

INFORMATIONS PUBLIQUES

- Sur le chemin de l'excellence II 1
- Labise : Laboratory Instrument and Science Equipment 4
- Apave 6

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Assessment of the tropospheric HONO budget : instrumental development and field measurements 7
- Erreurs a priori et a posteriori pour le couplage Darcy-Stokes 8
- Metallotropic Equilibrium and Configurational Stability of propargyl and allenyl metallo-carbenoids 9
- Nouveaux atouts moléculaires pour la détection des champignons producteurs de mycotoxines 10
- Résumés de projets de fin d'études 11

INFORMATIONS DE LA FS

- Participation à des congrès 15
- Cycle de conférences et de films 21

UNE PAGE À LIRE

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

Sciences

Info

N° 15 - sept 2012

INFORMATIONS PUBLIQUES

« Actu »

Sur le chemin de l'excellence II



Pr. Rizk, doyen de la Faculté des sciences de l'USJ, prononçant son discours.

La Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph (USJ) a organisé en collaboration avec la société de conseil et de formation « 3A solutions Group » un forum intitulé « Sur le chemin de l'Excellence II » à l'auditorium François Bassil du Campus de l'Innovation et du Sport (Rue de Damas). La cérémonie d'ouverture a eu lieu en présence de S.E.M. Nicolas Nahas, ministre de l'économie et du commerce, du Pr. Henri Awit, vice-recteur aux affaires académiques, représentant le recteur de l'USJ Pr. René Chamussy s.j., du Pr. Toufic Rizk, doyen de la Faculté des sciences, du Pr. Georges Aoun, vice-recteur à la recherche, de M. Adnan Youssef, PDG du groupe bancaire Al Baraka ainsi que d'un grand nombre de doyens, enseignants, étudiants et directeurs d'institutions publiques et d'entreprises locales et régionales. L'évènement a été sponsorisé par la Banque Al Baraka, ainsi que par Orkila, MSE et UMB.

Ce forum souligne l'importance de l'échange du savoir entre les individus en vue d'aboutir à l'excellence : une excellence dont les critères sont de plus en plus difficiles à appliquer sans la communication. Cet évènement a donc pour objectif de mettre en avant des personnes qui exposent les points qui ont mené à leur réussite et les points qu'il faudrait éviter pour ne pas tomber dans l'échec.

Le forum a débuté par l'hymne national puis plusieurs discours ont été prononcés. Tout d'abord, Pr. Toufic Rizk a insisté sur le rôle de la Faculté des sciences quant à la transmission de l'excellence au travers du savoir. Il a notamment souligné lors de son discours la différence entre la qualité et l'excellence, qui pour la dernière doit être ressentie comme un besoin d'aboutissement interne. Quant à la qualité, il s'agit de répondre aux besoins des clients externes en vue de les satisfaire. Enfin, il a tenu à remercier tous les invités pour leur participation en vue de promouvoir l'excellence.



Comité de rédaction

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

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

Comité de lecture

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



L'audience participant au forum.

Puis, M. Adnan Youssef a prononcé un discours sur le thème : « vers des mesures bancaires arabes unifiées pour exceller au niveau du service clientèle » et dans lequel il a souligné : « l'importance d'une culture sociétale qui s'intéresse à offrir le meilleur aux personnes avec lesquelles elle effectue des échanges, des achats ou

des ventes » et de préciser que : « cette culture vient de notre héritage civilisationnel qui apporte de nombreux résultats positifs notamment : améliorer nos positions par rapport à la concurrence, renforcer les valeurs de l'excellence, améliorer la qualité de production et la capacité de notre pays à attirer les investissements et donc à en faire une plateforme d'échange et à échanger les capitaux, à trouver un environnement qui s'intéresse aux valeurs de la qualité de l'excellence, qui attirerait les investissements et les capitaux et qui ouvrirait de nouveaux horizons au niveau de la production afin d'offrir de nouvelles offres d'emploi ».

De son côté, Pr. Henri Awit a indiqué que : « ce forum s'accorde avec les directives générales de l'Université Saint-Joseph, notre université a préparé, au début du troisième millénaire, un programme ambitieux visant à atteindre la meilleure qualité et le plus haut degré d'excellence non seulement au niveau de la rénovation de ses campus, de ses bâtiments et de son matériel mais aussi à travers l'activation de sa bonne gouvernance, le développement de ses laboratoires et centres de recherche, la garantie de la qualité dans son programme d'enseignement et le maintien du niveau dans ses diplômes ». Et d'ajouter : « permettez-moi de vous dire que ce forum a lieu au moment opportun, un moment où nous faisons face aux scandales dans la production alimentaire, ce qui affermi notre conviction que toute politique qui menace la sécurité alimentaire des citoyens (...) est immorale et criminelle, une politique sans aucun bénéfice sur le long terme : parce que seule la politique, qui est basée sur la qualité du produit et son excellence, offre une certaine crédibilité. » Par la suite, les représentants des institutions qui ont contribué à la réussite de cet événement ont été honorés.

Dans la 1^{ère} session coordonnée par M. Ali Berro, son excellence M. le ministre Nicolas Nahas a souligné le rôle du gouvernement libanais au niveau du développement et de la promotion de la culture de l'excellence, M. Mohamad Fawaz, directeur de l'entreprise « UMB », a précisé l'importance du leadership et du savoir-faire pour atteindre l'excellence et le Pr. Georges Aoun a mis l'accent sur l'importance de la responsabilité sociale du secteur académique.

Dans la 2^{ème} session, coordonnée par M. Fadi Saab, Président du Lebanese Society for Quality (LSQ), M. Raed Sharafeddin, vice-gouverneur de la banque du Liban a précisé l'importance de la planification et de la mise en place d'un budget afin d'améliorer la performance des entreprises quelque soit leur domaine. De son côté, M. Samir Mirza, directeur des ressources humaines de



De gauche à droite : M. Antoine Sacy, le R.P. Recteur Salim Daccahe s.j. et M. Toni Jbeily.

l'entreprise « M1 Group », a expliqué comment il faut gérer et développer les ressources humaines afin d'accroître la performance des institutions. Puis M. Antoine Sacy, directeur général de la société « Orkila », a expliqué comment il est possible de maintenir la qualité dans une société de distribution.

Dans la 3^{ème} session, coordonnée par M. Imad Moujaess, directeur de la société « MSE », M. Benoît Naous, directeur

général de l'entreprise 3A solutions, a noté les différentes approches qui permettent d'améliorer l'environnement du travail, comme les valeurs et la culture de l'entreprise. Pr. Tony Gbeily, doyen de la Faculté de gestion et de management, a évoqué les indicateurs clés de la performance et finalement, M. Antoine Wakim, actuair, a souligné le rôle de l'entreprise dans l'amélioration de la communication avec les clients et des traditions et coutumes des pays dans lesquels elle travaille. A la fin du forum, Pr. Rizk et M. Naous ont proposé la création d'un groupe de recherche de l'Excellence (GRE), qui vise à intégrer la notion d'amélioration continue non pas comme une action à entreprendre mais bien comme une démarche continue relevant du mode de vie des entreprises ou bien de ce que nous pouvons appeler la culture organisationnelle.



De gauche à droite : Pr. Henri Awit, SEM le Ministre Nahas, M. Sacy, Pr. Rizk et M. Naous lors de la remise du prix de l'excellence à la société Orkila.



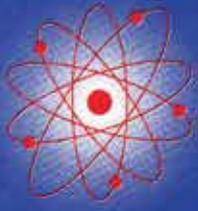
M. Benoît Naous, directeur de 3A Solutions, prononçant son discours.



Photo souvenir des organisateurs du forum avec les sociétés lauréates du prix de l'excellence.



SEM le ministre Nicolas Nahas prononçant son discours.



LABISE

LABORATORY INSTRUMENT & SCIENCE EQUIPMENT

HAMEG®
Instruments

GOSSEN METRAWATT
Energy Testing Technology

Systec
the autoclave company

Physics
Chemistry - Biology
Technology

LD

Leybold Didactic GmbH

Bibby Sterilin
LABORATORY GLASSWARE

Stuart Scientific
SCIENCE EQUIPMENT

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

**Ovens Furnaces
Shakers
Water Stills**

**Manual Liquid
Handling Catalog**

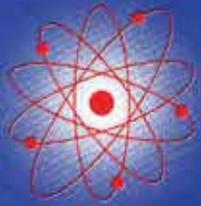
GILSON

Motic MICROSCOPES

Clinical & Laboratory Microscope

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

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



LABISE

LABORATORY INSTRUMENT & SCIENCE EQUIPMENT

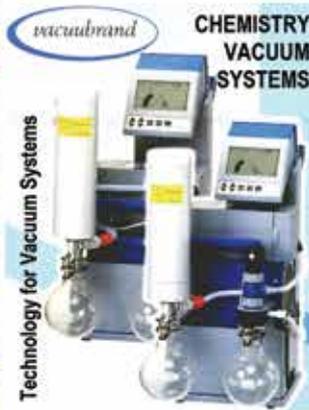


BINDER

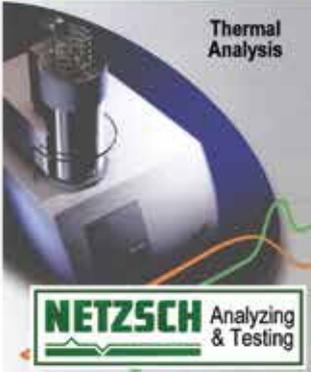
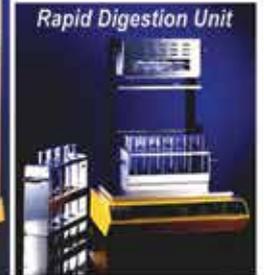
- * Heating ovens & incubators in benchtop format
- * Heating/drying ovens with forced convection FD
- * Multifunctional heating/drying ovens FED
- * Multifunctional heating/drying ovens with program control FP
- * Climatic chambers KBF
- * Precision incubators BF
- * Refrigerated incubators KB
- * Plant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



SOCOREX SWISS



Gerhardt Digestion & Rapid Extraction Systems



Retsch Sieving & Milling

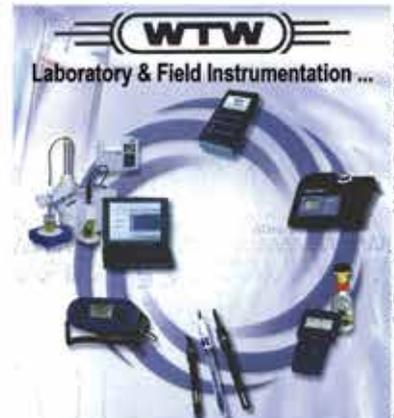
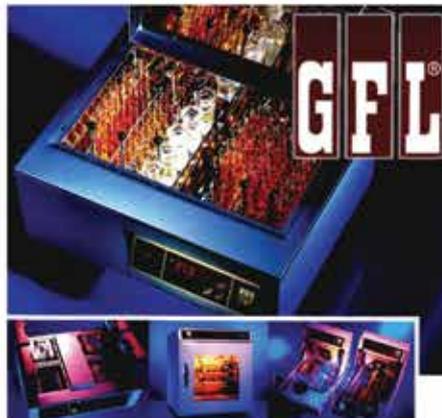


HERMLE UNIVERSAL CENTRIFUGES



Whatman

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



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



- ▶ technical control
- ▶ consultancy
- ▶ inspection and technical assistance
- ▶ training
- ▶ testing and measurement



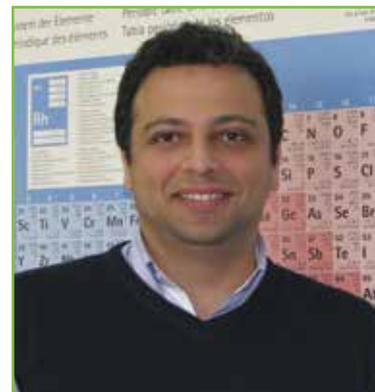
JOIN US ONLINE!
www.apaveliban.com

Apave Liban - Furn el chebbak. Tahwita highway. Nohra Bldg. 1st fl.
Tel: 961.1.283072 / 961.1.295010 Fax: 961.1.295145
email: info@apaveliban.com

Assessment of the tropospheric HONO budget : instrumental development and field measurements



Mr. Charbel Afif, Assistant Professor at the Faculty of Sciences and Technical Director of the Center for Analysis and Research at Saint Joseph University (USJ), was selected to receive a grant under the Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER) Program. The program received almost 500 applications from 63 developing countries. Only 41 projects were selected based on scientific merit, projected development impact within a country, and prospects for strong and sustainable collaboration between the developing country scientists and their US partners.



The PEER Program

The United States Agency for International Development (USAID) and the National Science Foundation (NSF) launched a new program, Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER). The program is designed to leverage NSF funds awarded to U.S. researchers with funds from USAID that can be distributed to developing country researchers so that both sides have the resources they need to work together productively” (<http://sites.nationalacademies.org/PGA/dsc/peerscience/index.htm>). Projects’ duration varies between one and three years. National Academies, in collaboration with USAID, assign experts in the relevant fields to review the proposals. Some of the selection criteria included the demonstrated ability of leading scientists from the developing country to achieve proposed project goals, strength of the international collaboration and potential for continued interaction after the proposed project ends, consistency of the proposed project with the existing NSF-funded project of the U.S. partner, potential to build sustained capacity at the applicant’s institution, and cost-effectiveness of the proposed budget, among others.

Project Overview

Climate change is one of the most important environmental concerns of the century, which will result in a warming of the earth’s atmosphere due to increased greenhouse gases. Reliable projections of the climate will depend on how well models of atmospheric chemistry can forecast the concentrations of greenhouse gases, whose lifetimes depend on the global concentration of the hydroxyl (OH) radical. However, there are still uncertainties related to the atmospheric OH budget. Recent studies focusing on the chemistry of nitrous acid (HONO), an important source of the OH radical, indicate that model predicted concentrations

of HONO do not agree with field measurements performed in various environments (urban, forested...). These results point out that our understanding of the HONO chemistry is incomplete, thereby raising questions about our ability to model the atmospheric oxidative capacity, and subsequently our ability to predict future changes of the atmosphere.

In order to assess the HONO budget, it is important to check that instruments are capable of accurate measurements of HONO. This project involves the development of a new instrument based on the design of NitroMAC, which will be used together with the US partner’s instrument (LP/LIF FAGE) to gain insight into the accuracy of these two techniques. These instruments will then be used to investigate the HONO budget in the atmosphere of an urban area.

The main objectives of the proposed work include the construction of an instrument for the measurement of HONO at USJ and a calibration source to be used with the instrument. A comparison of both instruments (NitroMAC and the US partner’s instrument) will follow to better characterize both techniques. NitroMAC will be deployed by the collaborating researchers during intensive field campaigns in both the United States and Lebanon, with the US partner providing the infrastructure for field measurements and some of the needed equipment for the inter-comparison experiment.

The outcomes of this project will benefit the atmospheric science community by adding more constraints to the HONO budget and by improving our understanding of the oxidative capacity of the atmosphere, which is important to address global environmental issues (i.e. climate change).

Charbel Afif,
Assistant Professor
Technical director of CAR
Faculty of sciences - USJ

Erreurs a priori et a posteriori pour le couplage Darcy-Stokes*

L'état fluide caractérise un état de la matière. Les liquides, les gaz ainsi que les plasmas ont les propriétés d'un fluide. Les équations qui modélisent ces états dépendent entre autres du type d'écoulement du fluide ainsi que du milieu.

La loi de Darcy est utile pour caractériser les écoulements souterrains de l'eau. On l'utilise fréquemment dans des milieux poreux comme, par exemple, dans un barrage en terre. Quant à l'équation de Stokes, elle permet de décrire l'écoulement laminaire d'un liquide visqueux dans les systèmes microfluidiques.

Numériquement les flux souterrains peuvent être traités comme des fissures dans les milieux poreux. En effet, le flux d'un fluide visqueux et incompressible dans un tel milieu est généralement modélisé par les équations de Darcy et, lorsque l'épaisseur de la fissure est importante pour être négligée, les équations de Stokes doivent être considérées dans la fissure et associées aux précédentes.

Un modèle usuel, utilisé notamment en géophysique, pour l'écoulement dans un milieu poreux et rigide contenant une fissure, consiste donc à coupler les équations de Darcy et de Stokes.

Les conditions de transmission à travers l'interface dépendent du phénomène physique ; par exemple, la continuité de la vitesse normale est déduite de la conservation du liquide.

Pour modéliser mathématiquement ce phénomène, nous considérons deux ouverts Ω et Ω_F de l'espace, connexes bornés, de frontières lipschitz-continues, tels que l'adhérence de Ω_F soit contenu dans Ω . Nous notons $\Omega_P = \Omega \setminus \Omega_F$ (les indices F et P représentent respectivement la fissure et le domaine poreux). Pour simplifier, nous supposons de plus que Ω_F soit simplement connexe, de frontière Γ (interface entre Ω_P et Ω_F) connexe.

La vitesse \mathbf{u} et la pression p du fluide vérifient alors l'équation de Stokes dans Ω_P

$$-\nu \Delta \mathbf{u} + \nabla p = \mathbf{f},$$

où \mathbf{f} représente l'intensité des forces exercées sur le domaine, ainsi que l'équation de Darcy dans Ω_F

$$\mu \mathbf{u} + \nabla p = \mathbf{f},$$

avec la condition d'incompressibilité du fluide dans $\Omega_P \cup \Omega_F$
 $\text{div } \mathbf{u} = 0,$

les conditions de transmission sur Γ , avec \mathbf{n} normale extérieure à Ω_P

$$(\mathbf{u}_P - \mathbf{u}_F) \cdot \mathbf{n} = 0, \quad p_P - p_F = 0 \quad \text{et} \quad \text{rot } \mathbf{u}_F \wedge \mathbf{n} = 0,$$

où \mathbf{u}_P est la restriction de \mathbf{u} à Ω_P (de même pour les autres) et la condition au bord $\partial\Omega$

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{n} = 0.$$

Les paramètres ν et μ sont des constantes positives, représentant respectivement la viscosité du fluide et le rapport entre la viscosité et la perméabilité de la membrane poreuse.

Comme cette dernière est supposée homogène, μ est alors constante dans tout Ω_P .

Ce modèle a été étudié notamment par C. Bernardi et F. Hecht en introduisant le vecteur tourbillon $\mathbf{w} = \text{rot } \mathbf{u}$ pour troisième inconnue. Dans ce travail, nous avons pu discrétiser la pression et la vitesse indépendamment sans imposer une condition inf-sup, ni avoir recours à \mathbf{w} .

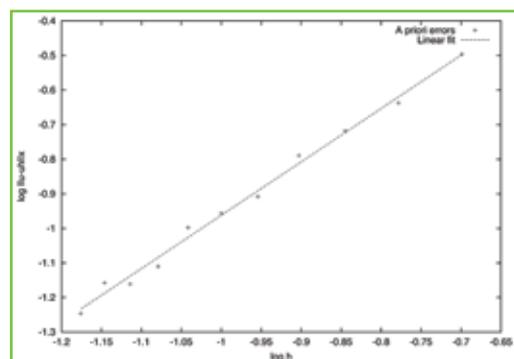
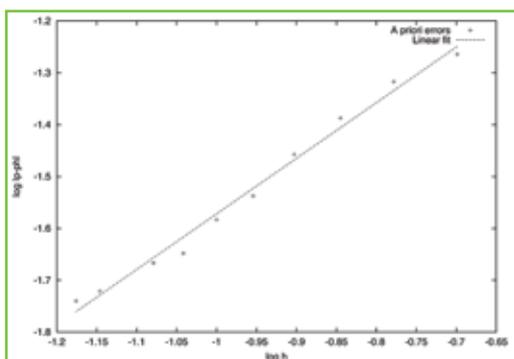
Par passage à une formulation variationnelle équivalente, nous avons montré que le problème couplé de Darcy-Stokes admet une unique solution dans des espaces fonctionnels appropriés. Pour la résolution numérique, nous avons considéré pour la pression, les éléments finis du premier ordre de Lagrange et pour la vitesse, les éléments finis $P_K(\mathfrak{K})$, ensemble des restrictions sur le polyèdre \mathfrak{K} des polynômes \mathbf{v} de la forme :

$$\mathbf{v}(\mathbf{x}) = \mathbf{a} + \mathbf{b} \wedge \mathbf{x}, \quad \mathbf{a}, \mathbf{b} \in \mathbb{R}^3.$$

Nous avons alors établi des estimations d'erreurs *a priori* ainsi qu' *a posteriori* optimales, ce qui représente une amélioration des résultats précédents concernant le problème de Darcy-Stokes couplé. Nous avons de plus gagné en temps de calcul ainsi qu'en espace mémoire. Les résultats numériques des estimations d'erreurs *a priori*, compilés en utilisant le logiciel FreeFem++, sont représentés dans la figure ci-dessous.

* F. El Chami, G. Mansour & T. Sayah, Error studies of the Coupling Darcy-Stokes system with velocity-pressure formulation, Springer, Calcolo, V. 49, pp. 73-93 (2012).

Gihane Mansour
 Maître de conférences
 Département de mathématiques
 Faculté des sciences - USJ



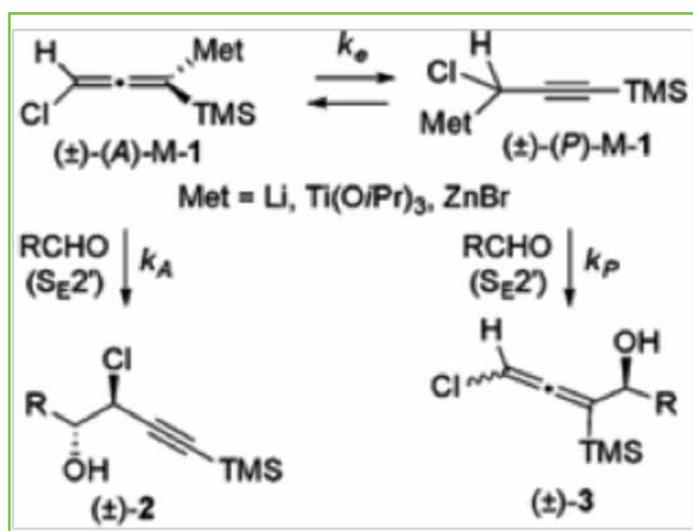
A gauche : erreur a priori de la vitesse. A droite : erreur a priori de la pression.

Metallo-tropic Equilibrium and Configurational Stability of propargyl and allenyl metallo-carbenoids

Reactions of propargyl and allenyl metals with electrophiles have been extensively investigated and provide synthetically useful intermediates. The regio- and stereoselectivities of these reactions are both sensitive to the metal itself and the bulkiness of its substituents.

A comparative study of the metallo-tropic equilibrium between allenyl metallo-carbenoids (A)-M-1 and propargyl metallo-carbenoids (P)-M-1 was undertaken by means of lithio-, titano-, and zinco-compounds (Scheme 1).

With carbonyl functions, in most cases it is believed that the reaction of propargyl and allenylmetals proceeds by a cyclic SE₂' process, giving allenic and homopropargylic alcohols, respectively. The regioselectivity of the reaction, i.e. the ratio between acetylenic (2) and allenic (3) products obtained, is thus highly informative as to the rate of the metallo-tropic equilibrium (*k_e*). The reaction of lithio-, titano-, and zinco-carbenoids M-1 with achiral aldehydes was then investigated.



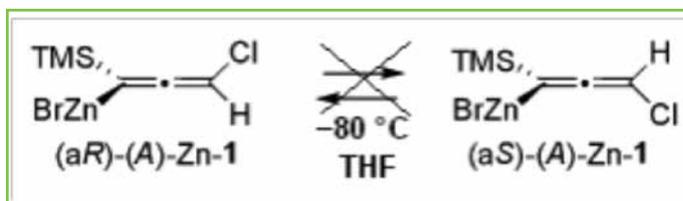
Scheme 1. Addition of Metallo-Carbenoids M-1 to Aldehydes

The lithium and zinc species were shown to react mainly in their allenic metallo-tropic forms, whereas the titanium species proved to react in both its propargylic and allenic forms.

The configurational stability of these organometallics was next examined using a modification of the Hoffmann test. In each case, the organometallic was reacted with a chiral enantiopure electrophile. A comparison of the diastereomeric

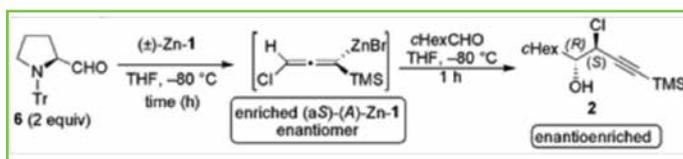
ratios obtained at low and high conversion rates of the reagent allows assessment of its configurational stability. The lithium species thus exhibited a configurational lability at $-125\text{ }^{\circ}\text{C}$ in Trapp mixture on the time scale of its reaction with (+)-camphor, while the titanium analogue proved to be configurationally stable at $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ in THF/Et₂O on the time scale defined by its reaction with (S)-N-tritylprolinol (6).

In the context of its reaction with the same electrophile (6), the zinc bromide species (Zn-1) was proven to be configurationally stable under $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ and partially labile from $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ in THF (Scheme 2).



Scheme 2. Configurational stability of Zn-1 at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ in THF

We next envisioned running kinetic resolution experiments to evaluate the time during which Zn-1 is still configurationally stable at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ in THF. With this aim, the reaction was conducted at $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ between Zn-1 and 2 equiv of 6 for a given time, after which cyclohexanecarboxaldehyde was added in order to trap the remaining enantioenriched Zn-1. In all cases, the *anti* chlorohydrin 2 was isolated as the main isomer with up to 78:22 enantiomeric ratio (Scheme 3).



Scheme 3. Addition of Zn-1 to Enantiopure (S)-N-Tritylprolinol (6)

Joseph BEJJANI
Maître de conférences
Faculté des sciences - USJ

Bejjani, J., Botuha, C., Chemla, F., Ferreira, F., Magnus, S., and Pérez-Luna, A., Metallo-tropic Equilibrium and Configurational Stability of 3-Chloro-1 (trimethylsilyl) propargyl and -allenyl Metals: Comparative Study among Lithium, Titanium, and Zinc, *Organometallics* 31, 4876–4885 (2012)

Nouveaux atouts moléculaires pour la détection des champignons producteurs de mycotoxines

La contamination des denrées alimentaires par les champignons filamenteux toxigènes et leurs mycotoxines a été reconnue par l'Organisation Mondiale de la Santé, comme source importante de maladies d'origine alimentaire aboutissant ainsi à de graves retombées économiques et sociales.

Un grand nombre d'espèces de champignons filamenteux appartenant principalement aux genres *Penicillium*, *Aspergillus* et *Fusarium*, présent dans l'air ambiant, le sol et sur les cultures, sont connues pour être des contaminants des produits agricoles. Elles se développent sur les cultures avant et/ou après les récoltes, et notamment durant leur stockage avant transformation industrielle. Leur présence entraîne, en plus de leur production de mycotoxines, une altération des propriétés organoleptiques, une diminution des qualités nutritives et de la disponibilité en volume des grains récoltés.

La lutte contre les mycotoxines dans les aliments est l'un des axes des travaux menés au niveau mondial dans le cadre du Codex alimentarius. Des recommandations ont été édictées, et actuellement des valeurs guides existent au niveau mondial pour fiabiliser les échanges commerciaux des denrées alimentaires du point de vue de la sécurité sanitaire de ces dernières.

Actuellement, les méthodes couramment utilisées permettent de quantifier directement les mycotoxines présentes dans une denrée alimentaire (ELISA, HPLC-FLD, GC-MS...). Cependant, ces techniques restent relativement onéreuses. De même, le problème majeur revient à ce qu'il est toutefois impossible de prédire à l'avance le taux de contamination des cultures par les espèces fongiques productrices des mycotoxines ainsi que le moment exact d'occurrence de ces champignons filamenteux sur ces cultures. Or, les moyens analytiques déjà cités permettent seulement de rechercher les mycotoxines produites par ces champignons à des moments tardifs dans les aliments. Ajoutons, qu'une fois contaminées, les denrées alimentaires peuvent difficilement être débarrassées de ces toxines en raison de leur forte stabilité thermique et jusqu'à présent, il n'existe pas de procédés fiables de décontamination permettant de retirer la mycotoxine sans dénaturer le produit. Une stratégie de prévention de la contamination par les mycotoxines est donc exigée.

Pour cela, il est indispensable de comprendre les voies de biosynthèse de ces mycotoxines chez les champignons ainsi que les facteurs qui influencent leur production et de mettre au point des techniques spécifiques et rapides pour quantifier rapidement ces champignons et de voir de quel champignon s'agit-il. D'où le recours vers des techniques de biologie moléculaire qui permettront à la fois de réduire le temps d'identification fongique de plusieurs semaines à quelques heures et de savoir si les champignons contaminant sont des organismes potentiellement producteur de toxines ou non et ceci à un stade précoce des cultures végétales avant même la production des mycotoxines.

Dans le cadre de notre recherche à la Faculté des sciences, deux techniques moléculaires ont été mises en évidence et qui ont fait l'objet de deux publications scientifiques : la première a réussi à différencier entre les deux espèces fongiques majeures responsables

de la production des aflatoxines (B1, B2, G1 et G2) et qui sont : *Aspergillus flavus* et *Aspergillus parasiticus* par la technique de « PCR-RFLP » (Fig. 1) (El Khoury et al, 2011), la deuxième a réussi à corrélérer entre la quantité d'ADN fongique des espèces majeures productrices de la zéaralénone et qui sont : *Fusarium graminearum* et *Fusarium culmorum* et la concentration de cette mycotoxine dans des échantillons de maïs libanais contaminés et ceci par la technique de PCR en temps réel « RT-PCR » (Fig. 2) (Atoui et al, 2012). Ces deux techniques ont ouvert la porte sur d'autres perspectives et des projets sont en cours pour étudier la possibilité d'élaboration de kits industriels basés sur nos résultats afin de quantifier directement l'ADN fongique des espèces productrices de ces mycotoxines à des stades précoces des cultures végétales.

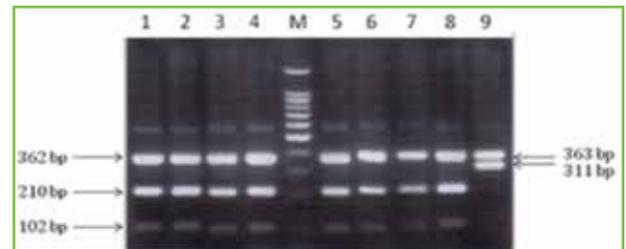


Figure 1 : Electrophoretogramme montrant le résultat de la digestion de la séquence IGS amplifiée à partir de l'ADN génomique des 2 espèces, *Aspergillus flavus* (3 bandes) et *Aspergillus parasiticus* (2 bandes).

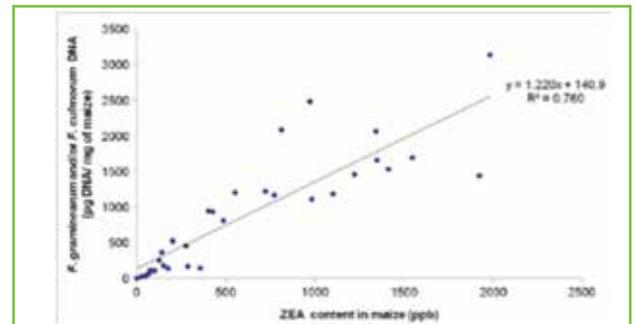


Figure 2 : Corrélation entre la quantité d'ADN des champignons producteurs extrait à partir de chaque échantillon de maïs contaminé et la quantité de la zéaralénone présente sur chacun de ces mêmes échantillons

EL Khoury, A., Atoui, A., Kallassy, M., Lteif, R., Rizk, T., Lebrihi, A. 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*. 2011; 76(4):M247-M253.

Atoui, A., El Khoury, A., Kallassy, M., Lebrihi, A. Quantification of *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum* by real-time PCR system and zearalenone assessment in maize. 2012, *International Journal of Food Microbiology*; 154: 59-65.

André EL KHOURY, Ing, PhD
Maître de conférences

Responsable du master de recherche en Chimie alimentaire
Faculté des Sciences- Université Saint-Joseph

Résumés de projets de fin d'études

Isolement d'alcaloïdes isoquinoléiques inhibiteurs de l'acétylcholinestérase issus d'Amaryllidaceae in vitro.

Dans le cadre du master en Chimie Alimentaire, j'ai effectué mon stage de fin d'études au sein du groupe S.U.C.R.E.S. à l'Université de Lorraine-France, portant sur la production de molécules d'intérêt thérapeutique par une approche biotechnologique, sous la direction et l'encadrement du Pr. D. Laurain-Mattar.

Les alcaloïdes d'*Amaryllidaceae* sont principalement connus pour leur activité antivirale, anti tumorale et anticholinestérasique. L'alcaloïde le plus étudié chez cette espèce est la galanthamine qui est un inhibiteur de l'acétylcholinestérase, commercialisé sous forme de sel de bromhydrate et approuvé par la FDA pour le traitement de la maladie d'Alzheimer. Bien que sa synthèse chimique soit réalisée avec succès, les plantes restent la principale source de ce médicament. La structure de la galanthamine comporte trois carbones asymétriques qui rend leur synthèse difficile et coûteuse. La culture *in vitro* pourrait constituer une alternative biotechnologique permettant l'obtention de ce métabolite à haute valeur ajoutée. Le premier objectif de ce travail est d'améliorer l'organogenèse directe ou indirecte à partir d'explants primaires. Le deuxième objectif consiste à optimiser l'extraction en phase solide (SPE), méthode qui permet l'extraction des alcaloïdes en vue de leurs analyses chromatographiques. Enfin, le troisième objectif est de stimuler la production de galanthamine et de lycorine natives par des bulbilles de *Leucojum aestivum* cultivés *in vitro* en présence d'un précurseur deutéré augmentant ainsi le flux des précurseurs vers la production des alcaloïdes. La quantification des alcaloïdes est réalisée par LC/MS et GC/MS. Par conséquent, trois espèces d'*Amaryllidaceae* ont été cultivées *in vitro*, la combinaison 5/12 (BAP / 2,4-D) a conduit à la plus forte callogenèse. En fonction de la quantité de chlorophylle et/ou de sels présents dans les extraits des bulbilles ou de leur milieu de culture, des cartouches de silice ou 2H ont été utilisées pour les purifier. La 4'-O-méthyl-d3-norbelladine stimule la synthèse de la galanthamine native (4,76% MS) et de la lycorine native (2,62% MS). On a ainsi augmenté la production en galanthamine de 30 fois par rapport à la plus haute concentration, citée dans la littérature, après élicitation des bulbilles par le même précurseur.

Sahar Saliba

Ancienne Candidate au Master Chimie Alimentaire

Analysis of the possible ODSs banks destruction technologies in Lebanon

As part of my second Master's year's study program, a Master's thesis in the Environmental field was required.

My training has been carried out at the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) on « the Destruction of unwanted stocks of ozone depleting substances (ODSs) in Lebanon: identification of the potential destruction technologies ».

One of the major concerns of the 21st century is the depletion of the ozone layer in the upper atmosphere particularly in the stratosphere. This layer which plays a major role in protecting the planet from the harmful UV rays is unfortunately experiencing depletion. Many efforts have been carried out by the Parties to the Montreal Protocol to try and remediate to the problem before it becomes too late. Lebanon has ratified the Protocol in 1993 and has already achieved remarkable success in the phase out of Ozone Depleting Substances (ODSs) such as Chlorofluorocarbons (CFCs) and others. Today, all the sectors that used to manufacture and consume ODSs are left with stocks of unwanted ODSs that can no longer be used or sold because they have been banned as per Montreal Protocol requirements. Consequently, the Lebanese Ministry of Environment/National Ozone Unit, UNIDO and the Environmental Management Company are working together on a pilot project to find ways to manage and destroy the surplus of ODSs in an environmentally sound manner after having assessed the existing quantities in Lebanon through a survey. My training contributes in identifying the most appropriate technologies for the destruction of ODSs stocks in Lebanon. The choice of these technologies has been done following a detailed comparative analysis of the commercialized technologies and has been based on various technical, environmental and cost criteria. The available technologies in Lebanon, namely incineration in Cement Kilns have been prioritized as well as a



plasma based technology (Argon Plasma Arc Technology) that is not currently present in the country but that is specifically designed to destroy such substances. It is important to note that it is difficult to limit the choice to a single technology as each technology is specific to particular ODSs. As the ODSs stocks surveyed by the project turned out to be small (15 tonnes of CFC-12 and around 1 ton of CFC-11 and 2 tonnes of halons), the disposal of ODSs particularly CFCs in local cement plants can be envisaged provided the plants are upgraded to guarantee an efficient and safe destruction process. Recycling in a foreign country can be considered, particularly for halons which are present in small amounts and for which no destruction in Cement Kilns has been documented so far. Also, the destruction of CFCs in Cement Kilns could help Lebanon make economic revenues through the carbon market. After this pilot study, a solution to a part of untreated hazardous wastes in the country will have been found hoping that later on, other hazardous wastes will also be treated. Nevertheless, the project could not possibly succeed if the Government doesn't approve the destruction of hazardous wastes in the country and if an improvement on the legislative level is not ensured.

Nayla Abou Habib

Ancienne candidate au Master Science et Gestion de l'Environnement

Environmental Impact assessment of Safra Marina



Within the framework of my Masters in Environmental Sciences and Management, I had the opportunity to carry out my Masters' final project at MORES, through the elaborating of the Environmental Impact Assessment report of a project named "Safra Marina" proposed to be executed in Safra cadastral area. The purpose of the EIA is to define the characteristics of the existing environment at the project site, impacts and mitigation measures in order to help MoE deciding whether to accept the project the way it is, or impose on the owner specific conditions and modifications. The proposed project involves the construction and operation of a touristic complex including a private port and a hotel. Construction phase implies construction activities in the sea (including excavation and sea filling), and construction of the hotel. Operation phase includes ship-related factors (ships discharges, emissions and leakage), and touristic activities. In order to execute the EIA report, the municipality of Safra was visited several times to gather information about the physical environment (climate, water resources, geology, solid waste, air quality...), biological environment (marine fauna and flora) and socio-economic environment (workforces and landuse) surrounding the project site. In addition, MoE's library was visited to collect information about the existing environmental standards and guidelines to conduct an EIA in Lebanon. Moreover, several field investigations were conducted along Safra coast at the project site to take photos and get additional data about the existing environment.

The EIA of the project has identified positive impacts presented by generation of employment in the region, providing economic benefits for the owner, Safra area and the Lebanese government, increasing the number of tourists in the region, and supporting sea sports activities. But, according to the results of this study, the project can't be executed the way it is proposed by the contractor. For each impact, several mitigation measures were identified. There isn't any negative effect that cannot be reduced, except for the excavation of the rock formation of the coast. The coast of Safra is filled with rocks that constitute a habitat for lots of fauna and flora, and an amazing landscape. Their removal will cause negative impacts, knowing their visual, ecological and sociological value. In order to minimize and eliminate identified potential negative environmental impacts, other practicable strategies must be proposed. The best solution is the "do nothing" option. But, this option is not favorable since it defeats the project objectives. The second option remains in reducing excavation works and land filling to keep the rock formation at the site. Hence, instead of building a port, wooden pontoons can be constructed on the rock formation. The third option is to leave a part of the sea for the people of the region to practice swimming, diving and fishing sports. By applying this alternative, sociological impacts will be minimized as people of Safra can take advantage of the sea and use marine sources. The environmental impacts will be reduced as a smaller part of the sea will be reclaimed, hence, a smaller marine flora and fauna community will be affected.

Asma Abbas

Ancienne candidate au Master Science et Gestion de l'Environnement

Dialogue moléculaire entre le blé tendre et *Fusarium sp.*, agent responsable de la fusariose de l'épi

Dans le cadre du master en Chimie Alimentaire, j'ai effectué un stage de fin d'études à l'INRA de Clermont-Ferrand portant sur le dialogue moléculaire entre le blé tendre et *Fusarium sp.*, agent responsable de la fusariose de l'épi ou FHB au sein de l'équipe Maladies Des Céréales, sous la responsabilité de Thierry Langin.

Les champignons pathogènes ont évolué de nombreuses façons pour infecter leurs hôtes et peuvent avoir des effets dévastateurs sur la production agricole commerciale. La dissection de leurs stratégies d'infection et la compréhension des voies moléculaires impliquées dans la pathogenèse ont été et continuent d'être un objet de recherches intensives. Les connaissances acquises peuvent aider à élaborer des stratégies de contrôle de maladies. *Fusarium graminearum*, responsable de la FHB, une maladie qui affecte les rendements et la qualité du grain chez le blé, est producteur de trichothécènes, mycotoxines qui, accumulées dans le grain, affectent la qualité sanitaire des produits dérivés du blé et par conséquent la santé de l'homme et de l'animal.

Les objectifs de mon stage, réalisé sur le pathosystème Blé tendre/ *Fusarium graminearum*, étaient (i) la mise au point d'un milieu permettant d'isoler le sécrétome de *F. graminearum* en interaction avec le blé, (ii) l'analyse des protéines du sécrétome et l'identification des candidats qui pourront être des effecteurs putatifs impliqués dans la manipulation de la plante et permettant le développement de la maladie, et (iii) l'utilisation du pathosystème pour étudier les différents paramètres de l'infection (test de l'effet du génotype des grains de blé, test de différents hôtes de *F. graminearum* et test des différents agents responsables de la fusariose). Un milieu grain autoclavé a été adopté et une analyse fine du sécrétome de *Fg*, basée sur l'annotation *in silico* des gènes a permis de mettre à jour, sur un ensemble de 236 protéines identifiées, et pour la première fois, 14 effecteurs potentiels impliqués dans la manipulation de l'hôte végétal par le champignon et plus spécifiquement dans la signalisation cellulaire, l'apoptose et la régulation de l'expression des gènes.

Ce travail d'analyse fine des effecteurs potentiels d'un agent de FHB à l'échelle génomique va contribuer à l'amélioration des connaissances sur la biologie de ces champignons hémibiotrophes et contribuera à faciliter la recherche de nouvelles méthodes de lutte contre la maladie et ceci soit en identifiant de nouvelles sources de résistance chez le blé et/ou en identifiant de nouvelles cibles pour des fongicides « propres » c'est-à-dire respectueux de l'environnement et de la santé animale et humaine.

De même qu'une analyse des réponses spécifiques du sécrétome en fonction du génotype, du genre de l'hôte et de l'agent pathogène permettra potentiellement d'identifier un core effectome spécifique à la fusariose mais également des protéines spécifiques de chaque condition et qui pourraient être utilisées comme des marqueurs pour faire du diagnostic.

Christelle (el) Hajj Assaf

Ancienne Candidate au Master Chimie Alimentaire

Label Vert

Au fil des années, le management environnemental est devenu un enjeu stratégique majeur. Diverses études ont d'ailleurs montré que l'engagement environnemental était lié à la performance globale des organisations. Vu l'absence d'un plan de gestion durable dans les organisations libanaises et la dégradation progressive de l'environnement, la mise en place d'une solution pertinente est une nécessité pour l'amélioration des performances environnementales. Dans cette optique, la création d'un système d'évaluation de l'état environnemental des institutions libanaises, définit mon projet d'études effectué sur une durée de 4 mois à Apave Liban, société couvrant 5 champs d'activité: Bâtiment, Inspection et Assistance technique, Conseil, Formation, Essais et Mesures. Mon projet d'étude s'est déroulé dans le cadre de la division de Conseil. Vu l'absence de sensibilisation environnementale non seulement au sein des institutions mais aussi dans toute la société libanaise, la création d'un Label Vert vise à mettre en œuvre un système d'évaluation de l'état environnemental des institutions, palier à ces lacunes. Le Label Vert créé est applicable pour tous les secteurs d'activité (secteur éducatif, hospitalier, bureautique, industriel, etc.). Réalisé sous forme de check-list, le produit prend en considération, les aspects environnementaux et leurs impacts. Il englobe les thèmes suivants: Énergie, Eau, Déchets et Biotope. Enfin, ce projet a été le début d'un travail d'études, né de mes convictions personnelles et de la volonté d'orienter mon avenir professionnel vers la qualité environnementale.

Basma (al) Arab

Ancienne candidate au Master Science et Gestion de l'Environnement

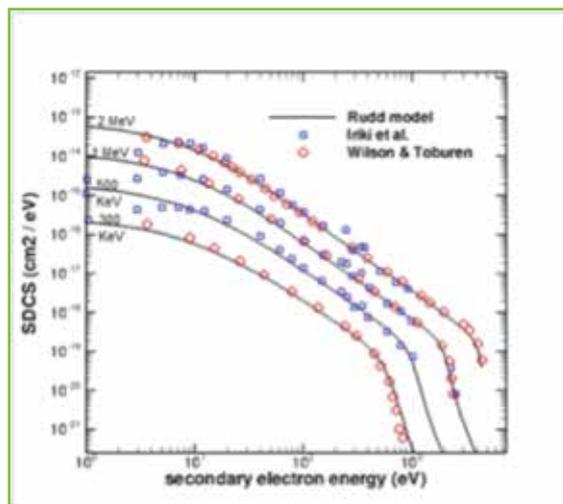


Evaluation des sections efficaces d'ionisation des interactions des protons avec l'ADN

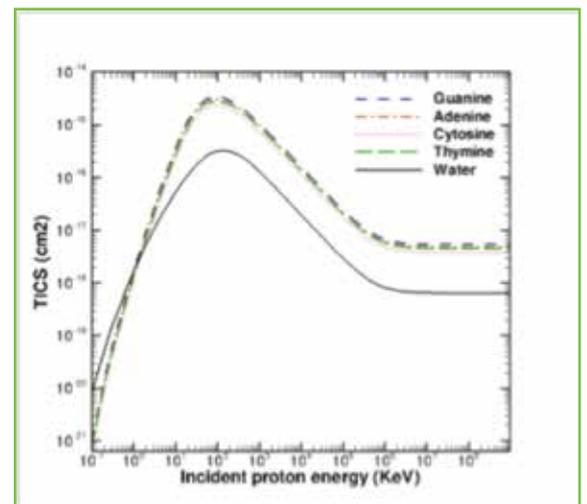


L'étude des sections efficaces d'ionisation des protons ou autres particules dans les tissus biologiques est très importante dans les domaines de la radiothérapie, de la radioprotection et des expositions cosmiques, mais elle a toujours été limitée à l'étude des interactions dans de l'eau liquide, puisque l'eau représente 70% de la masse cellulaire. Selon des études récentes, la molécule d'ADN a été jugée la plus sensible aux rayonnements dans les tissus et son irradiation pourrait produire des dommages létaux ainsi que des phénomènes macroscopiques incompréhensibles comme l'hypersensibilité à faibles doses. Pour cela, une meilleure représentation était d'étudier les interactions avec la molécule d'ADN et de ses sous-éléments. Pour ce faire, un modèle de calcul des sections efficaces pour les interactions des protons avec la matière sur un large spectre énergétique est nécessaire et dans notre cas le modèle utilisé est celui de Rudd. L'avantage majeur que présente ce modèle par rapport aux autres modèles de collision d'après différentes théories e.g. théorie de Born, théorie quantique... est essentiellement la simplicité de son utilisation qui le rend flexible pour les utilisations numériques. De plus, sa formule générale étant inversible rend la génération d'énergies secondaires par méthode Monte-Carlo relativement rapide en temps de calcul. Pour pouvoir l'appliquer, le modèle nécessite des données expérimentales afin de déterminer l'ensemble des paramètres contenus dans l'équation de Rudd. La présence de données expérimentales est rare vu que le domaine est un domaine récent en voie d'expansion. Seules quelques données expérimentales sur les sections efficaces des interactions des protons avec l'adénine ont été retrouvées.

D'après les résultats représentés par les figures suivantes, on trouve que le modèle est bien applicable dans le cas de la matière biologique, figure des sections efficaces simplement différentielles de l'adénine à différentes énergies des protons incidents. Une fois appliqué aux quatre bases, on trouve une large différence en comparaison avec les sections efficaces propres à l'eau liquide. De cela on peut conclure que l'amélioration des simulations suppose l'implantation des sections efficaces simples et totales d'ionisation des quatre bases dans le code au lieu d'une simple approximation du milieu biologique par de l'eau. Ainsi le travail pourra être aussi réalisé pour des ions lourds comme le carbone et qui sont d'une grande importance pour les travaux dans l'hadronthérapie, et le vol spatial.



Courbes des sections efficaces simplement différentielles de l'adénine à différentes énergies calculées avec le modèle de Rudd en fonction de l'énergie des protons incidents et comparées aux données expérimentales retrouvées.



Courbes des sections efficaces totales d'ionisation des quatre bases comparées à la courbe propre à l'eau liquide.

Charbel Abdallah

Ancien candidat au Master Physique des capteurs et instrumentation

Participation à des congrès

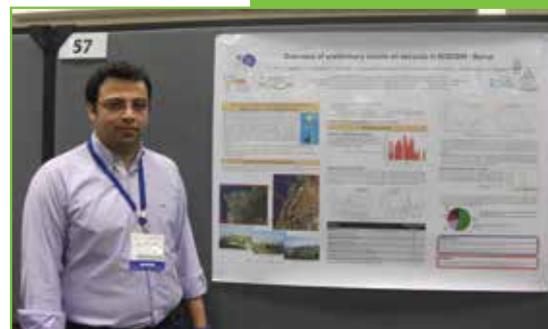
Durant l'année académique 2011-2012, M. Charbel Afif, maître de conférences à la FS-USJ, et M. Antoine Waked, doctorant à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées et co-dirigé par Prof. Christian Seigneur et M. Charbel Afif, ont participé à plusieurs congrès en Europe et aux Etats-Unis. Voici les résumés:

Overview of preliminary results on aerosols in ECOCEM – Beirut

Afif, C., Waked, A., El Haddad, I., Formenti, P., Borbon, A., Prevot, A. S. H., Baltensperger, U., Seigneur, C.

2011 Fall Meeting, American Geophysical Union, San Francisco, California – USA , 5 – 9 December 2011

The Mediterranean region is an area where polluted air masses coming from Eastern and Central Europe increase air pollution in this region, particularly during stagnation periods. It was demonstrated that the eastern coast of the Mediterranean Sea suffers from this kind of phenomena. However, data are sparse in this region. Therefore, the ECOCEM (Emission and Chemistry of Organic Carbon in the East Mediterranean - Beirut) project aims to improve our understanding of air pollution in this area by studying the composition of the gaseous and particulate phases in Beirut (Lebanon). The goal of the project which is taking place over two field campaigns (July 2011 and February 2012) is to provide valuable data on the temporal variability of several pollutants (summer versus winter), identify the sources of volatile organic compounds (VOCs) and aerosols, to study the origin of secondary organic aerosols (SOA) and the role of the VOCs in the first oxidation steps of SOA formation. We will present an overview of the PM_{2.5} composition during the first ECOCEM field campaign (July 2 to 17, 2011, Beirut - Lebanon). PM_{2.5} mass concentration varied between 15 and 65 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ as a 12-hour average exceeding by far the World Health Organization recommended values. Samples were taken by high volume and low volume samplers. Filter analyses will be conducted with AMS, GCMS and Fluorescence X. Elemental composition along with organic composition (including EC/OC) will be determined.



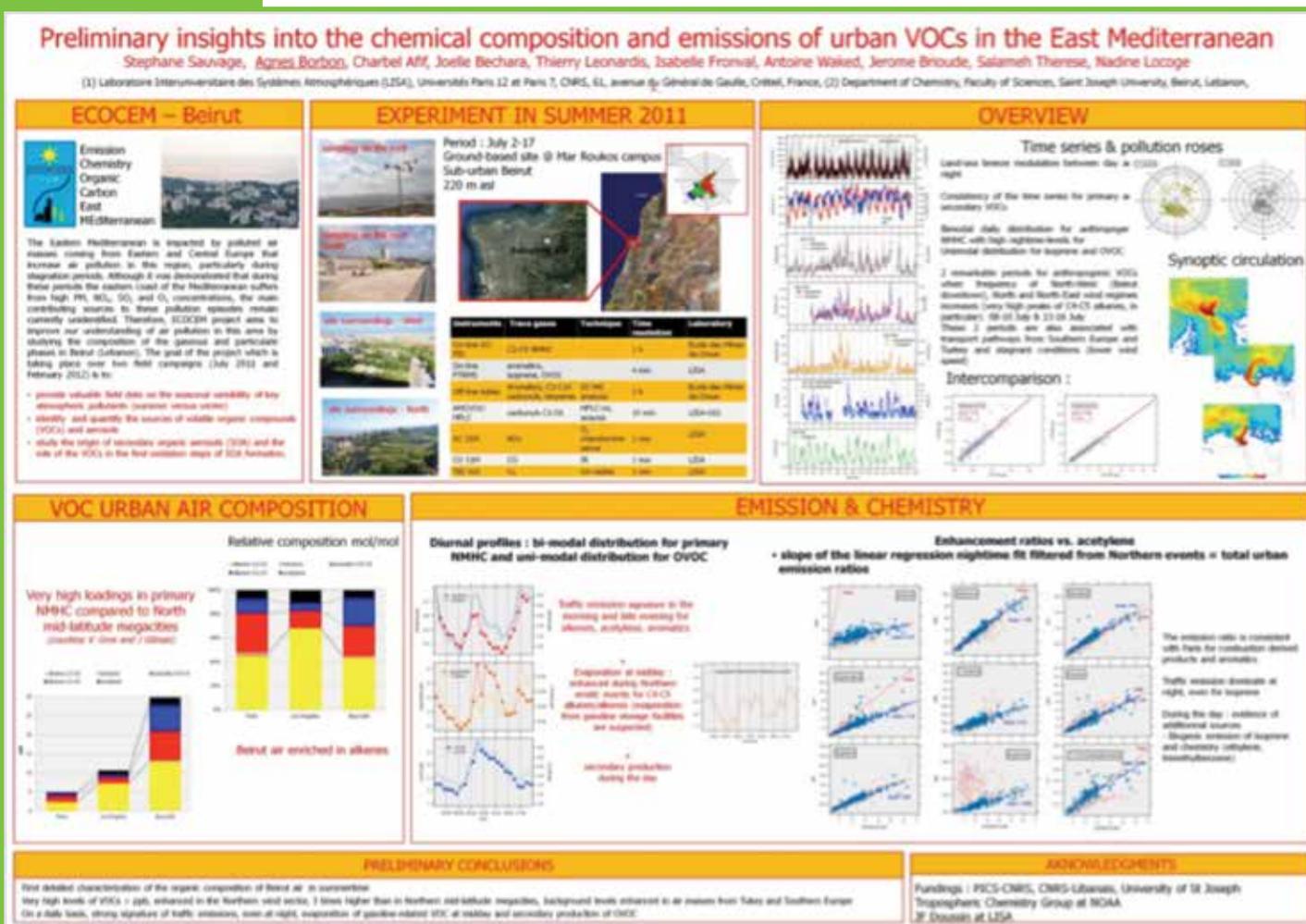
Preliminary insights into the chemical composition and emissions of urban VOCs in the East Mediterranean

Sauvage, S., Borbon, A., Afif, C., Bechara, J., Leonardis, T., Fronval, I., Waked, A., Brioude, J., Locoge, N.

2011 Fall Meeting, American Geophysical Union, San Francisco, California – USA , 5 – 9 December 2011

The Mediterranean region is an area where polluted air masses coming from Eastern and Central Europe increase air pollution, particularly during stagnation periods, together with intense solar radiation. It was demonstrated that the eastern coast of the Mediterranean Sea suffers from this kind of phenomena. Favorable weather conditions, remote sources, high urban and biogenic emissions lead to the formation of secondary pollutants (ozone and secondary organic aerosols, SOA), which may have significant impacts on health and climate. However, data are sparse in this region. The ECOCEM (Emission and Chemistry of Organic Carbon in the East Mediterranean - Beirut) project aims to improve our understanding of air pollution in this area by studying the composition of the gaseous and particulate phases in Beirut (Lebanon). Beirut is located on the eastern border of the Mediterranean basin. The goal of the project, which is taking place over two intensive field campaigns (July 2011 and February 2012), is to provide valuable observations on the composition and the temporal evolution of organics (summer versus winter), to identify and quantify the relative importance of sources of volatile organic compounds (VOCs) and aerosols (SOA) and to study the role of VOCs in the first oxidation steps of SOA formation. For that purpose, a large suite of primary and secondary VOCs (>60) were measured during the summertime campaign (July 2nd to July 17th 2011) at one suburban site in Beirut. Techniques encompass off-line sampling on carbonaceous sorbent tubes (2-hour time resolution) and liquid coil scrubbing (1-hour time resolution), an on-line GCFID (1-hour time resolution) and a PTR-MS (4-min time

resolution). We will discuss here the atmospheric composition of VOCs in relation with their emissions. In particular, these data provide useful constraints to evaluate the first temporally and spatially resolved national emission inventory that was built for the year 2010. Preliminary results show that the summer mixing ratios of anthropogenic VOCs (aromatics and light alkanes) and secondary VOCs (acetaldehyde) mixing ratios could be 2 to 4 times higher than northern latitude megacities (Paris and Los Angeles). While traffic seems to control the diurnal variability of primary VOCs, other significant sources are suspected to contribute to aromatics and light alkane levels.



Primary and secondary gaseous organic carbon in suburban Paris during the MEGAPOLI experiments

Ait-Helal, W., Borbon, A., Sauvage, S., Michoud, V., Colomb, A., Afif, C., Miet, K., Perrier, S., Bechara, J., Gros, V., Crippa, M., Prevot, A. S. H., Locoge, N.
 2011 Fall Meeting, American Geophysical Union, San Francisco, California - USA, 5 - 9 December 2011

Since 1950, the amount of people living in urban areas has not stopped increasing. Indeed, the urban population has risen from 30% to 50% of the world population within 50 years. An increasing number of megacities has also been observed. These urban areas are of a great importance since they concentrate not only on human being, but also on high intensity activities which could end up emitting large amount of pollutants and, thus, threatening people health. In this context, the FP7 MEGAPOLI project aims to quantify sources of primary and secondary

An atmospheric emission inventory of anthropogenic and biogenic sources for Lebanon

Waked, A., Afif, C., Seigneur, C.

2011 Fall Meeting, American Geophysical Union, San Francisco, California - USA , 5 - 9 December 2011

2012 ACCENT - IGAC - GEIA Conference, Toulouse, France, 11 - 13 June 2012

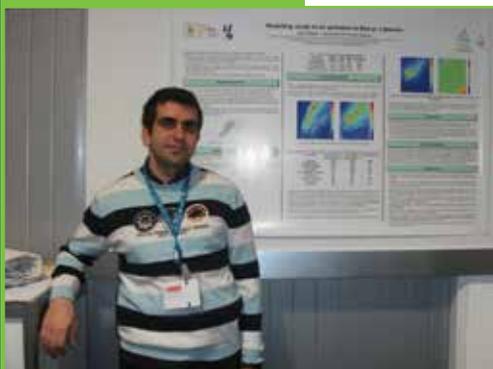
The Middle East region, which is a significant source for photochemical air pollution and a place for dust storms activities, is facing today serious air pollution problems. In this region, local inventory data are sparse and the development of an emission inventory is a challenge. In Lebanon, a small developing country in the Middle East region, data on air pollution are sketchy and the development of an emission inventory is an essential step to develop efficient emission control strategies to decrease air pollution levels. Accordingly, a temporally-resolved and spatially-distributed emission inventory was developed for Lebanon to provide quantitative information for air pollution studies as well as for use as input to air quality models. This inventory covers major anthropogenic and biogenic sources in the region with 5 km spatial resolution for Lebanon and 1 km spatial resolution for its capital city Beirut and its suburbs. The results obtained for CO, NO_x, SO₂, VOC, NH₃, PM₁₀ and PM_{2.5} show some differences with previous estimates. Emissions show different temporal and spatial patterns depending on the source categories. Major source contributions are on-road traffic (particularly in Beirut) and industry (particularly in Zouk Mikael, Jieh, Chekka, and Selaata). Pollutant ratios (CO/NO_x and PM₁₀/PM_{2.5}) obtained from the emission inventory and ambient measurements are compared and major sources of uncertainty are identified.



A modeling study of air pollution in Beirut city for the summer of 2011

Waked, A., Afif, C., Seigneur, C.

European Geosciences Union, General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22 - 27 April 2012



Beirut, the capital city of Lebanon which is located on the eastern shore of the Mediterranean basin experiences high pollution episodes. Annual average concentrations of coarse and fine particulate matter (PM) often exceed the World Health Organization (WHO) recommended values. Therefore, improving air quality in this region is essential. In this work, the Polyphemus/Polair3D modeling system was used to investigate air pollution episodes in Beirut during 2-17 July 2011 to develop a better understanding of air pollution in the city and its suburbs in order to develop optimal emission reduction strategies for decreasing air pollution levels. The modeling domain covered two nested grids of 1 and 5 km resolution, respectively. The emission inventory was developed in a previous step of this work with a resolution of 1 km for Beirut and 5 km for the rest of the country (Waked et al., *Atmos Environ*, 2012). The Weather and Research Forecast (WRF) model was used to generate the meteorological fields and the Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature (MEGAN) was used for biogenic emissions. The results of the study are compared to measurements from a field campaign conducted in the suburb of Beirut during 2-17 July as a part of the Emission and Chemistry of Organic Carbon in East Mediterranean Beirut (ECOCHEM-Beirut) project. The model reproduces well the concentrations of carbon monoxide (CO), PM₁₀ and PM_{2.5} particulate matter but tends to overpredict the concentrations of nitrogen dioxide (NO₂) and ozone (O₃). The relative influence of chemistry and transport on air quality at the site are discussed.

M. Dominique Salameh, maître de conférences à la FS-USJ et Pr. Roger Lteif ont participé au congrès « Eurasia waste management symposium » en Turquie du 14 au 16 novembre 2011, en collaboration avec le programme environnement de l'association arcenciel :

MM. Salameh et Lteif ont présenté leurs avancées au niveau de la gestion des déchets à risque infectieux. En effet, les Déchets des Activités de Soins à Risques Infectieux (DASRI) forment 85% des déchets à risque (DASR) produits par les établissements de soins. Cette quantité représente 25% des Déchets des Activités de Soins (DAS). Les DASRI constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux, de nature bactérienne, virale ou parasitaire, susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, le personnel hospitalier, mais aussi le grand public, à cause de la propagation à l'extérieur des établissements de soins de micro-organismes parfois résistants dans les déchets éliminés sans traitement. Lorsque les DASRI sont mélangés avec le reste des DAS, la totalité des masses de déchets produites portera un risque infectieux.

Au Liban la quantité de DASRI produite est estimée à 10 tonnes/jour. Jusqu'en 2003 ces DASRI étaient mal traités, ou non traités. Cette mauvaise gestion exposait le personnel des établissements de soins ainsi que le reste de la population à un risque infectieux. arcenciel, association libanaise reconnue d'utilité publique ayant pour mission de participer au développement durable de la société, s'est penchée sur ce problème épineux, débutant son engagement dans le domaine environnemental. Elle lance ainsi le projet DeHo « déchets hospitaliers », dont l'objectif est la réduction à zéro le risque lié aux déchets infectieux non ou mal traités. Cette initiative abouti, grâce au support du programme LIFE de l'Union Européenne, de la Coopération Espagnole (AECID), et du support scientifique de l'Université Saint Joseph à

- L'implantation d'un réseau national pour la collecte et le traitement des DASRI au niveau de cinq centres de stérilisation par autoclavage couvrant toutes les régions du Liban. Ainsi, arcenciel assure actuellement à travers un service unique et spécialisé:
- La formation du personnel des établissements de soins: plus de 6500 personnes ont été formées à ce jour à la gestion des DASR dans l'objectif d'assurer leur sécurité et de réduire, à travers un tri efficace, les quantités produites. Un partenariat avec la Faculté des sciences infirmières de l'Université Saint Joseph a été effectué pour l'élaboration du contenu de ces formations, pour la mise en place d'un système de suivi de ce processus dans les hôpitaux, ainsi que pour l'incorporation d'un cours de 30 heures sur les déchets hospitaliers dans le cursus des Sciences Infirmières de l'USJ
- La collecte et le traitement des DASRI : chaque jour, 6 tonnes de DASRI soit 60% de la quantité générée par les établissements de soins de tout le territoire libanais, sont collectées et stérilisées par autoclavage dans 5 centres de traitement couvrant tout le territoire libanais : Beyrouth, Mont Liban, Bekaa, Liban Nord, Liban-Sud.

La technique de traitement utilisée est l'autoclavage à 133°C, couplé au broyage. Cette technique constitue la solution optimale pour le traitement des DASRI en raison de sa grande efficacité, de son impact environnemental et social minimal, et de ses coûts d'investissements et opérationnels relativement bas. Cette technique permet d'éliminer tous les agents et contaminants pathogènes y compris les formes sporulées résistantes, et permet également d'inactiver les agents transmissibles non conventionnels comme le prion, agent infectieux responsable de l'encéphalopathie spongiforme bovine et de la maladie de Creutzfeldt Jakob. Le broyage contribue à la réduction du volume des DASRI jusqu'à 80%, et permet d'éliminer leur risque coupant-tranchant, tout en les rendant méconnaissables. De même, il augmente l'efficacité de la stérilisation en augmentant la surface d'échange des déchets et donc leur contact avec la vapeur d'eau. Les déchets obtenus sont assimilables aux déchets ménagers.

Cette stratégie nationale, en réseau, globale et intégrée, est totalement innovatrice au Liban, dans la mesure où elle a été initiée et réalisée par une organisation à but non lucratif, offrant des prix de traitement minimaux pour les hôpitaux grâce à une économie d'échelle, et apportant une solution complète au problème: depuis la production de déchets, à travers la formation du personnel au tri à la source pour la réduction des quantités de DASRI, ce qui va à l'encontre d'une logique du profit; jusqu'à leur traitement. La réduction du risque porté par les DASRI doit passer par une



M. Salameh durant sa présentation au Eurasia waste management symposium.

INFORMATIONS DE LA FS

gestion appropriée. Les bonnes pratiques doivent commencer à l'intérieur des établissements de santé, suivies par un transport sécurisé des déchets à l'extérieur de l'hôpital ; et complétées par un traitement adéquat des DASRI avant leur élimination dans les décharges municipales. Ce projet a associé et favorisé la collaboration de toutes les institutions publiques concernées, qui ont approuvé sa mise en œuvre réussie, spécialement le Ministère de l'Environnement, le Ministère de la Santé, et les municipalités concernées. De même, le projet a suscité l'intérêt de nombreuses facultés de l'Université saint Joseph, qui ont assuré le support scientifique.



Les différentes étapes du procédé de traitement à ac



Cycle de conférences et de films

Dans le cadre des « Lundis de la FS », trois conférences ont eu lieu à la FS-USJ. Elles portaient sur la recherche menée par les enseignants de la faculté. Messieurs Ziad Francis, Dominique Salameh et Charbel Afif furent les conférenciers.

En voici les résumés :

« Simulations numériques des dommages radio-induits pour la radiobiologie et la radiothérapie »

Aujourd'hui les maladies cancéreuses sont en expansion dans le monde avec presque 12.7 millions de cas par an et les estimations statistiques prévoient atteindre les 26 millions cas en 2030. Cette expansion a poussé les efforts scientifiques à s'investir davantage dans l'amélioration des techniques de diagnostique (imagerie et autres) et des techniques thérapeutiques notamment dans le domaine de l'hadronthérapie pour un meilleur contrôle de la croissance tumorale cancéreuse. C'est ainsi que l'utilisation des rayonnements ionisants dans le domaine de la radiothérapie connaît aujourd'hui une évolution rapide vu les résultats prometteurs déjà obtenus et qui peuvent encore s'améliorer par une meilleure compréhension des interactions des rayonnements ionisants avec les tissus biologiques. Le contrôle des échanges d'énergie entre les particules incidentes et les cellules ciblées est un paramètre très important du fait que la survie cellulaire dépend de l'énergie déposée par ces particules dans les structures sub-cellulaires. Et donc la dosimétrie et la microdosimétrie jouent ici un rôle très important pour l'étude détaillée des traces ionisantes traversant un tissu biologique.

Les expériences sur la survie cellulaire et les dommages radio-induits après des irradiations par des photons sont relativement disponibles en abondance dans la littérature et le modèle quadratique linéaire est encore en utilisation dans les applications cliniques. Ce modèle qui est basé sur des observations macroscopiques a été accepté par la communauté médicale et donne jusqu'à présent des résultats acceptables pour des irradiations en photons mais dans le cas des ions des modèles plus sophistiqués doivent être développés.

Ainsi ce travail présente une analyse complète des traces de particules traversant le milieu biologique dans des configurations identiques aux conditions thérapeutiques. En utilisant le code Geant4 il est possible de reproduire des traces de particules ionisantes en se basant sur la méthode Monte-Carlo. La topologie des dépôts d'énergie est aussi analysée par des algorithmes spécifiques (DBSCAN) donnant une idée sur la létalité de la particule simulée. Une partie en cours d'élaboration consistera à développer un modèle pour estimer l'efficacité biologique relative (EBR) des particules ionisantes en se basant sur les données acquises à partir des simulations. En effet, on essaiera dans un premier temps de trouver le lien entre le rendement des dommages induits à l'ADN, la survie cellulaire obtenue et l'EBR observé macroscopiquement.

Ce travail constitue un effort direct afin de fournir une meilleure compréhension des interactions des rayonnements avec la matière biologique et d'en profiter pour une meilleure qualité de traitement.



« Gestion des déchets solides au Liban : Logique durable et impacts »



M. Dominique SALAMEH Responsable du master Technologie industrielle au département de chimie et Chef du programme environnement à l'association arcenciel a présenté la logique de gestion des déchets solides, ainsi que la stratégie en cours de recherche.

La notion de déchet a évolué depuis que les ressources naturelles sont devenues de moins en moins abondantes. La mise en vigueur des modalités de gestion des déchets dépend essentiellement de leur classification qui est proposée selon les lois nationales ou internationales, les quantités générées, les qualités de production et surtout les politiques gouvernementales et les pratiques culturelles. Les modalités de gestion dépendent essentiellement de leur quantité (composition massique des différentes catégories des déchets), et de leur qualité. Aujourd'hui au Liban la gestion des déchets prend une envergure assez importante. Depuis le début de la guerre civile et dans la période de post guerre, des tonnes de déchets ont été déposées sans aucun contrôle dans les quatre coins du territoire Libanais. Déchets à risque chimique, biologique, cytotoxique ou radioactif ont été jusque-là mélangés avec la totalité des déchets sans aucun tri à la source. La poubelle libanaise méconnue en termes de qualité de déchets et de quantité des

différents composants, fait aujourd'hui le sujet des grandes discussions scientifiques, médiatiques, mais surtout politiques. Pourtant, tous les déchets ne se ressemblent pas. Certaines catégories possèdent une valeur économique lorsqu'elles sont recyclées, valorisées ou bien retransformées.

Les déchets recyclables sont nombreux. Il convient de les classer selon les marchés de traitement et d'achat des matériaux. Ainsi, certains marchés de recyclage sont établis au Liban, nous citons : le verre, le papier-carton, le cuivre et l'aluminium, certaines matières plastiques. L'emballage constitue la première source de déchets solides recyclables, les matières plastiques constituent 66% du chiffre d'affaire de l'industrie de l'emballage. Toutefois, nous allons remarquer que si le tri de ces déchets est faisable, le recyclage final sera impossible quand les filières de traitement des différents matériaux sont absentes, comme pour certains plastiques. L'analyse de la composition d'une poubelle Libanaise montre une contenance en Déchets organiques de 60% et de déchets recyclables de 25%.

Les principes de la gestion durable ou « hiérarchie » de la gestion intégrée des déchets sont les suivants: Réduction des sources originelles de déchets, Réutilisation des déchets, Recyclage, Compostage ou méthanisation, Traitement des déchets spéciaux, Elimination finale.

Ainsi, l'élimination finale par techniques destructives ne doit concerner que les déchets ultimes. Il est important alors d'intégrer dans toutes les réflexions stratégiques, que la mise en place de techniques destructives pour le traitement des déchets doit être précédée d'une succession d'étapes de valorisation des déchets appartenant aux catégories valorisables. Leur tri sélectif, le plus tôt possible dans la chaîne des déchets, que ces déchets soient ménagers ou industriels, peut avoir un effet de valorisation directe sur des déchets triés, ainsi qu'un effet de valorisation induit sur les déchets non triés.

La méthode de l'analyse du Cycle de Vie (ACV) peut être utilisée pour l'analyse environnementale des filières de gestion des déchets. Ainsi, l'ACV appliquée à la gestion des déchets vise à étudier et à comparer les moyens mis en œuvre pour collecter et traiter les déchets, afin d'en quantifier les impacts sur l'environnement. Toutes les opérations sont prises en compte depuis la collecte chez l'habitant jusqu'à la valorisation des produits collectés sélectivement et le stockage des déchets ultimes. La prise en compte de ces « impacts évités » est nécessaire pour comparer une filière d'élimination des déchets avec valorisation matière ou énergie avec une autre filière qui se contenterait d'éliminer des déchets (incinérateur sans récupération d'énergie, mise en décharge sans valorisation du biogaz, etc.). Cette comparaison nous permettra d'évaluer d'un côté, les impacts générés par toutes les opérations et installations nécessaires à la bonne gestion des déchets, à savoir la collecte et le transport, les sites de traitement et de recyclage, la production des matériaux et ainsi que l'énergie consommée par les sites de traitement et les véhicules. D'un autre côté, cette comparaison nous permet d'évaluer les impacts évités.



« Emission and Chemistry of Organic Carbon in the East Mediterranean – Beirut : Résultats préliminaires »

La pollution atmosphérique devient un enjeu de plus en plus important tant au niveau global qu'au niveau local. Le coût annuel de dégradation de la qualité de l'air au Liban a été estimé à 170 millions de dollars américains par la Banque Mondiale, sur la base de l'année.

Peu d'études de la qualité de l'air ont été menées au Liban. L'atmosphère de Beyrouth a fait l'objet de quelques campagnes de mesure, principalement focalisées sur les particules en suspension, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. Cependant, l'intérêt que porte la société à cet aspect de l'environnement augmente en raison de l'effet néfaste qu'engendrent ces polluants.

Toutefois, le système atmosphérique est un milieu complexe en raison de l'interconnexion entre les différents paramètres chimiques et physiques. Afin de comprendre le fonctionnement de ce système au Liban avec sa topographie particulière et prévoir dans le futur la qualité de l'air des jours suivants comme le cas des prévisions météorologiques, une étude plus poussée est inévitable surtout que les composés mesurés jusqu'à présent ne permettent pas d'élucider la situation globale.

Ce besoin a donné naissance au projet : Emission and Chemistry of Organic Carbon in the East Mediterranean – Beirut (ECOCEM) en 2009. Porté par la Faculté des sciences de l'Université Saint Joseph et ses partenaires étrangers, ce projet essaiera de répondre à quelques questions sur la caractérisation (composition, variabilité temporelle, sources, contribution des sources, etc.) de l'atmosphère urbaine de Beyrouth pour les composés organiques volatiles (COV) et l'aérosol organique (AO) ainsi que l'évaluation de la performance d'un système de modélisation de la qualité de l'air à Beyrouth (modèle météorologique, inventaire d'émissions, modèle de chimie-transport). Ce modèle de chimie-transport pourra être utilisé dans le futur pour la prévision de la qualité de l'air.

Pour répondre à ces objectifs, une approche multiaxes englobant la mesure et la modélisation est nécessaire.

Le modèle permettra de mieux comprendre l'interaction entre les polluants et les différents paramètres de l'atmosphère. Il nécessite des données d'entrée dont le cadastre d'émissions.

Une des premières étapes réalisées de ce projet fut le cadastre des émissions pour l'année 2010. Ce dernier a pour but d'évaluer la variabilité temporelle de la quantité d'une substance polluante émise par un émetteur donné pour une zone géographique et une période de temps donnée. Il a été établi pour le Liban et pour Beyrouth pour l'année 2010. Ce cadastre couvre les principales sources anthropiques et biogéniques au niveau national avec une résolution spatiale de 5 km pour le Liban et 1 km de résolution spatiale pour sa capitale Beyrouth et ses banlieues. Environ 93% des émissions de CO, 67% des émissions de COV et 52% des émissions de NO_x ont pour origine les transports routiers, alors que 73% des émissions de SO₂, 62% des émissions de PM₁₀ et de 59% des émissions de PM_{2.5} proviennent des centrales électriques et des sources industrielles. Ce fut le premier cadastre détaillé au Moyen Orient.

La deuxième phase du projet a consisté en deux campagnes de mesures, une estivale et une deuxième hivernale qui ont été menées ; la première durant juillet 2011 et la deuxième durant février 2012 au Campus des Sciences et Technologies de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth à Mar Roukoz. Plus de 100 polluants ont été mesurés en phase gazeuse et dans la phase particulaire. Cette base de données sans précédent au niveau national permettra une évaluation de la répartition de la pollution atmosphérique et des différents paramètres simulés par le système de modélisation. Les concentrations des polluants durant l'été sont plus prononcées que celles hivernales. Les concentrations des différents polluants furent exceptionnelles le 6 février 2012, le jour où l'industrie de polymère de Zouk Mosbeh a pris feu.

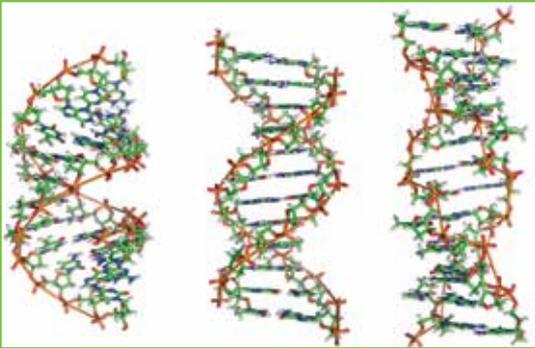
Le traitement des données expérimentales est toujours en cours, l'analyse complète est envisagée fin 2013, voire 2014.

La modélisation de la pollution atmosphérique de la campagne de mesure de juillet 2011 est en cours de traitement. Le modèle de la qualité de l'air utilisé est Polyphemus/Polair3D. Une fois les différents modules d'entrée de Polyphemus/Polair3D prêts, la simulation est effectuée sur la durée totale de la campagne d'été. Les résultats préliminaires portent sur les différents polluants gazeux réglementés et les PM_{2.5} essentiellement. Ce travail en cours est prometteur et est le premier au niveau national.



Les lundis de la FS

PROCHAIN Cycle de conférences et de films

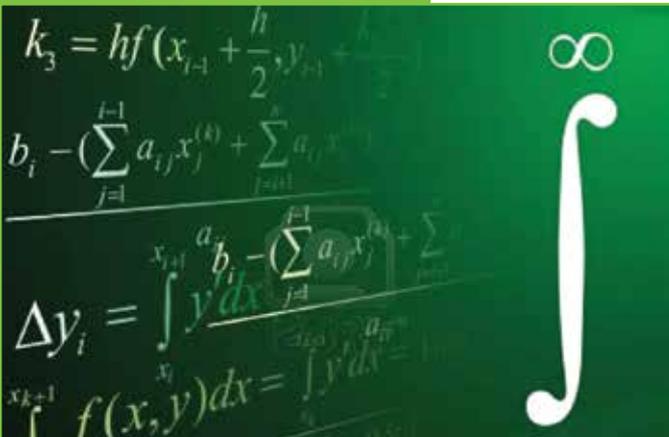


La recherche et ses applications à la Faculté des sciences

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 :
ouvert au grand public

vous pouvez consulter notre site web :
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