

#### INFORMATIONS PUBLIQUES

- Lancement de la base de données en ligne sur la flore du Liban, "lebanon e-flora" 1
- Le master SIMGF 4
- Signature du "Manuel de Microbiologie Industrielle" 5
- Master en technologie industrielle 7
- Labise 8
- Apave 10

#### INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Conservation de la diversité floristique libanaise 11
- Prix de l'innovation et de la technologie 13
- Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Farah AMMAR 14
- Résumé de la thèse de doctorat de Mme Rana NASSIF 15
- Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Rana FAKHEREDDINE 16
- Résumé de la thèse de doctorat de Mme Myriam MRAD 17
- Marches aléatoires sur les groupes 19

#### INFORMATIONS DE LA FS

- Participations à des congrès 21
- Séminaire invité par le master Physique des capteurs et instrumentation 26
- Cycle de Films et de Conférences 26
- Publications de la FS 28

#### UNE PAGE À LIRE

- Annonce : Les lundis de la FS 32
- Contribution à Info Sciences 32

# Sciences

N° 18 - Mars 2014

## INFORMATIONS PUBLIQUES

« Actu »

Info

### Lancement de la base de données en ligne sur la flore du Liban, «Lebanon e-flora »



*Une bonne nouvelle pour les botanistes, écologistes, généticiens des plantes et amateurs libanais de plantes. La flore libanaise a enfin son site Internet. Les informations scientifiques dans le domaine de la botanique, autrefois peu accessibles, seront désormais à la portée de tous depuis n'importe quel point de la planète. Le Département Sciences de la Vie et de la Terre de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth vient de lancer son site Internet sur la flore du Liban ([www.lebanon-flora.org](http://www.lebanon-flora.org)), une encyclopédie collaborative en libre accès, qui recense 40 à 50% jusqu'à présent des espèces présentes au Liban. Sur Lebanon Flora, l'internaute peut faire des recherches par nom d'espèce, scientifique ou commun, par couleur ou distribution géographique.*



Mme Magda BOU DAGHER KHARRAT

La cérémonie de lancement de la base de données en ligne sur la flore du Liban, «Lebanon e-flora », s'est tenue le lundi 25 novembre 2013 à 17h00 sur le Campus de l'Innovation et du Sport de l'Université Saint-Joseph (USJ), rue de Damas à Beyrouth en présence de son excellence l'ambassadeur de France au Liban Mr Patrice PAOLI, le représentant du ministère de l'agriculture, du président de la municipalité de Ehmej ainsi que des responsables de l'Université Saint-Joseph (recteur, vice-recteurs, doyens et directeurs de différentes institutions). L'inauguration de cette soirée de lancement a débuté



par les allocutions du Doyen de la Faculté des Sciences de l'USJ, le Professeur Toufic RIZK, du Recteur de l'USJ, le Professeur Salim DACCACHE, ainsi que du Président du Conseil National de la Recherche Scientifique (CNRS), le Professeur Georges TOHME. Le site internet de la base de données «Lebanon e-flora », son fonctionnement et son importance scientifique ont été présentés par son instigatrice, Mme Magda BOU DAGHER KHARRAT, Directrice du Département des Sciences de la Vie et de la Terre à l'USJ.

Ce site donne un accès complètement libre à une importante base de données regroupant des

informations détaillées sur les espèces de plantes libanaises, telles que leur classification taxinomique, synonymes, nom commun, période de floraison, statut d'endémisme, répartition géographique et altitudinale, ou encore leur présence dans les réserves naturelles nationales, le tout étant accompagné de nombreuses photographies et descriptions botaniques selon Mouterde 1984 permettant une identification aisée.

Un des objectifs de ce site est de sensibiliser le plus de citoyens possible sur la diversité de la flore locale, mais également sur sa fragilité, et son importance patrimoniale et médicinale. En effet, le Liban fait partie de la région méditerranéenne qui est l'un des 25 "points chauds" de la planète, c'est-à-dire des régions qui abritent une diversité biologique très importante et unique mais menacée par les changements climatiques et les activités anthropiques.

La conservation de cette richesse floristique commence par mieux la connaître de point de vue: botanique, génomiques, écologique et biogéographique. C'est dans cette perspective que le travail sur «Lebanon e-flora » a commencé en 2007 pour répondre à une demande urgente pour la création d'une plate-forme publique qui facilite l'accès aux données sur les plantes sauvages du Liban et l'échange d'information au niveau national et international. En effet, la constitution de cette base de données est le fruit d'un travail titanesque regroupant les ouvrages des botanistes anciens et contemporains, la participation d'une vingtaine de chercheurs locaux appartenant à différentes institutions libanaises (universités, CNRS, ONGs), ainsi que de nombreuses photographies gracieusement partagées par les randonneurs couvrant tout le territoire libanais, du bord de mer jusqu'aux plus hauts sommets.



Au Liban, beaucoup d'espèces restent encore à découvrir, sans compter toutes celles qui ont déjà disparu avant d'être répertoriées. Le site de « Lebanon e-flora » se veut dynamique et en constante amélioration, réunissant toujours plus d'informations et en impliquant toujours plus de gens, scientifiques et amateurs. Le réseau de botanique francophone, Tela Botanica, partenaire du projet, mettra prochainement à disposition son "Carnet en ligne" adapté à la flore du Liban afin que les botanistes de terrain puissent télécharger leurs photos géo référencées sur le site. Des experts issus de la communauté scientifique libanaise et internationale vérifieront les données, chacun intervenant dans son domaine d'expertise.

« Lebanon e-flora » a été adoptée par L'observatoire Libano-Français de l'environnement O-Life comme base de données nationale pour la diversité végétale du Liban.

*Bouchra Douaihy*



# Le Master SIMGF

## « Structure- Interaction des Macromolécules et Génomique Fonctionnelle »

Le Master « Structure – Interaction des Macromolécules et Génomique Fonctionnelle » propose **une formation multidisciplinaire d'excellence** destinée aux **biologistes**. En effet, ce master assure un enseignement approfondi, tant à l'échelle **théorique** que **méthodologique**, de différentes disciplines de la biologie y compris la **Biologie Moléculaire et Cellulaire, la Biochimie, la Génétique et l'Immunologie, etc.** Les enseignements sont basés sur la littérature scientifique récente, incluant les approches **génomiques, transcriptomiques et protéomiques**, ainsi que l'intervention de plusieurs spécialistes reconnus dans le domaine de la recherche concernée.

Adossé aux équipes de recherche de la Faculté des sciences, le Master SIMGF offre également une formation **technique** par le biais des **stages en laboratoire** ainsi que des travaux pratiques associés au cursus. Ce master est également ouvert à la mobilité internationale dans le cadre d'un stage de 5 mois en vue de la préparation du mémoire de fin d'étude. Cette mobilité est facilitée par la haute renommée du master mais aussi grâce aux nombreuses collaborations déjà établies entre la Faculté des Sciences USJ et des laboratoires à l'étranger.

### Conditions d'accueil

Pour l'accès à la formation en M1, les étudiants doivent être titulaire d'une licence « Sciences de la vie et de la terre- Biochimie » de la Faculté des sciences-USJ ou d'une licence scientifique d'une autre institution interne ou externe à l'USJ avec de solides prérequis en Biologie générale.

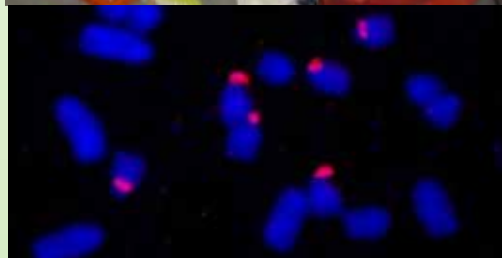
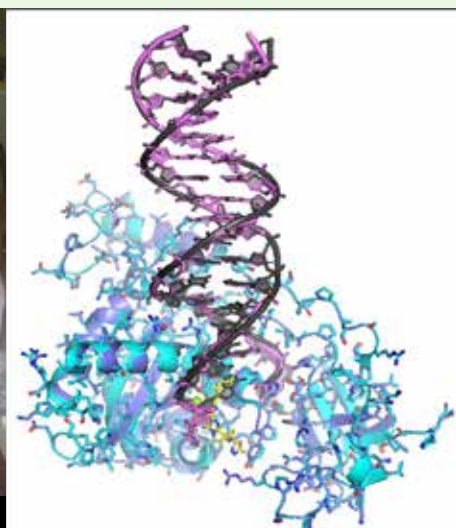
L'admission est adjugée suite à l'examen du dossier par une commission pédagogique.

Il est également possible de rejoindre la formation en M2 à condition d'avoir accompli 60 crédits d'un Master scientifique jugé équivalent par la commission d'équivalence de l'USJ. L'admission en M2 requiert une sélection suite à un entretien oral par un jury d'enseignants-chercheurs.

### Débouchés

Le Master permet le développement de plusieurs compétences disciplinaires et génériques permettant aux diplômés d'accéder à la préparation d'une thèse de doctorat ou d'intégrer les domaines de travail liés à la recherche tel que cadre des départements de recherche et développement, consultant scientifique pour boîtes pharmaceutiques, cosmétologiques et de biotechnologies, assistant de laboratoire de diagnostic moléculaire ou de recherche, etc.

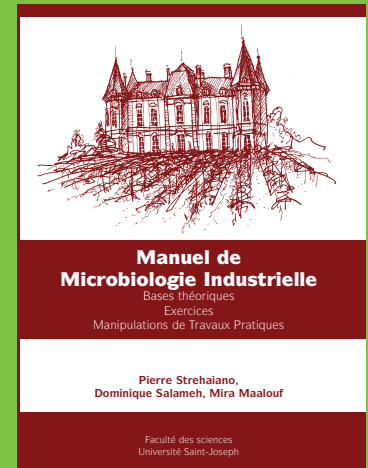
*Pour plus d'informations*, visitez la page du master sur le site web de la Faculté des sciences : <http://www.fs.usj.edu.lb/mastsimgf.htm> ou contactez la responsable pédagogique du master Mme Laure El Chamy par email : [laure.chamy@usj.edu.lb](mailto:laure.chamy@usj.edu.lb)



## Signature du « Manuel de Microbiologie Industrielle »

La faculté des sciences a célébré le 29 novembre 2013 la signature de son premier ouvrage intitulé : « Manuel de Microbiologie Industrielle », Co-rédigé par Pierre Strehaiano, professeur émérite de l'Université de Toulouse, M. Dominique Salameh, directeur du département de chimie de la Faculté des Sciences et Mme Mira Maalouf Enseignante- chercheuse.

Ce Manuel destiné aux étudiants de niveau master venant tant de la biologie que de la chimie, du génie chimique et du génie agroalimentaire. Il participe à l'enseignement de la microbiologie industrielle et des procédés fermentaires. Ce domaine de compétences aujourd'hui tant demandé dans les industries agroalimentaires (panification, vinification, ...), énergétiques (méthanisation des déchets, biopiles, ...), environnementales (traitement des eaux, production de bio-pesticides,...) qui ne sont que des exemples que l'on peut citer parmi tant d'autres. La cérémonie de signature a été animée par une table ronde avec la participation du Pr Wajdi Najm, vice-recteur aux affaires académiques de l'USJ, M. Ivan Jobard, œnologue du clos du phoenix et M. Fabrice Guiberto œnologue du château Kefraya. Après le mot d'accueil du Pr Toufic Rizk, Doyen de la Faculté des sciences, une présentation a été tenue par Pr Pierre Strehaiano pour raconter l'histoire de la fermentation et son rattachement à l'histoire de l'humanité.



En effet, la microbiologie industrielle est née de méthodes ancestrales qui visaient à utiliser les ferments – en fait, les microbes inconnus alors – à des fins de transformation de matières premières agricoles. Les travaux de Pasteur qui ont mis en évidence la nature et le rôle des microorganismes dans ces transformations spontanées ont posé les bases de cette discipline.

Plus récemment, le terme de biotechnologie est apparu. Si dans un premier temps il était défini comme « l'ensemble des techniques qui visent à l'exploitation industrielle des microorganismes » (Les Biotechnologies, 1983) actuellement il est plutôt réservé aux approches de biologie moléculaire ou de transformation génétique, tant avec des microorganismes que des cellules animales ou végétales d'ailleurs.





Dans cet ouvrage, le titre de microbiologie industrielle traduit cette mise en œuvre de microorganismes ou d'enzymes, dans un contexte soumis aux contraintes industrielles de rendement, de reproductibilité, de fiabilité. Ainsi la microbiologie industrielle requiert de connaître aussi parfaitement que possible les mécanismes intimes du fonctionnement de la cellule, ce qui relève de la biologie, mais aussi de prendre en compte la maîtrise de son environnement, ce qui est du domaine du génie des procédés (mécanique des fluides, transfert de matière et de chaleur, établissement des bilans,...). Cet ouvrage n'aborde pas tous les aspects de la microbiologie, pas plus que tous ceux du génie des procédés. Né de plus de dix ans de partenariat entre l'INP de Toulouse et la Faculté des Science de l'USJ, son ambition, plus modeste, est de guider le lecteur vers cette double approche. Destiné aux étudiants de niveau master,

venant tant de la biologie que de la chimie ou du génie chimique, il est composé de trois grandes parties. La première est consacrée à la présentation de données fondamentales en microbiologie, enzymologie et génie de procédés. Une large série d'exercices constitue la seconde partie : point essentiel de cet ouvrage elle doit permettre à l'étudiant de se familiariser avec cette approche « industrielle » de la microbiologie. La troisième partie a été rédigée à l'intention des enseignants dans cette discipline : il s'agit de la présentation de diverses manipulations de travaux pratiques issus de l'expérience d'enseignant des auteurs.

#### Présentation des auteurs :



**Pierre Strehaiano** est professeur émérite de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. Titulaire d'un doctorat d'Etat en génie biochimique il a créé et dirigé le département Bioprocédés et Systèmes Microbiens (BioSyM) du Laboratoire de génie Chimique (UMR-CNRS 5503), qui compte à ce jour une vingtaine de permanents. Ses travaux personnels ont pour l'essentiel porté sur la mise en œuvre des levures dans les fermentations industrielles, tout particulièrement en œnologie et en brasserie. Il a cosigné plus de 100 publications, 3 chapitres d'ouvrages internationaux et récemment un traité de microbiologie du vin.



**Dominique Salameh** est Maître de conférences à la faculté des sciences de l'Université Saint Joseph. Titulaire d'un doctorat en génie des procédés et de l'environnement. Il a occupé les postes de responsable du cycle de master en technologie industrielle et directeur du département de chimie. Il a dirigé également le réseau libanais de gestion des déchets hospitaliers. Ses principaux travaux portent sur la stérilisation des déchets à risques infectieux d'une part et sur l'étude et l'analyse des arômes défectueux d'origine microbienne dans les vins d'autre part.



**Mira Maalouf** est Chargée de Cours à la faculté des sciences de l'Université Saint Joseph et à l'Université Libanaise. Titulaire d'un doctorat en Radiobiologie cellulaire et moléculaire. Elle a fait partie de la Société Internationale Radiobiologie de Langue Française. Ses principaux travaux portent sur la Radiobiologie et sur les mécanismes de mort cellulaires.

# MASTER EN TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

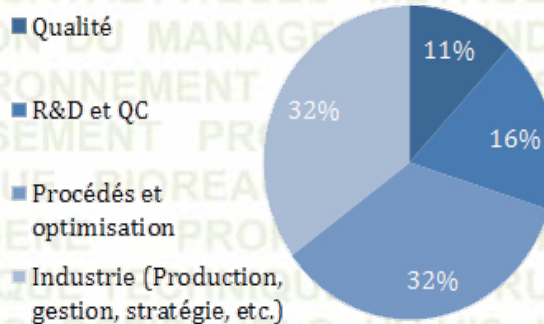
Le Master Technologie Industrielle est l'un des plus anciens Master de la Faculté des sciences. Il représente une synergie entre l'industrie locale et l'université. Cette formation se base essentiellement sur un échange mutuel portant sur différents aspects : formation continue, stages professionnels, information scientifique et technique, contrats d'analyse et de recherche etc.

L'objectif est de mettre en œuvre dans un contexte industriel, des compétences dans les domaines de la qualité, la gestion de la production, la gestion de la santé et la sécurité du personnel, le management de l'environnement et de la sécurité alimentaire ainsi que dans l'optimisation expérimentale des procédés de fabrication.

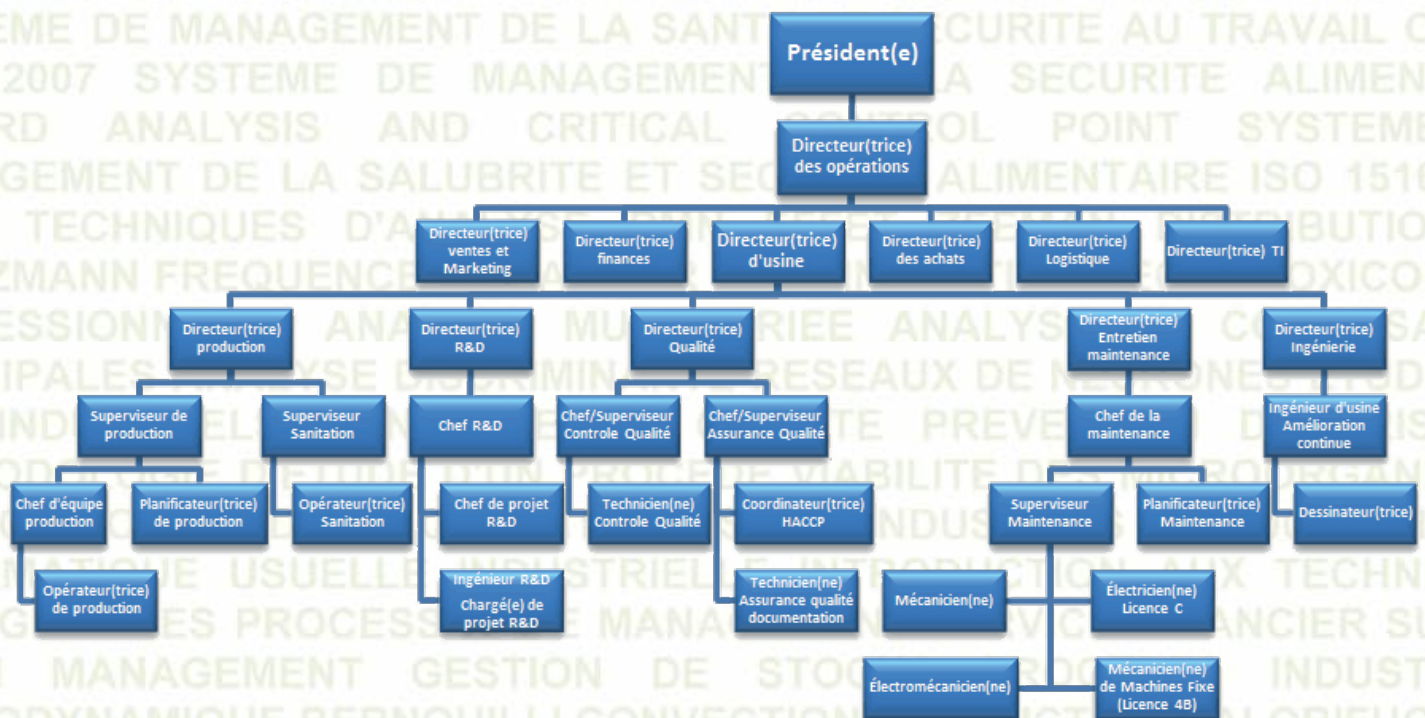
Les cours de TI de 2ème année sont tous dispensés l'après-midi offrant ainsi aux étudiants la possibilité de travailler à temps complet.

Les étudiants qui intègrent le Master TI peuvent avoir différentes formations de base : chimie, biologie, nutrition, génie, etc.

Outre les différents stages de plusieurs mois, les cours sont divisés en quatre grandes parties :



Les débouchés sont très nombreux au niveau de l'entreprise surtout au niveau du Top Management et dans les départements de qualité, production, recherche et développement.



Pour plus d'informations, visitez le site du master sur la page web de la Faculté des sciences : <http://www.fs.usj.edu.lb/mastti.htm> ou contactez le responsable pédagogique du master M. Charbel Afif par email : [charbel.afif@usj.edu.lb](mailto:charbel.afif@usj.edu.lb)



# LABISE

Laboratory Instruments & Science Equipment



**HAMEG®**  
Instruments



**GOSSEN METRAWATT**  
Energy Testing Technology



The Power of Innovation. For better Sterilization.

**Systec**  
the autoclave company



Physics  
Chemistry - Biology  
Technology



Leybold Didactic GmbH



<p><b>Bibby Sterilin</b> LABORATORY GLASSWARE</p> 	<p><b>Stuart Scientific</b> SCIENCE EQUIPMENT</p> 
<p>PYREX QUICKFIT AZLON (Reusable Plastics) STERILIN (Disposable Plastics)</p>	<p>Ovens Furnaces Shakers Water Still</p>

**GILSON** Micropipettes



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





# LABISE

Laboratory Instruments & 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

Magnetic Stirrers

Overhead Stirrers

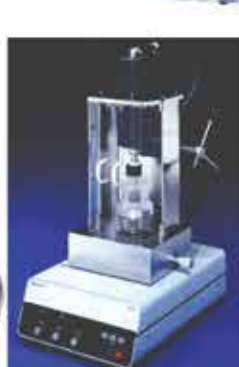
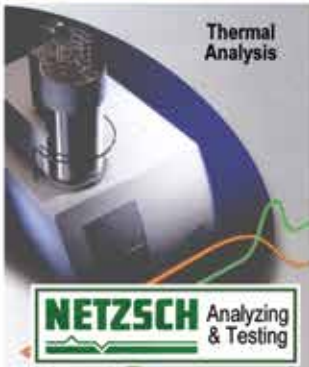
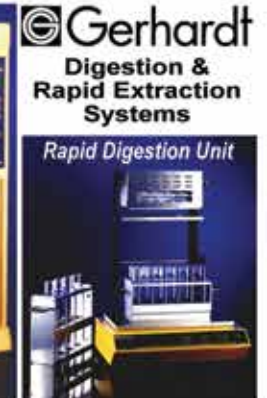
Shakers



Rotary Evaporators

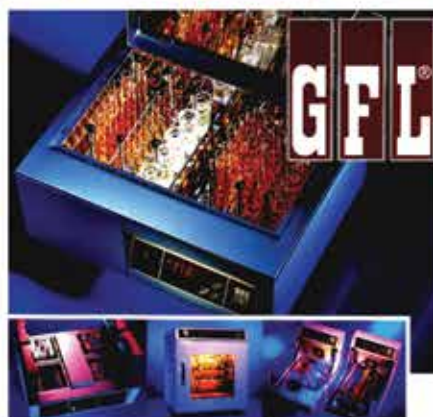
Mills

Heating Baths



**Whatman**

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



**WTW**  
Laboratory & Field Instrumentation ...

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



**GO BEYOND A SIMPLE CERTIFICATION  
CHOOSE APAVE'S RE-ENGINEERING SERVICES**

**Transform the way you do business  
& ensure that you are delivering quality products & services**



- \* **Create Vision, Values & Objectives**
- \* **Redesign Business Process & Tools**
- \* **Plan for continual improvement**
- \* **Save Money**

## Conservation de la diversité floristique libanaise

Le CEPF est une initiative conjointe de l'Agence française de développement, de Conservation International, de l'Union européenne, du Fonds pour l'environnement mondial, du Gouvernement japonais, de la Fondation John D. et Catherine T. MacArthur, et de la Banque mondiale. L'objectif fondamental est de s'assurer que la société civile est engagée dans la conservation de la biodiversité.

Le 10 octobre 2013, l'Université Saint-Joseph et le « Critical Ecosystem Partnership Fund » (CEPF) ont donné le coup d'envoi au projet « Détermination de zones importantes pour les plantes et création de micro-réserves pour conserver des plantes rares ou endémiques du Liban ; Grant 63257 ». Mme Magda Bou Dagher Kharrat, directeur du département Sciences de la Vie et de la terre à la Faculté des sciences de l'USJ, instigatrice et porteuse de ce projet disposera de deux ans et demi et d'un budget de 176 000 dollars pour relever ce défi épaulé par des spécialistes du domaine de la conservation.

Le bassin méditerranéen fait partie des différents points chauds mondiaux pour la diversité animale et végétale, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une région dans laquelle la diversité spécifique des espèces est à la fois très importante et menacées. Le Liban incarne parfaitement cette notion de « point chaud pour la biodiversité » : ce petit territoire montagnard est caractérisé par une topographie complexe abritant de nombreux types d'habitats naturels qui sont menacés par le changement climatique et par l'intensification des activités anthropiques, comme l'exploitation intensive des carrières, la chasse ou l'urbanisation galopante.



*Ehmej pourrait bientôt abriter une des nouvelles micro-réserves du Liban (H. El Zein, 2013)*

### La notion de micro-réserves

Les premières micro-réserves furent créées en Espagne au début des années 90, ce qui en fait un concept assez récent dans le monde de la conservation. Ce nouveau régime d'aires protégées permet la préservation de populations de plantes et de leurs micro-habitats sur des surfaces relativement petites comparées aux traditionnelles réserves naturelles. Le système de micro-réserves s'adapte donc particulièrement aux espèces méditerranéennes fragilisées qui possèdent une surface de distribution réduite au sein d'une région définie. Il est ainsi permis de protéger localement des populations d'espèces endémiques rares qui n'ont été observées que dans quelques localités.

Deux des trois futures micro-réserves seront créées dans le Mont-Liban, dans les Cazas du Metn et de Jbail. La troisième micro-réserve sera créée dans le Caza de Marjayoun, sur les contreforts méridionaux du Mont-Liban. Chacun des sites qui ont été sélectionnés abrite des micro-habitats uniques et est caractérisé par une flore spécifique. Citons par exemple, parmi les espèces les plus emblématiques, la très rare plante insectivore, la Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), ou encore l'endémique Iris de Sofar (*Iris sofarana* Foster).



*L'endémique *Iris sofarana* Foster (Magda Bou Dagher Kharrat, 2011)*



L'insectivore, *Drosera rotundifolia*  
(Magda Bou Dagher Kharrat, 2011)

### Une vision plus large de la conservation au Liban

Malgré la superficie limitée des micro-réserves, il est nécessaire de comprendre le contexte général dans lequel s'inscrit cette vision de conservation. En effet, l'un des objectifs finaux du projet est d'identifier les sites importants pour la biodiversité au Liban et ceux qui nécessitent d'être préservés au plus vite. Un véritable réseau cohérent devrait être construit petit à petit au Liban et dans la région du Proche-Orient, coordonnant ainsi toutes les zones importantes pour la faune et la flore et mettant en relation les différents acteurs internationaux qui agissent dans la conservation.

Ce projet est donc apparié à la base de données sur la flore du Liban (Lebanon e-Flora) qui vise à la centralisation des informations écologiques des espèces, fournies par plusieurs scientifiques et amateurs de la flore libanaise, dans le but ultime de mieux comprendre le rôle des écosystèmes méditerranéens et de trouver les meilleurs moyens à déployer pour les conserver.

*Hicham ELZEIN*  
Coordinateur du projet



*Microréserve de Baskinta*

### *Le prix de l'innovation décerné au Professeur Nicolas LOUKA*

Le CIT (Center for Innovation and Technology) a attribué le prix de l'innovation technologique (octobre 2013) au Professeur Nicolas LOUKA, directeur du CAR (Centre d'Analyses et de Recherche) de la Faculté des Sciences de l'USJ.

L'obtention de ce prix contribuera à la réalisation d'un nouveau réacteur pilote capable de traiter des produits biologiques dans des conditions extrêmes de température et de pression. En effet, la partie innovante de ce procédé, par rapport aux pilotes déjà réalisés et brevetés, réside dans la possibilité de faire augmenter la pression de la vapeur saturante dans le réacteur de 0 à 15 bars en moins d'une seconde. Un dépôt de brevet concernant cette partie est à l'étude.

Dans ce cadre, Professeur LOUKA et son équipe ont développé une nouvelle technologie baptisée : Intensification de la Vaporisation par Détente vers le Vide (IVDV) permettant le traitement en créneaux de température et de pression de produits solides, en poudre ou en morceaux. Cette technologie offre la possibilité d'un traitement de très courte durée (de l'ordre de quelques secondes), sous haute pression haute température, de produits biologiques fragiles. Les applications issues de cette technologie sont nombreuses, notamment dans les domaines de la texturation des produits alimentaires, l'extraction des molécules actives, la destruction des micro-organismes, etc.

Actuellement, plusieurs thèses de doctorat concernant la texturation et l'extraction par IVDV sont en cours. En plus, la réalisation de ce nouveau réacteur trouvera des applications directes dans le cadre de la thèse de doctorat de Mme Helga Francis Hnein sur le séchage-texturation des graines germées.

### *Prix de l'Innovation du Centre de l'Innovation et de la Technologie (CIT) de l'Institut de la Recherche Industrielle (IRI) attribué au Professeur Richard Maroun*

Dans le cadre de ses travaux de recherche sur la valorisation des coproduits industriels, le Professeur Richard MAROUN a obtenu le Prix de l'Innovation et de la Technologie qui lui a été décerné par l'Institut de la Recherche Industrielle représenté par M. Naji ABI ZEID. Le projet de recherche consiste à optimiser l'extraction des composés phénoliques, molécules antioxydants naturelles très puissantes, à partir du marc de raisins. L'optimisation est menée par le biais de différentes techniques d'extraction innovantes à savoir, les champs électriques pulsés, le chauffage ohmique, le traitement par microondes et l'extraction accélérée par le solvant. Les résultats contribueront à l'amélioration du rendement des extractions tout en obtenant un produit final d'une grande pureté et présentant des activités biologiques importantes. Le produit ainsi obtenu sera utilisé comme additif ou complément dans plusieurs secteurs industriels tels que les domaines alimentaire, cosmétique, nutraceutique ou nutricosmétique.

Le montant du prix et qui est de 10000€ sera utilisé pour équiper le laboratoire du Pr. Maroun par un atomiseur dans le but de compléter la procédure d'extraction et de purification des composés phénoliques à partir du marc de raisins.



*Pr Nicolas Louka, Mme Helga Hnein et M. Abi Zeid le jour de la remise du prix du CIT.*



*Le Pr Maroun posant avec M. Abi Zeid après avoir reçu le prix à l'Institut de la Recherche Industrielle.*

## Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Farah AMMAR



Ma thèse intitulée "Analyse des Mécanismes d'Inhibition de l'Intégrase du Virus de l'Immunodéficience Humaine de Type 1" a été réalisée en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et l'Université Pierre et Marie Curie. Les travaux de recherche ont eu lieu au sein du laboratoire des Structures et Interactions des Macromolécules (LSIM) de l'Unité de Recherche EGFEM à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph sous la direction du Pr. Richard Maroun et au Laboratoire de Biologie et de Pharmacologie Appliquée (LBPA) à l'ENS de Cachan sous l'encadrement du Dr. Serge Fermandjian. Ce projet a été financé par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) et le CNRS libanais ainsi que le conseil de la recherche de l'USJ et le programme franco-libanais CEDRE. La soutenance de la thèse a eu lieu à la Faculté des Sciences- USJ le 5 Juillet 2013. Un résumé des principaux résultats du travail est présenté ci-dessous.

Le virus de l'immunodéficience humaine de type 1 (VIH-1) est l'agent causal du SIDA (Syndrome de l'Immunodéficience Acquise). Le VIH-1 pénètre dans la cellule-hôte en se liant à des récepteurs situés sur la membrane de la cellule. Une fois dans le cytoplasme l'ARN viral est rétro-transcrit en un ADN double brin grâce à la transcription inverse virale. L'ADN ainsi synthétisé migre dans le noyau en présence de l'intégrase (IN) et d'autres facteurs viraux et cellulaires sous forme d'un complexe de pré-intégration. Il est alors inséré dans l'ADN chromosomique. L'ADN viral devenu partie intégrante de l'ADN cellulaire utilise une partie de la machinerie cellulaire pour se répliquer et donner naissance à de nouvelles particules infectieuses.

L'intégration, catalysée par IN, constitue une étape majeure du cycle viral du VIH à partir de laquelle le virus peut commencer à proliférer. IN est donc une cible potentielle préférentielle pour le traitement de l'infection VIH-1 surtout qu'elle ne présente aucun homologue cellulaire.

L'intégration comporte deux étapes: la maturation en 3' (3'P) de l'ADN viral et le transfert de brin (ST). Le ST est inhibé par les dicétoacides (DKA) ou leurs isostères tels que le Raltégravir (RAL) approuvé par la FDA en tant que médicament anti-SIDA et le TB11 qui agit aussi sur 3'P. TB11 est l'une des DKA les plus anciennes dotées d'une activité antivirale. Cependant, ses effets secondaires importants ont été la cause de son abandon, bien que celui-ci reste un outil d'investigation très intéressant. Nous avons mené, dans le cadre de mes travaux de thèse, une étude comparative de RAL et TB11, en nous concentrant principalement sur leurs propriétés d'interactions avec les extrémités de l'ADN viral et la région du site catalytique de IN. Les résultats montrent que TB11 et RAL interagissent l'un et l'autre avec les extrémités LTR processée et non-processée, bien que l'affinité de TB11 soit beaucoup plus faible. Remarquablement, les Kd de liaison à l'ADN processé sont proches des IC50 rapportés pour le ST suggérant pour chaque inhibiteur l'existence d'une corrélation fonctionnelle entre l'affinité pour l'ADN processé et l'inhibition de ST. TB11 contrairement à RAL interagit avec IN prise isolément et s'intercale à forte concentration dans les paires de bases de l'ADN ce qui expliquerait sa plus faible biodisponibilité et sa plus forte toxicité.

La compréhension du mécanisme d'inhibition de IN s'est poursuivie par l'étude de deux anticorps monoclonaux anti-K159 (peptide 147-175 de IN), 4C6 et 4F4 dont les épitopes se situent respectivement dans les portions N- terminale (correspondant à l'hélice  $\alpha 4$  impliquée dans la reconnaissance de l'ADN) et C-terminale de K159. Les deux anticorps sont capables de reconnaître leurs épitopes dans CCD (core catalytique) et IN, prouvant que ces derniers sont situés à la surface de la protéine. Les résultats montrent aussi que IN se sert des mêmes résidus pour interagir avec les anticorps et l'ADN viral. Des expériences de plasmon de résonance et d'anisotropie de fluorescence indiquent que les anticorps reconnaissent leurs épitopes avec une très forte affinité, susceptible d'interférer avec la formation du complexe IN-ADN.

En conclusion, nous pensons que nos résultats pourront servir au développement: (1) d'une nouvelle génération d'inhibiteurs interagissant préférentiellement avec l'ADN viral, induisant donc moins de mutations de résistance dans IN ; (2) d'une approche, permettant la comparaison des jeux d'interactions mis en place entre l'hélice  $\alpha 4$  et, d'une part, les anticorps monoclonaux et, d'autre part, l'ADN viral, ce qui devrait nous aider à progresser dans la recherche d'inhibiteurs actifs sur le 3'P de l'ADN viral.



Les résultats de cette thèse ont abouti à la publication de deux articles dans des journaux internationaux et la soumission d'un troisième. Un quatrième article est en cours de rédaction.

Mme Farah AMMAR entourée du jury de thèse : Dr. Serge Fermendjian, Dr. Zeina Hobaïka, Dr. Suleïma Chamat, Pr. Richard Maroun

*Farah AMMAR*  
Chargée d'enseignement à la FS-USJ

### Résumé de la thèse de doctorat de Mme Rana NASSIF

Ma thèse intitulée « Méthodes optiques cohérentes pour l'étude de milieux biologiques: utilisation des phénomènes de speckle, application à l'étude de la maturité et de la conservation des fruits » a été réalisée dans le cadre d'une cotutelle entre le Département de physique de la Faculté des sciences, USJ sous la direction de Dr. Marie Abboud et le Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser de l'UBO, Brest sous la direction de Dr Guy Le Brun. Au cours de ma thèse, j'ai bénéficié d'une bourse de l'Agence Universitaire de la Francophonie, Bureau Moyen Orient. La soutenance de thèse a eu lieu le mardi 9 Juillet 2013 à l'auditorium de la Faculté des Sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth. Le jury a été composé de Dr Anne Humeau Heurtier, Professeur au Laboratoire d'ingénierie des systèmes automatiques (LISA) à Angers, de Dr Claude Amra, Directeur de recherche au CNRS français et exerçant à l'Institut Fresnel de Marseille, de Dr Bilal Nsouli, Directeur de recherche à la Commission Libanaise de l'Energie Atomique (CLEA), CNRS Libanais, de Dr Fabrice Pellen, Maître de conférences au Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser de l'UBO, de Dr Bernard Le Jeune, Professeur et directeur du LSOL de Brest, ainsi que de mes deux directeurs de thèse : Dr Marie Abboud et Dr Guy Le Brun. Un résumé des principaux résultats du travail est présenté ci-dessous.



Mme Rana Nassif entourée des membres de son jury de thèse : Dr. Fabrice Pellen, Dr. Marie Abboud, Dr. Claude Amra, Dr. Guy Le Brun, Prof. Bernard Le Jeune et Dr. Bilal Nsouli

Le travail de cette recherche est basé sur l'utilisation des phénomènes de polarisation dans le speckle de la lumière diffusée, en vue d'une caractérisation fine du niveau de maturité des fruits climactériques. Nous commençons par évaluer la performance des méthodes d'analyse spatio-temporelle du speckle et nous montrons que le calcul de la corrélation entre les images de speckle constitue une méthode efficace et précise pour caractériser un mouvement, avec un rapport signal sur bruit meilleur que celui de la génération de la THSP. Deux études de suivi de maturation de fruits, portant sur des poires Conférence et des pommes Golden, sont effectuées par la suite. La décroissance de la taille des grains de speckle et du degré de polarisation de la lumière sont attribuées à l'évolution de l'absorption et du volume rétrodiffusant ainsi qu'à la transition d'un milieu constitué majoritairement de grands diffuseurs à un milieu formé d'un mélange de petits et de grands diffuseurs où le régime de diffusion Rayleigh est prédominant. Le temps caractéristique d'agitation du biospeckle, représentatif de l'activité au sein des milieux étudiés, montre également une évolution remarquable. Une étude statistique par analyse en composantes principales permet de corréler les paramètres de speckle à ceux des méthodes de références de suivi de maturation comme l'étude de la pigmentation, l'analyse des glucides et la quantification de l'éthylène dégagé. Finalement, les effets simultanés de l'absorption et du changement de taille des diffuseurs sur l'image de speckle sont étudiés par simulation Monte Carlo de la diffusion polarisée dans des milieux constitués d'une distribution de tailles de particules sphériques avec un coefficient d'absorption variable.

Les résultats de cette thèse ont fait l'objet de deux articles publiés dans des journaux internationaux à comité de lecture (Optics Express et Applied Optics) ainsi qu'une communication à la conférence internationale Speckle 2012 où la présentation a valu le prix de la meilleure communication.

*Rana Nassif*

*Chargée d'enseignement à la FS-USJ*

### Résumé de la thèse de doctorat de Mlle Rana FAKHEREDDINE

Le 26 septembre 2013 a eu lieu la soutenance de thèse en mathématiques de Mlle Rana FAKHEREDDINE à l'auditorium de la Faculté des sciences de l'USJ. Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une cotutelle entre l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et l'Université de Savoie (France) sous la direction de M. Rami EL HADDAD et M. Christian LÉCOT. Le travail a porté sur les « Méthodes de Monte Carlo hasardisées pour l'intégration et la simulation numériques ». Le jury était formé de Messieurs Philippe BRIAND (Université de Savoie, Président), Pierre L'ECUYER (Université de Montréal, Rapporteur), Sylvain MAIRE (Université du Sud Toulon-Var, Rapporteur), Abbas ALHAKIM (American University of Beirut), Nabil NASSIF (American University of Beirut), Toni SAYAH (Université Saint-Joseph), Rami EL HADDAD (Université Saint-Joseph, Directeur de thèse au Liban), Christian LÉCOT (Université de Savoie, Directeur de thèse en France).



Les méthodes de Monte Carlo (MC) sont des méthodes numériques qui utilisent des nombres aléatoires pour résoudre avec des ordinateurs des problèmes des sciences appliquées et des techniques. On estime une quantité par des évaluations répétées utilisant  $N$  valeurs et l'erreur de la méthode est approchée par la variance de l'estimateur. Le travail de thèse consistait à analyser des méthodes de réduction de la variance et à examiner leur efficacité pour l'intégration numérique et la résolution d'équations différentielles et intégrales.



D'abord nous avons présenté les méthodes MC stratifiées et les méthodes d'échantillonnage par hyper cube latin (LHS). Parmi les méthodes de stratification, nous avons privilégié la méthode simple (MCS) : l'hypercube unité  $I^s := [0,1]^s$  est divisé en  $N$  sous-cubes d'égale mesure, et un point aléatoire est choisi dans chacun des sous-cubes. Nous avons analysé la variance de ces méthodes pour le problème de la quadrature numérique. Nous avons étudié particulièrement le cas de l'estimation de la mesure d'un sous-ensemble de  $I^s$ . La variance de la méthode MCS peut être majorée par  $O(N^{-1-1/s})$ . Les résultats d'expériences numériques en dimensions 2, 3 et 4 montrent que les majorations obtenues sont précises.

Nous avons proposé ensuite une méthode hybride entre MCS et LHS, qui possède les propriétés de ces deux techniques, avec un point aléatoire dans chaque sous-cube et les projections des points sur chacun des axes de coordonnées également réparties de manière régulière : une projection dans chacun des  $N$  sous-intervalles qui divisent  $I := [0,1]$  uniformément. Cette technique est appelée Stratification Sudoku (SS). Dans le même cadre d'analyse que précédemment, nous avons montré que la variance de la méthode SS est majorée par  $O(N^{-1-1/s})$  ; des expériences numériques en dimensions 2, 3 et 4 valident les majorations démontrées. Nous avons présenté ensuite une approche de la méthode de marche aléatoire utilisant les techniques de réduction de variance précédentes.

Nous avons proposé un algorithme de résolution de l'équation de diffusion, avec un coefficient de diffusion constant ou non-constant en espace. On utilise des particules échantillonnées suivant la distribution initiale, qui effectuent un déplacement gaussien à chaque pas de temps. On ordonne les particules suivant leur position à chaque étape et on remplace les nombres aléatoires qui permettent de calculer les déplacements par les points stratifiés utilisés précédemment. On évalue l'amélioration apportée par cette technique sur des exemples numériques.

Finalement, nous avons utilisé une approche analogue pour la résolution numérique de l'équation de coagulation, qui modélise l'évolution de la taille de particules pouvant s'agglomérer. Les particules sont d'abord échantillonnées suivant la distribution initiale des tailles. On choisit un pas de temps et, à chaque étape et pour chaque particule, on choisit au hasard un partenaire de coalescence et un nombre aléatoire qui décide de cette coalescence. Si l'on classe les particules suivant leur taille à chaque pas de temps et si l'on remplace les nombres aléatoires par des points stratifiés, on observe une réduction de variance par rapport à l'algorithme MC usuel.

Les résultats de cette thèse ont abouti à la publication de trois articles dans des journaux internationaux et ils ont été présentés lors de plusieurs congrès internationaux.

*Rana Nassif*  
Docteur en Mathématiques

## Résumé de la thèse de doctorat de Mme Myriam MRAD

Le 22 Janvier 2014, Mme Myriam Mrad a soutenu sa thèse de doctorat intitulée « Impact de la pollution atmosphérique sur la santé à Beyrouth » à la Faculté des sciences de l'USJ en présence du Jury composé de : Pr. Toufic RIZK (doyen de la FS), M. Wehbe FARAH (Professeur associé FS- USJ, directeur de thèse au Liban), Mme. Isabella ANNESI-MAESANO (Directeur de recherche INSERM UMR S 1136, Directrice de thèse en France), Pr. Monique CHAAYA (Professor and Chair Department of Epidemiology and Population Health at the American University of Beirut), Pr. Michel AUBIER (Université Denis Diderot – Paris VII et Chef de Service de Pneumologie A de l'hôpital Bichat à Paris), M. ABBOUD Maher (Professeur associé à la FS- USJ) et Pr. BERNAUDIN Jean François (Université Pierre et Marie Curie Paris 6 et Chef du service d'Histologie-Biologie Tumorale de l'Hôpital Tenon APHP). Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université Pierre et Marie Curie Paris VI. Un résumé des principaux résultats du travail est présenté ci-dessous.



Les études internationales indiquent que la pollution atmosphérique présente des effets néfastes sur la santé. Au Liban, les taux de polluants dépassent les seuils recommandés par l'OMS et les législations de réglementation sont presque absentes. Ainsi, nous avons étudié dans cette thèse les effets de l'exposition aux polluants de l'air sur la santé respiratoire, cardiaque et cutanée à Beyrouth en utilisant la méthodologie d'analyse des séries temporelles, avec une attention particulière pour les populations susceptibles.

Pour estimer l'effet de la pollution sur la santé de la population beyrouthine, nous avons principalement utilisé des données extraites des registres des urgences de sept hôpitaux (sur les 9 existants et éligibles) ainsi que les résultats du réseau de surveillance de la qualité de l'air à Beyrouth pour une période de dix-huit mois, ce qui n'a jamais été fait auparavant. 80000 cas ont été admis aux urgences des 6 hôpitaux participants. 11534 cas ont présenté des symptômes respiratoires, circulatoires, cardiovasculaires et cutanés.

Les concentrations de PM10 et PM2.5 ont été mesurées sur 366 jours du janvier jusqu'à décembre 2012 pour la phase 1 du projet BAPHE (Beirut Air Pollution and Health Effects). Les concentrations moyennes des PM10 et PM2.5 montrent des valeurs journalières de  $50.5 \pm 32.12 \mu\text{g.m}^{-3}$  et  $30.16 \pm 19.17 \mu\text{g.m}^{-3}$  respectivement. La température moyenne journalière et l'humidité relative montraient des valeurs respectives de  $19.69^\circ\text{C}$  et  $52.05\%$  dévoilant les conditions typiques du climat Méditerranéen.

L'analyse de régression appliquée aux indicateurs de pollution, de santé et autres facteurs de confusions nous a permis de montrer des associations significatives.

Les risques relatifs RR (intervalles de confiance IC 95%) obtenus pour les maladies respiratoires, après contrôle des facteurs saisonniers, comme les épidémies de grippe, les jours de la semaine, la température, l'humidité et l'auto corrélation, présentaient les valeurs suivantes : pour une augmentation de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  au-delà de la moyenne journalière du polluant et pour toutes les classes d'âge, PM10 1.012 (1.004, 1.02); PM2.5 1.016 (1.000, 1.032). Les personnes âgées et les enfants sont les plus touchés présentant des RR respectifs de 1.036(1.011 ; 1.06) et 1.013(0.985,1.042) pour une augmentation de  $10 \mu\text{g.m}^{-3}$  de PM2.5 et 1.019 (1.006 ; 1.032) et 1.014(1.000 ; 1.029) pour une augmentation de  $10 \mu\text{g.m}^{-3}$  de PM10.

Une autre relation importante est établie chez les enfants, entre l'élévation des taux de PM10 et PM2.5 et les admissions aux urgences pour des maladies cutanées avec des risques relatifs respectifs de 1.045(1.008 ; 1.083) et 1.166(1.027 ; 1.323).

Seulement, un trend existait pour la relation entre l'augmentation des niveaux de polluants et les admissions aux urgences pour causes cardiovasculaires.

En conclusion, ce travail de thèse apporte donc de nouveaux éléments sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique à Beyrouth surtout chez les groupes vulnérables (enfants et personnes âgées). En matière de santé publique, ces résultats sont importants pour les décideurs car ils sont considérés comme preuves pour une plus grande prise de conscience. Cette thèse a fait l'objet de 6 articles dont un publié, un accepté et quatre soumis et en cours de révision. Les résultats obtenus ont été présentés au cours de plusieurs conférences nationales et internationales.

*Myriam Mrad*  
Chargée d'enseignement à la FS- USJ



Dr. Wehbe Farah, Dr. Monique Chaaya, Pr. Toufic Rizk, Dr. Nelly Ziade Zoughbi, Dr. Maher Abboud

## Marches aléatoires sur les groupes

La fusion entre les différents domaines des mathématiques permet souvent de regarder un problème donné sous différents angles et aide par conséquent à améliorer notre vision de la question à traiter.

Amorcée au début du XIX<sup>ème</sup> siècle par le génie mathématicien Évariste Galois dans un but purement théorique, la théorie des groupes a maintenant d'énormes applications en chimie moléculaire, physique des particules, cryptologie ainsi qu'en magie. Brièvement, un groupe est un ensemble dans lequel on peut « multiplier » deux éléments et « inverser » chacun d'eux. Un exemple concret est l'ensemble de tous les battages possibles des 52 cartes d'un jeu. Un autre exemple est l'ensemble de toutes les symétries de l'espace laissant invariante une molécule donnée. Ce groupe est appelé « groupe de symétrie de la molécule » et permet de classer les molécules selon leur groupe.

Une étape importante, voire bouleversante, dans l'étude des groupes est l'introduction par Gromov d'une vision géométrique dans les années 1980 : il s'agit de la théorie géométrique des groupes. A chaque groupe, est associé un graphe, dit « graphe de Cayley », qui code la structure du groupe. Donnons deux exemples fondamentaux et en quelque sorte opposés. Tout d'abord, le « groupe libre non abélien à deux générateurs » dont le graphe de Cayley est donné dans la Figure 1. Il s'agit d'un arbre 4-régulier : arbre car le graphe ne comporte pas de boucles (ou cycles) et 4-régulier car chaque sommet a 4 voisins.

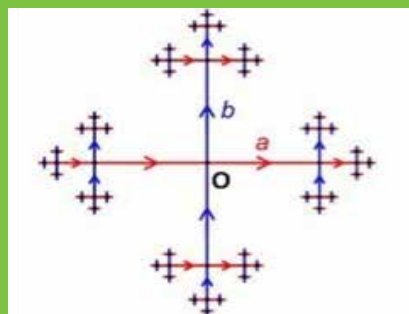


Figure 1: groupe libre non abélien à deux générateurs a et b

L'autre exemple est celui des groupes dits « abéliens » dont les graphes contiennent un nombre important de boucles. Le groupe libre abélien à deux générateurs est présenté dans la Figure 2.

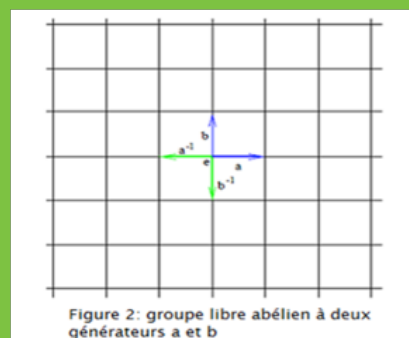


Figure 2: groupe libre abélien à deux générateurs a et b

L'introduction de l'aléatoire dans l'étude des groupes a commencé vers les années 1960 avec les battages aléatoires de cartes : combien de fois faut-il en moyenne battre les cartes d'un jeu afin de revenir à la position initiale? Nous référons aux travaux d'Erds, Turan et au magicien et mathématicien Diaconis.

Afin d'avoir une vision géométrique des marches aléatoires sur les groupes, prenons l'exemple de la Figure 1. Supposons qu'on dispose d'une particule placée initialement à l'origine O et se déplaçant sur l'arbre de la Figure 1 de la façon suivante: à chaque instant, elle choisit aléatoirement un des 4 sommets voisins de sa position actuelle, chacun de ces sommets ayant une probabilité de 25% d'être atteint. On dit alors que la particule effectue une marche aléatoire sur le graphe (ou de façon équivalente sur le groupe). On peut se poser diverses questions, par exemple quelle est la probabilité de retourner à l'origine après 100 étapes? Intuitivement, cette probabilité est d'autant plus grande que le graphe contient plus de boucles. On peut en effet montrer que dans le cas de la Figure 1, cette probabilité décroît exponentiellement vers zéro avec le nombre d'étapes et que dans celui du groupe de la Figure 2, elle ne décroît que de façon polynomiale (donc avec une vitesse plus lente).

Mon projet de recherche se situe à l'interface de ces deux domaines mathématiques à priori assez éloignés: la théorie des groupes, qui est une partie fondamentale de l'algèbre et de la géométrie, et la théorie des probabilités et des marches aléatoires. Ma thèse, effectuée au laboratoire de mathématiques de l'université d'Orsay (Paris XI) sous la direction du Professeur Emmanuel Breuillard et soutenue le 27 mai 2011, a valu le prix de thèse 2011/2012 de la Fondation Mathématique Jacques Hadamard (FMJH).

Une partie des résultats de ma thèse, publiée dans «Duke Mathematical Journal» en 2011, a permis de donner une version probabiliste d'un théorème célèbre de Tits en 1972 connu sous le nom d'«alternative de Tits». Ce travail a répondu de façon affirmative à une question des années 1990 posée par le Professeur Yves Guivarc'h.

L'alternative de Tits concerne les groupes de matrices (dont tous les exemples de groupes rencontrés jusqu'à présent). Elle permet de séparer ces derniers en deux parties disjointes: la première est formée des groupes qui contiennent des sous-groupes libres non abéliens (Figure 1) et la deuxième comprend des groupes proches des groupes abéliens (Figure 2) -plus précisément il s'agit de groupes résolubles. Le résultat obtenu au cours de ma thèse améliore la vision que nous avons de cette alternative: il montre en effet qu'un sous-groupe «au hasard» d'un groupe du premier type est libre. De plus, il a répondu à une question liée à la cryptographie posée par les chercheurs Gilman, Myasnikov et Osin en 2010. Les résultats obtenus ouvrent de nombreuses perspectives en relation avec «les graphes expanseurs», domaine actuellement bouillonnant et ayant des applications primordiales en informatique. Citons comme référence les travaux récents de Ben Green, Bourgain, Breuillard, Gamburd, Szabó, Tao et Varjú.

Les techniques utilisées au cours de ce projet relèvent d'une théorie probabiliste -les produits de matrices aléatoires- qui a connu un énorme essor dans les années 1970-1990 grâce à l'école française: Bougerol, Guivarc'h, Le Page, Raugi. Vu les applications récentes de cette théorie, dont les graphes expanseurs cités ci-dessus, les produits de matrices aléatoires sont de nouveau à la mode et de nombreuses questions non résolues commencent à intéresser les chercheurs. Une partie importante de mon projet de recherche actuel consiste à continuer dans cette direction. En 2013, un article a été publié dans les Annales de l'Institut Fourier. Dans ce dernier, je montre que la probabilité qu'une marche aléatoire sur le groupe spécial linéaire reste dans une sous-variété algébrique propre décroît exponentiellement vite vers zéro. Le résumé de l'article est présenté à la page 29.

*Richard Aoun,  
Maitre de conférences à la FS, département de Mathématiques  
Faculté des Sciences, USJ*

## Participations à des congrès

**Colloque OPTIMA 2013, Palerme (Sicile, Italie) du 9 au 15 septembre**



Le colloque OPTIMA (*Organization for the Phyto-Taxonomic Investigation of Mediterranean Area*) tient séance tous les trois ans dans un pays différent. Le précédent a eu lieu à Antalya en Turquie, celui de 2013 à l'Orto botanico de Palerme en Sicile.

Ce colloque sur la flore méditerranéenne a rassemblé plus de 180 participants des pays méditerranéens avec une participation importante de pays non riverains comme le Royaume-Uni, l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche... Il s'est déroulé dans le remarquable jardin botanique de Palerme que nous avons pu visiter à loisir ainsi que l'herbier de l'Université qui héberge la collection singulière de plantes de Werner GREUTER secrétaire général d'OPTIMA et son co-fondateur depuis 1974. Ce colloque qui rassemble un grand nombre de botanistes est une belle occasion de collaborations scientifiques dans le cadre euro-méditerranéen.



*Une photo de groupe à la clôture du colloque OPTIMA*

Le comité 2007-2013 a modifié sa composition à l'issue du colloque et c'est Gianniantonio DOMINA qui en assure désormais le secrétariat général. Un nouveau conseil exécutif pour 2013-2019 a été élu. Il est composé d'une dizaine de personnes dont Francesco RAIMONDO (Italie), Georgia KAMARI (Grèce), Werner GREUTER (Suisse, Italie), Gianniantonio DOMINA (Italie), Mohammed FENNANE (Maroc), Vernon HEYWOOD (UK), Benito VALDES (Espagne), Olja VASIC (Serbie), Magda BOU DAGHER KHARRAT (Liban).

Les exposés sont présentés en anglais et en français, les deux langues officielles d'OPTIMA. Seize symposiums ont rassemblé 80 communications orales présentées dans deux salles en parallèle et 61 posters ont été exposés touchant à de nombreux thèmes : taxonomie, phylogénie, conservation, informatique et bases de données.



Passation de l'emblème d'OPTIMA à Dr. Kharrat par le secrétaire général d'OPTIMA : Pr Werner GREUTER

Lors de la cérémonie de clôture, le Président d'OPTIMA a annoncé la décision du conseil concernant la tenue d'OPTIMA 2016 à Beyrouth au Liban. C'est l'Université Saint Joseph qui organisera OPTIMA 2016. Mme Magda BOU DAGHER KHARRAT, professeur associé à la Faculté des sciences de l'USJ et directrice du département des sciences de la Vie et de la terre, constituera le comité d'organisation en s'appuyant sur les compétences dans le domaine de chercheurs de l'USJ et d'autres universités et institutions libanaises. C'est un signe de confiance d'OPTIMA en la communauté scientifique libanaise qui fera le nécessaire pour relever ce défi.

L'OPTIMA émet trois publications : Newsletter OPTIMA, FLORA MEDITERRANEA (articles scientifiques) et BOCCONEA (monographies et synthèses en supplément à Flora Mediterranea) auxquelles on peut s'abonner auprès du secrétariat de l'OPTIMA, Via Lincoln 2/A, I-90133 Palermo, Italy [secr@optima-bot.org](mailto:secr@optima-bot.org). Son site Web : <http://www.optima-bot.org>

### Les exposés du Liban :

#### - Molecular phylogeny and cytogenetic characterization of the Lebanese Iris species.

ABDEL SAMAD Nour<sup>1,3</sup>, HIDALGO Oriane<sup>2</sup>, SILJAK YAKOVLEV Sonja<sup>3</sup>, BOU DAGHER-KHARRAT Magda<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Laboratoire Caractérisation Génomique des Plantes, Faculté des sciences, Université Saint Joseph, Campus Sciences et technologies, Mar Roukos, Mkalles, BP: 1514 Riad el Solh, Beyrouth 1107 2050 LIBAN.

<sup>2</sup>Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia, Universitat de Barcelona, Av. Joan XXIII s.n. 08028 Barcelona, SPAIN.

<sup>3</sup>Université Paris-Sud, UMR CNRS 8079, Laboratoire Ecologie, Systématique, Evolution; Départ. "Biodiversité, Systématique & Evolution" Bât. 360 - F-91405 Orsay Cedex, FRANCE.

The genus *Iris* includes 6 subgenera, 8 sections (Mathew, 1989) and more than 300 species (De Munk and Schipper, 1993). From a geographical point of view, the *Iris* genus occurs through temperate and tropical areas of northern hemisphere. The Section *Oncocyclus*, restricted to southwestern Asia, includes 37 taxa and is still botanically and genetically insufficiently explored.

Mouterde (1966) reported the occurrence of fourteen wild *Iris* species in Lebanon, a number of species still highly debated amongst scientists due to ambiguities in the identification and classification of the species. This is especially true for the *Iris* constituting the *Oncocyclus* section, which is undoubtedly one of the most complicated (Mathew, 1989). Therefore, more cytological and molecular research is needed for this purpose.

Recently, we conducted genome size evaluation on all Lebanese irises, and chromosome investigations (chromosome number, karyotype, heterochromatin and rDNA patterns) are in progress on majority of these species. Phylogenetic relationships amongst 21 species and subspecies of *Iris* from Lebanon and neighbor countries, mostly of the *Oncocyclus* section, were recovered using nuclear (ITS) and chloroplastic (trnL intron, trnL-F intergenic spacer, matK) markers. This phylogeny will be used as a framework for studying character evolution, especially those concerning chromosomes.

#### - Nuclear DNA C-values for biodiversity screening: Case of the Lebanese flora

M. BOU DAGHER-KHARRAT<sup>a</sup>, N. ABDEL-SAMADA<sup>b</sup>, B. DOUAIHY<sup>a</sup>, M. BOURGE<sup>c</sup>, A. FRIDLINDER<sup>d</sup>, S. SILJAK-YAKOVLEV<sup>b</sup> & S. C. Brown<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Faculté des Sciences, Département Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire

Caractérisation Génomique des Plantes, Campus Sciences et Technologies, Université Saint-Joseph, Mar Roukos Mkalles Liban

<sup>b</sup> CNRS, Ecologie, Systématique, Evolution, UMR 8079, Université Paris-Sud, Bâtiment 360, 91405, Orsay Cedex, France

<sup>c</sup> Compartimentation Cellulaire et IMAGIF, Institut des Sciences du Végétal, CNRS UPR 2355 et IFR87, 91198, Gif-sur-Yvette, France

<sup>d</sup> Faculté des Sciences Université de Provence (AMU) - case 75, 3 place Victor Hugo, Marseille Cedex 3, France

Cette communication a été publiée. Le résumé est présenté à la page 31

### - Phylogenetic diversity and genome sizes of *Astragalus* (Fabaceae) in the Lebanon: biogeographical crossroad

Farah ABDEL SAMAD<sup>1,2</sup>, Alex BAUMEL<sup>1</sup>, Marianick JUIN<sup>1</sup>, Daniel PAVON<sup>1</sup>, Sonia SILJAK-YAKOVLEV<sup>3</sup>, Frédéric MEDAIL<sup>1</sup>, Magda BOU DAGHER-KHARRAT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (IMBE, UMR CNRS 7263), Aix-Marseille Université, Technopole de l'Environnement Arbois-Méditerranée, BP 80, 13545 Aix-en-Provence cedex 04, France

<sup>2</sup> Laboratoire Caractérisation Génomique des Plantes, Département Sciences de la Vie et de la Terre, Faculté des Sciences, Campus Sciences et Technologies, Université Saint-Joseph, Mar Roukoz, Mkalles, Lebanon

<sup>3</sup> S. Siljak-Yakovlev Univ. Paris-Sud, Ecologie, Systématique, Evolution, UMR 8079, CNRS-PSU-AgroParisTech, Université Paris-Sud, Bâtiment 360, 91405 Orsay cedex, France



Cette communication a été publiée. Le résumé est présenté à la page 30

## La conférence Internationale « *Bacillus*-ACT 2013 »

La conférence internationale « *Bacillus*- ACT septembre 2013 » a eu lieu du 1er au 5 Septembre à Victoria. Cette conférence rassemble des scientifiques qui effectuent des recherches liées au groupe *Bacillus cereus*. Les domaines traités lors de la conférence comprennent: la génomique, l'épidémiologie, l'écologie, la structure et fonction cellulaire, la régulation des gènes, le développement des bactéries, les toxines, les interactions hôte-pathogène, les vaccins et les thérapies. La nécessité de développer des armes solides contre ces bactéries constitue un enjeu majeur de santé publique. Ainsi, l'objectif de ce congrès est de partager l'ensemble des dernières connaissances au niveau des mécanismes impliqués dans le développement de ces bactéries et leur capacité à coloniser l'hôte. La doctorante Rita Kamar a participé à ce colloque par une présentation orale sous l'intitulé : « *dltX* of *B. cereus* is essential for the incorporation of D-alanine esters into teichoic acids ». Mlle Kamar effectue sa thèse en cotutelle avec Mme Mireille Kallassy Awad et M. Vincent Sanchis de l'INRA La minière. Le résumé de la présentation est présenté ci-dessous:



Mme Rita Kamar

L'opéron *dlt* des bactéries Gram+ code pour des protéines impliquées dans l'incorporation des esters de D-alanine au niveau des acides téichoïques. Cette D-alanylation entraîne la réduction de la charge négative nette de la paroi cellulaire diminuant ainsi l'interaction des bactéries avec les peptides antimicrobiens cationiques (PAMs), principaux effecteurs de l'immunité innée de l'hôte. Chez *B. cereus* l'opéron comprend quatre gènes caractérisés (*dltA*, *B*, *C* et *D*) et un cinquième gène, *dltX*, dont la fonction n'est pas connue. Afin d'élucider son rôle, nous avons procédé à une délétion en phase du gène, qui n'affecte pas l'expression des autres gènes de l'opéron. Nous avons ensuite isolé et purifié les parois cellulaires du mutant  $\Delta dltX$ , ainsi que de la souche sauvage et celle complétementée par le gène. Le dosage de la D-alanine par HPLC a montré que la délétion de *dltX* est suffisante pour complètement abolir la D-alanylation. Aussi, des tests d'infection bactérienne effectués sur plusieurs modèles insectes, présentent une réduction considérable de la virulence de la souche mutée, comparée aux souches sauvages, ou complétementées. La résistance de  $\Delta dltX$  aux PAMs cationiques est également fortement affectée. L'ensemble de ces résultats indiquent que DltX joue un rôle direct dans la résistance aux PAMs, et est essentielle pour l'incorporation de la D-alanine aux acides téichoïques. Nous cherchons aujourd'hui à déterminer le rôle biosynthétique exact que joue DltX dans le schéma fonctionnel établi, tout en éliminant l'hypothèse d'un rôle régulateur, la délétion de *dltX* n'affectant pas l'expression du promoteur de l'opéron *dlt*.

## Le vin libanais: civilisation et vision pour l'avenir



Pr. Richard Maroun

Sous le haut patronage du Président de la République libanaise, Son Excellence le Général Michel Sleiman, en collaboration avec le Ministère libanais de l'agriculture et en présence du directeur général de l'Organisation Internationale de la Vigne et du vin (OIV) M. Federico Castellucci, une conférence intitulée « Le vin libanais : civilisation et vision pour l'avenir » a été organisée le 1er octobre 2013 à l'Université Saint Esprit de Kaslik. Au cours de cette journée le Pr. Richard Maroun a présenté une communication intitulée « Recherche et expertise en œnologie à l'Université Saint-Joseph de Beyrouth » regroupant l'ensemble des travaux de recherche et d'expertise réalisés sur le vin à l'Université.

### Résumé

*Dr Charbel Afif, Dr Joseph Bejjani, Dr Zeina Hobaika, Dr André Khoury, Pr Nicolas Louka, Pr Roger Lteif, Pr Richard Maroun, Pr Toufic Rizk, Dr Dominique Salameh*

*Faculté des sciences, Université Saint-Joseph, Campus des sciences et technologies, Mar Roukos, Mkallès. Email : [fs@usj.edu.lb](mailto:fs@usj.edu.lb)*

*Dr Maya Kharrat Sarkis*

*École supérieure d'ingénieurs d'agronomie méditerranéenne, Centre d'études universitaires de Zahlé et de la Békaa, Zahlé. Email : [esiam@usj.edu.lb](mailto:esiam@usj.edu.lb)*

La Faculté des sciences et l'École supérieure d'ingénieurs d'agronomie méditerranéenne de l'Université Saint-Joseph présentent plusieurs équipes de recherche qui travaillent dans le domaine œnologique. Dans ce cadre, différentes thématiques sont abordées à savoir les défauts organoleptiques des vins, la mycologie et la sécurité sanitaire des vins, les composés phénoliques et leur valorisation et l'application de la RMN sur l'authenticité des vins en relation avec les caractéristiques du terroir et les pratiques culturelles. De même, des expertises et des analyses sont assurées, au Centre d'Analyses et de Recherche (CAR) et au Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI) de la Faculté des sciences, sur les vins et les spiritueux. A signaler que le LMFI est un laboratoire accrédité par Cofrac (Comité Français d'Accréditation) sous le certificat N° 1-2192 (prise d'effet le 15 janvier 2010).

La collaboration entre l'Université Saint-Joseph et différentes industries vinicoles libanaises dure depuis plus de 10 ans. Des programmes de recherche ont été conjointement élaborés afin d'améliorer la qualité et la productivité du vin libanais. Cette collaboration Académie-Industrie qui est une première à l'échelle libanaise est un exemple à suivre afin de donner un essor, tant attendu, à la recherche scientifique libanaise en général et dans le domaine de l'œnologie en particulier. A cet égard, les retombées socio-économiques sont multiples. A l'échelle académique ceci conduira à la mise en place de programmes de recherche innovants émanant de la spécificité de l'industrie vinicole au Liban et donc menant à une recherche originale aux niveaux local et régional ; à la valorisation de cette recherche en termes de publications et participations à des manifestations scientifiques nationales et internationales et à la possibilité d'assurer un financement externe pour la recherche réalisée à l'USJ. A l'échelle industrielle, cette collaboration ouvrira la voie à des expertises effectuées par des scientifiques libanais ce qui réduira considérablement la dépendance externe, elle permettra de même d'avoir des réponses claires sur des problèmes concrets visant à améliorer la qualité des vins du Liban.



## ***Journée EPOS : « Électromagnétisme, Polarisation, Cohérence et Optique Statistique » 19 novembre 2013, Marseille, France***

Les phénomènes de cohérence et de polarisation de la lumière sont aujourd'hui au cœur des enjeux de la recherche en photonique : imagerie en milieu complexe, observation de la terre, télécommunication, microscopie du vivant, etc. Des approches originales continuent d'émerger au sein de la communauté internationale, à la fois d'un point de vue conceptuel et applicatif. La journée EPOS « Électromagnétisme, Polarisation, Cohérence et Optique Statistique », qui s'effectue pour la deuxième fois à l'Institut Fresnel de l'Université à Marseille, a pour vocation de mettre en exergue des expertises complémentaires abordant la complexité électromagnétique et statistique de la lumière ainsi que les approches innovantes des problématiques de polarisation et cohérence de la lumière dans les milieux complexes. Des chercheurs venus de toute la France s'y retrouvent et présentent leurs projets et activités de recherche dans les domaines de l'Électromagnétisme, de la polarisation, de la cohérence et de l'optique statistique. Cette journée leur permet alors de partager et d'échanger les connaissances et avancées dans ces différents domaines.



Rana Nassif, Docteur de l'Université Saint Joseph et de l'Université de Bretagne Occidentale, actuellement Chargée d'enseignement à la FS, y a participé. Elle y a présenté, par un exposé oral intitulé « Exploitation conjointe du speckle et de la polarisation pour le suivi de la maturation des fruits climactériques », les résultats de sa thèse effectuée en cotutelle entre le Département de physique de la Faculté des sciences, USJ sous la direction de Dr. Marie Abboud et le Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser de l'UBO, Brest sous la direction de Dr. Guy Le Brun (le résumé du travail est présenté à la page 16).

## ***Geant4 2013 International User Conference***

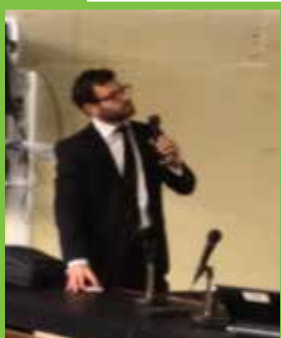
Le centre des études nucléaires de Bordeaux Gradignan a organisé une conférence internationale pour les utilisateurs et les développeurs de l'outil Geant4 du 7 au 11 Octobre à Bordeaux, France. Cette conférence a été spécialement dédiée aux applications médicales et biologiques des rayonnements ionisants et aux modélisations numériques dans ce domaine. Financé par un projet international de coopération scientifique avec le CNRS français, M. Ziad FRANCIS, maître de conférences de la Faculté des sciences- USJ, a eu l'occasion de résumer ses derniers travaux de recherche en une présentation intitulée « Carbon ion fragmentation effects on the nanometric level behind the Bragg peak depth ».



En effet, la radiothérapie par ions lourds constitue aujourd'hui une méthode avancée pour le traitement des tumeurs cancéreuses résistantes, néanmoins la planification d'un traitement dans ce cas s'avère bien différente que dans le cas des photons. Un certain niveau de connaissance et de compréhension des phénomènes physiques engagés est requis pour une utilisation correcte. Un problème souvent rencontré dans ce type de traitements est celui de la fragmentation nucléaire des ions de carbone qui aboutit à la création d'autres ions dans le milieu dont les propriétés caractéristiques sont différentes. Par conséquent les effets biologiques sur les cellules cancéreuses et les cellules saines du corps du patient dépendent du spectre d'ions qui traversent le tissu concerné.

L'étude de M. Francis présente une estimation des effets biologiques attendus suite aux phénomènes de fragmentations nucléaires dans le cas d'un traitement par faisceau de carbone d'énergie 400 MeV / Nucléon. Cette énergie représente la valeur maximale qui peut être fournie par un accélérateur médical aujourd'hui et les effets non négligeables de la fragmentation ont été mis en évidence.

## Séminaire invité par le master Physique des capteurs et instrumentation



Dr. Tony Geryes, Chargé de développement commercial à l'international à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire en France a présenté le Vendredi 6 Décembre 2013 à l'Auditorium de la Faculté des sciences USJ une présentation intitulée « Siting of nuclear power plants and permanent monitoring of radioactivity in the environment ».

Au-delà de sa mission nationale, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) contribue depuis de nombreuses années à la réalisation de projets d'appui technique aux autorités nucléaires à l'international avec pour objectifs de renforcer la sûreté des installations nucléaires et la radioprotection de l'homme et de l'environnement contre les rayonnements ionisants.

Au cours du séminaire, M. Geryes a présenté l'IRSN et certains des projets effectués au Moyen-Orient pour la sélection et évaluation de sites nucléaires en se basant sur divers compétences techniques (hydrogéologique, aléa sismique, métrologique, systèmes écologiques, environnement humain, etc.). D'autres projets en cours de préparation pour l'Inde et le Vietnam, comme la détection des particules atmosphériques lors d'un panache radioactif ainsi que l'aide à la gestion et à la décision lors d'une crise nucléaire, ont également été présentés.

## Cycle de Films et de Conférences

*Dans le cadre du cycle de films et de conférences de la Faculté des Sciences- USJ, M. Ziad FRANCIS, M. Rami El Haddad et Mlle Dana Barakat ont présenté les résultats de leurs travaux de recherche. Les résumés des présentations sont donnés dans cette section.*

### **Les ions de carbone et leurs applications dans la radiothérapie pour le traitement du cancer**



L'étude présentée au cours de cette présentation est dédiée au traitement du cancer par hadronthérapie plus spécialement la thérapie par faisceau d'ions de carbone.

D'une manière générale les faisceaux d'ions lourds présentent une forme géométrique relativement nette par rapport au faisceau de photons. Aussi, le profil de la dose déposée par des ions de carbone présente un pic en profondeur « le pic de Bragg », ce qui permet d'irradier des tumeurs en profondeur tout en minimisant les dégâts causés pour les tissus sains entourant la zone cancéreuse. Ces propriétés constituent un avantage majeur par rapport aux traitements par des photons où le profil de dose présente une valeur maximale à l'entrée ou dans la zone superficielle du corps irradié.

Les différentes méthodes d'irradiation ont été présentées incluant la proton-thérapie ou la thérapie par faisceaux de protons avant de passer aux ions de carbones qui constituent aujourd'hui le compromis entre la faisabilité, le contrôle de la méthode et l'efficacité [1; 2].

<sup>[1]</sup> O. Jakel, M. Kramer, D. Schulz-Ertner, P. Heeg, C.P. Karger, B. Ddinger, A. Nikoghosyan, J. Debus, *Radiother Oncol* 73 Suppl 2 (2004) S86.

<sup>[2]</sup> M. Kramer, O. Jakel, T. Haberer, G. Kraft, D. Schardt, U. Weber, *Phys Med Biol* 45 (2000) 3299.

## Les méthodes de Monte Carlo stratifiées

La présentation a été exposée dans un langage grand public s'appuyant sur divers exemples de façon à satisfaire la grande diversité de l'audience.

Dans un premier temps, un aperçu sur la génération des nombres pseudo-aléatoires sur ordinateur, ensuite les méthodes de Monte Carlo ont été abordées dans le contexte de l'estimation d'une surface ou d'un volume. Bien qu'il s'agisse d'un cas simple, on se rend compte que, dans certaines simulations, une telle estimation constitue une étape importante pour la résolution. Ensuite, des techniques de réduction de variance ont été discutées, notamment, les échantillonnages stratifiés, par hypercubes latins et l'échantillonnage Sudoku. Cette dernière stratégie a été récemment développée et analysée dans le cadre de la thèse de doctorat de Madame Rana Fakhereddine, qui s'est déroulée en cotutelle entre le département de mathématiques de la FS-USJ et le laboratoire de mathématiques de l'Université de Savoie.

La présentation fut clôturée par un exemple de simulation Monte Carlo de l'équation de diffusion dans un milieu biologique illustrant la contribution de telles méthodes dans la résolution de problèmes réels.

*Rami EL HADDAD*  
*Maitre de conférences- Directeur du département de Mathématiques*  
*Faculté des sciences- USJ*



## La Drosophile un modèle d'étude de la réponse immunitaire innée

Dans le cadre du cycle de film et de conférences de la FS, Mlle Dana BARAKAT a présenté son projet de thèse intitulé « La drosophile, un modèle d'étude des voies de signalisations contrôlant l'immunité innée et l'inflammation ». L'introduction a porté sur les principales caractéristiques et fonctions de la réponse immunitaire innée ainsi que l'intérêt de l'utilisation du modèle drosophile dans ce domaine de la recherche. Par ailleurs, l'objectif du travail a été présenté. Il s'agit d'identifier de nouvelles composantes des voies de signalisation de type NF- $\kappa$ B. La stratégie de la recherche consiste en une approche génétique basée sur des gènes candidats dont la fonction sera testée dans des lignées tests appropriées. Il s'agit alors de lignées mutantes ou encore des lignées transgéniques au niveau desquelles l'expression de chacun des gènes candidats sera altérée grâce à l'activation du système d'interférence à l'ARN. La caractérisation du phénotype immun des lignées tests permettra de trancher quant à l'implication du gène candidat considéré dans la régulation de NF- $\kappa$ B. Cette thèse est soutenue par l'Agence Universitaire de la Francophonie (bureau du Moyen Orient) ainsi que le conseil de la recherche de l'USJ.

*Dana BARAKAT*  
*1<sup>ère</sup> année de thèse,*  
*Laboratoire de génétique de la drosophile*  
*et virulence microbienne*

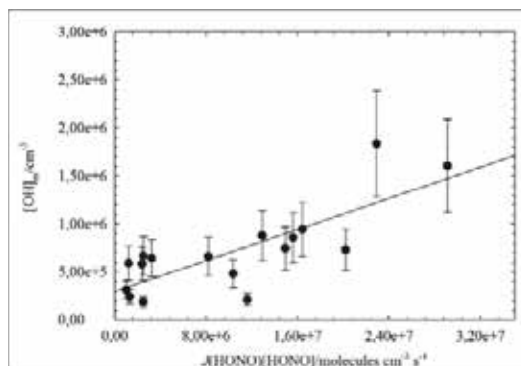


## Publications de la FS

### ■ Unexpectedly high indoor hydroxyl radical concentrations associated with nitrous acid

Elena Gómez Alvarez, Damien Amedro, Charbel Afif, Sasho Gligorovski, Coralie Schoemaeker, Christa Fittschen, Jean-Francois Doussin, and Henri Wortham (Proceedings of the National Academy of Science 2013)

The hydroxyl (OH) radical is the most important oxidant in the atmosphere since it controls its self-oxidizing capacity. The main sources of OH radicals are the photolysis of ozone and the photolysis of nitrous acid (HONO). Due to the attenuation of solar radiation in the indoor environment, the possibility of OH formation through photolytic pathways indoors has been ignored up to now. In the indoor air, the ozonolysis of alkenes has been suggested as an alternative route of OH formation. Models and indirect measurements performed up to now according to this hypothesis suggest concentrations of OH radicals on the order of  $10^4$ – $10^5$  molecules per cubic centimeter. Here, we present direct measurements of significant amounts of OH radicals of up to  $1.8 \cdot 10^6$  molecules per cubic centimeter during an experimental campaign carried out in a school classroom in Marseille. This concentration is on the same order of magnitude of outdoor OH levels in the urban scenario. We also show that photolysis of HONO is an important source of OH radicals indoors under certain conditions (i.e., direct solar irradiation inside the room). Additionally, the OH concentrations were found to follow a linear dependence with the product  $J(\text{HONO}) \cdot [\text{HONO}]$ . This was also supported by using a simple quasistationary state model on the OH radical budget. These findings force a change in our understanding of indoor air quality because the reactivity linked to OH would involve formation of secondary species through chemical reactions that are potentially more hazardous than the primary pollutants in the indoor air.



$[\text{OH}]_m = 0.04 J(\text{HONO}) \cdot [\text{HONO}]$  ( $r^2 = 0.62$ ) as a function of the observed product of HONO photolysis frequencies and the concentration of HONO. Data correspond to two times (18:21 and 18:41 hours) systematically selected for all the experiments. Error bars represent the uncertainty of the measurements. The main uncertainty in the determination of OH comes from the calibrations. The uncertainty on the calibration factor is estimated at 30%.

### ■ Extended Latin hypercube sampling for integration and simulation

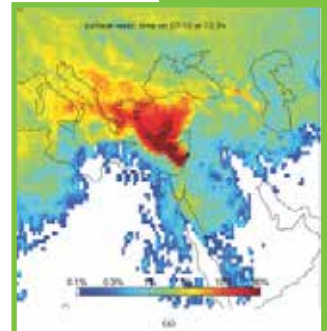
Rami EL HADDAD, Rana FAKHEREDDINE, Christian LECOT, and Gopalakrishnan VENKITESWARAN (Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods 2012 - Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014)

We analyze an extended form of Latin hypercube sampling technique that can be used for numerical quadrature and for Monte Carlo simulation. The technique utilizes random point sets with enhanced uniformity over the  $s$ -dimensional unit hypercube. A sample of  $N = n_s$  points is generated in the hypercube. If we project the  $N$  points onto their  $i$ th coordinates, the resulting set of values forms a stratified sample from the unit interval, with one point in each subinterval  $[(k-1)/N; k/N]$ . The scheme has the additional property that when we partition the hypercube into  $N$  subcubes  $\Pi_{si} = [(l_i - 1)/n; l_i/n]$ , each one contains exactly one point. We establish an upper bound for the variance, when we approximate the volume of a subset of the hypercube, with a regular boundary. Numerical experiments assess that the bound is tight. It is possible to employ the extended Latin hypercube samples for Monte Carlo simulation. We focus on the random walk method for diffusion and we show that the variance is reduced when compared with classical random walk using ordinary pseudo-random numbers. The numerical comparisons include stratified sampling and Latin hypercube sampling.

## ■ Composition and Source Apportionment of Organic Aerosol in Beirut, Lebanon, During Winter 2012

Antoine Waked, Charbel Afif, Jérôme Brioude, Paola Formenti, Servanne Chevaillier, Imad El Haddad, Jean-François Doussin, Agnès Borbon, and Christian Seigneur (Aerosol Science and Technology, 2013)

This paper aims to clarify the influence of the clinker sulfate on external sulfate attack of cement paste. The investigation shows that the clinker sulfate does not have any direct influence on the resistance of cement to external sulfate attack. Indirectly this sulfate reduces the amount of tricalcium aluminate (C3A) and tricalcium silicate (C3S), generating an improvement in the level of cement resistance to external sulfate attack. The mortar expansions, after 1 year of storage in 5% sodium sulfate (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) solution, verify the mineralogical results. Additionally the investigation indicates that the combination of the three techniques – X-ray diffraction analysis, scanning electron microscopy and graphical treatment of microanalysis by energy-dispersive X-ray spectroscopy – leads to a better understanding of the causes of paste deterioration by external sulfate attack.



*Fifteen day surface time residence back-trajectories arriving in Beirut (on 10 July 2011)*

## ■ Antioxidants from Syrah Grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Syrah). Extraction Process through Optimization by Response Surface Methodology.

Youssef El Hajj, Espérance Debs; Catherine Nguyen; Richard G. Maroun, Nicolas Louka (Food and Nutrition Sciences, 2013)

In this work optimization of phenolic compounds (PC) and monomeric anthocyanins (MA) extraction from Syrah (Sy) wine grapes (*Vitis vinifera* L. cv. Syrah) using response surface methodology was conducted. The comparison between two extraction mixtures, Acetone/Water (A/W) as well as Methanol/Water (M/W) and the effects of three critical variables, Extraction Time (between 8 and 88h), Extraction Temperature (between 1 and 35°C) and Solvent Content (between 63 and 97%), on Phenolic Compounds Yield (PCY), Monomeric Anthocyanins Yield (MAY) and the DPPH Free Radical Inhibition Potential (DFRIP) were studied. The highest PCY was obtained in 63% A/W solvent content after 88h incubation at 35°C. The highest MAY was acquired in 97% M/W solvent content after 8h incubation at 17°C. The highest DFRIP of the extract was attained using 97% A/W solvent content after 16h incubation at 35°C. The low cost of this process, on economic and environmental levels, could lead to interesting applications at an industrial scale. It could be used to obtain bioactive phytochemicals from direct material or byproducts for either therapeutic or nutritional purposes.

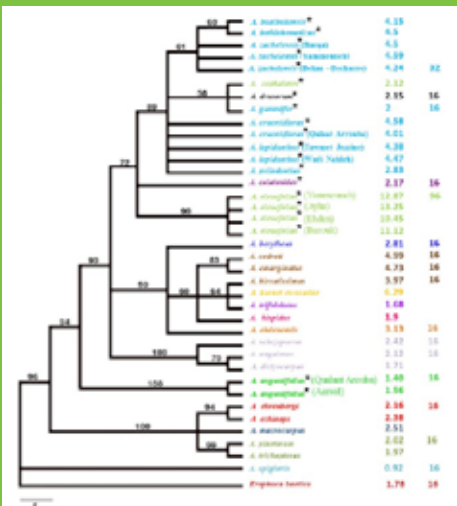
## ■ Transience of algebraic varieties in linear groups - applications to generic Zariski density

Richard AOUN (Annales de l'institut Fourier, Tome 63 no. 5 (2013), p. 2049-2080)

Nous étudions la transience des variétés algébriques dans les groupes linéaires. En particulier, nous montrons qu'une marche aléatoire sur un sous-groupe non élémentaire de  $SL_2(\mathbb{Q})$  évite toute sous-variété algébrique propre avec une probabilité convergente vers 1 de façon exponentielle. Nous étudions aussi le cas où la marche aléatoire vit dans un sous-groupe Zariski dense du groupe des points réels d'un groupe algébrique semi-simple, défini et déployé sur  $\mathbb{Q}$ . Nous utilisons ces résultats pour montrer qu'un sous-groupe aléatoire (en un sens à préciser) d'un groupe algébrique est Zariski dense.

## ■ Phylogenetic diversity and genome sizes of Astragalus (Fabaceae) in the Lebanon: biogeographical crossroad

Farah ABDEL SAMAD, Alex BAUMEL, Marianick JUIN, Daniel PAVON, Sonia SILJAK-YAKOVLEV, Frédéric MEDAIL, Magda BOU DAGHER-KHARRAT (Plant Syst Evol, 2013)

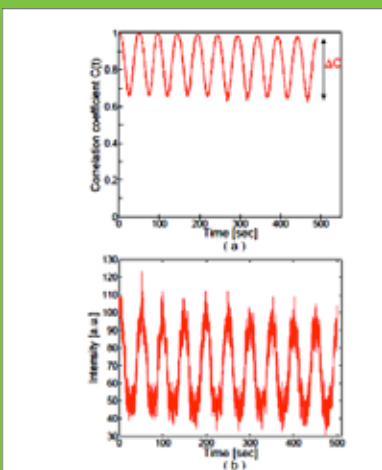


Strict consensus tree of the rDNA ITS sequences of Astragalus taxa. On the right side of the tree, nuclear DNA content in pg/2C and chromosome number are presented. The color reflects the section affiliation. The bootstrap values are indicated near nodes. \* thorny-cushion species

The Lebanese mountain range is an important zone of plant species richness and endemism where the genus *Astragalus* constitutes a principal component of plant biodiversity. Most of endemic *Astragalus* taxa, living in mountains and arid zones of Mounts Lebanon and anti-Lebanon, are characterized by a cushion, spiny vegetative form, named “tragacanthic”, which is a remarkable example of vegetative convergence evolution. Because of determination difficulties, taxonomic uncertainties, and discrepancy in the number of taxa listed according to authors, new data are hardly needed to improve systematics of *Astragalus* and to investigate the role of the Lebanese mountain range as refugia of biodiversity. Before this study only two values on the genome size of *Astragalus* were reported in the literature and no previous molecular studies had been carried out on *Astragalus* genus in Lebanon. We examined the utility of rDNA ITS molecular markers to distinguish *Astragalus* species of Lebanese mountain range and the variation range of their genome size. The main results revealed a striking diversity in Lebanese *Astragalus* species with the emphasis of a huge variation of genome sizes, an important inter-specific chromosome polymorphism and the existence of a high phylogenetic diversity. The strict endemic species of the Lebanese mountains are positioned throughout the phylogeny. These results confirm that the Lebanon and anti-Lebanon mountains constitute a third diversity center for *Astragalus* and that high altitude areas are important refugia of plant biodiversity despite centuries of exploitation by humans.

## ■ Retrieving controlled motion parameters using two speckle patterns analysis techniques: Spatio-temporal correlation and Temporal history speckle pattern

Rana Nassif, Christelle Abou Nader, Fabrice Pellen, Guy Le Brun, Marie Abboud, and Bernard Le Jeune (Appl. Optics, 2013)



For a 20 mHz and 1000 mV movement of the aluminium / plate: -a- Speckle images correlation  $C(t)$  as function of time. -b- The THSP horizontal cut.

This paper presents simulation of speckle activity through controlling a moving plate. We present two procedures to extract initial movement frequency and amplitude, either through the correlation calculus or through processing the Temporal History of the Speckle Pattern. We compare and discuss these two methods in terms of efficiency and ability to retrieve motion parameters. The correlation technique seems to be more suitable for monitoring biospeckle activity as it provides more reliable parameter estimation than the Temporal History of the Speckle Pattern. The evolution of Temporal History of the Speckle Pattern parameters and their response sensibility with amplitude and frequency variations have been studied and quantified. Briers contrast appears to depend only on movement amplitude, whereas inertia moment varies with amplitude and frequency.

## ■ Enjeux et opportunités des composés phénoliques

Richard G. Maroun, Nicolas Louka, Maroun Karam et Arsia Amir-Aslani. (Spectra Analyse, 2013).

L'importance des composés phénoliques ne cesse de croître et leurs préparations peuvent offrir de réelles opportunités de commercialisation et de développement dans les biotechnologies. Des formes galéniques conventionnelles, le marché se développe vers des formes mixtes, compléments alimentaires, *cosméceutiques*, *nutraceutiques*, ou *nutricosmétiques*.

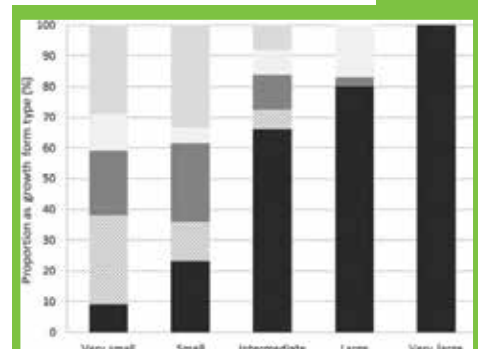
*Activités biologiques des composés polyphénoliques [Frankel et al., 1995]. Frankel E N. Water house A L, Teissedre P L, 1995. Agric. Food. Chem., 43,221-235*

Polyphénols	Activités
Acides phénols (cinnamique et benzoïque)	Antibactériens Antifongiques Antioxydants
Coumarines	Vasoprotectrices et antioedémateuses
Flavonoïdes	Antitumorales Anticarcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Antioxydants
Anthocyanes	Protection des veines et capillaires
Proanthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Antioxydants Antitumorales Antifongiques Anti-inflammatoires
Tanins galliques et catéchiques	Antioxydants

## ■ Nuclear DNA C-values for biodiversity screening: Case of the Lebanese flora

M. BOU DAGHER-KHARRAT, N. ABDEL-SAMADA, B. DOUAIHY, M. BOURGE, A. FRIDLENDER, S. SILJAK-YAKOVLEV & S. C. Brown (Plant biosystems 2013)

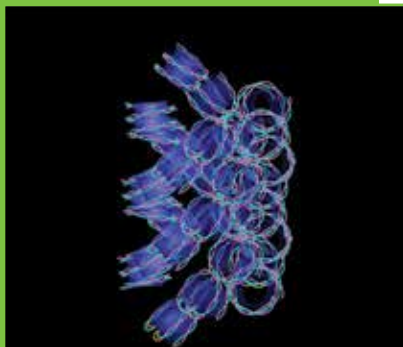
The geographic position of Lebanon in the Mediterranean basin at the transition of two major landmasses, Eurasia and Africa, has contributed to its high plant diversity and makes its flora particularly interesting to study. This paper contributes to the plant DNA C-value database of native Lebanese taxa. These data should reinforce biodiversity evaluation, systematic and evolution studies involving processes of speciation such as polyploidisation. C-values have been estimated by flow cytometry using propidium iodide as intercalary fluorochrome stain. Each sample comprised at least five individuals. Where possible, several populations were measured for each species. This study presents C-values for 225 taxa belonging to 55 families and 141 genera. C-values are novel for 193 taxa including 126 plants endemic to the Eastern Mediterranean region. These are the first values for 50 genera. In this panel, genome size ranged from  $1C \frac{1}{4}$  0.28 pg in *Hypericum thymifolium* to 54.69 pg in *Fritillaria alfredae*. The life growth form and life cycle type are analysed according to the genome size class. Cases of polyploidy are reported for some species usually considered as only diploid. Examination of C-value variation through flow cytometry constitutes a powerful tool to screen taxonomic heterogeneity, opening further investigations.



*Life growth form sensu Raunkier (1934) according to the genome size class: Geophyte (dark grey), therophyte (diagonal lines), chamephyte (grey), phanerophyte (dotted) and hemicryptophyte (light grey).*

## Les lundis de la FS

PROCHAIN Cycle de conférences et de films

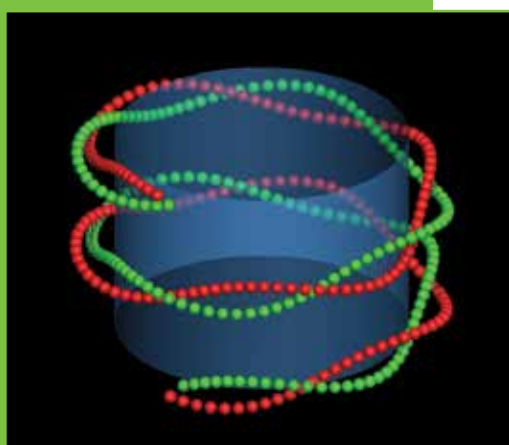


### La recherche et ses applications à la Faculté des sciences

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](http://www.fs.usj.edu.lb)  
pour le programme détaillé*



# Sciences

Contribution

Info

## Comment sponsoriser Info Sciences ?

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

Les objectifs de cette revue sont multiples :

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

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

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