

**INFORMATIONS PUBLIQUES**

- Accréditation du LMFI 1
- Surveillance de la qualité de l'eau 4
- Inauguration du laboratoire de germination et de conservation des graines « Jouzour Loubnan » 5
- Apave 6
- Labise : Laboratory Instrument and Science Equipment 7

**INFORMATIONS SCIENTIFIQUES**

- La nouvelle grippe A (H1N1) 8
- Le dichroïsme circulaire : technique spectroscopique à la disposition des chercheurs de la FS 10
- Importance du contrôle qualité des vins 12
- Résumé de la thèse de doctorat de Ziad Abi Khattar 13
- Résumé de la thèse de doctorat de Maya Abou Chacra 15
- Résumé de la thèse de doctorat de Gihane Mansour Abou Jaoudé 16
- Nouvelle formation à la Faculté des sciences : Licence Mathématiques, option Informatique appliquée 18

**INFORMATIONS DE LA FS**

- Utilisation de la polarimétrie évoluée pour la biologie 19
- Modélisation en microbiologie industrielle 20
- Mission de Roger Lteif et de Dominique Salameh à Toulouse 20
- Ayyam al Ouloum (Nuit des sciences) 21
- Centre d'Analyses et de Recherche de la Faculté des sciences 22
- Cycle de Conférences et de Films 23
- Bourses de mérite 23

**UNE PAGE À LIRE**

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

# Sciences

N° 10 - Mars 2010

**INFORMATIONS PUBLIQUES**

« Actu »

Info

## Accréditation du LMFI

**Accréditation selon le standard ISO : 17025, du Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI), de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph (USJ)**

Le 8 et le 9 octobre 2009 passés, le LMFI était au rendez-vous avec deux évaluateurs de Cofrac (Comité Français d'Accréditation) pour évaluer la section de l'authenticité des aliments du Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopiques (LMFI) de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph (USJ), et qui intégrera le Pôle Technologique de Santé (PTS). Il s'agit d'une évaluation initiale demandée par le laboratoire dans le but de présenter systématiquement les résultats sous couvert de l'accréditation Cofrac, sur les origines botaniques et géographiques des vins et spiritueux, dès lors que le laboratoire sera accrédité. Les essais du LMFI sont réalisés en toute indépendance et autonomie, avec une disposition organisationnelle de gestion du personnel garantissant la qualité des essais réalisés.



Les deux évaluateurs de Cofrac : M. Marc Henry et M. Damien Leclerc.

La section authenticité des aliments du LMFI s'est spécialisée dans les méthodes isotopiques, notamment la méthode SNIF-RMN pour les analyses des vins et des mouts ainsi que les analyses physico-chimiques des boissons spiritueuses. A moyen terme, le laboratoire souhaite étendre son domaine d'application à l'analyse d'autres produits alimentaires (produits à base de fruits, miel, sirop d'érable, produits laitiers,...).



**Comité de rédaction**

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

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

**Comité de lecture**

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



*L'équipe du LMFI avec les évaluateurs de Cofrac.*

Le LMFI a établi et documenté un système de gestion de la qualité basé sur une approche de processus. Le personnel du laboratoire, détaché pour cette mission spécifique, n'est autre que celui du personnel de la Faculté des sciences de l'USJ (enseignants-chercheurs). Les fonctions et responsabilités sont bien décrites et définies au sein du système qualité du laboratoire. Le processus de qualification est défini dans lequel existe des critères de qualification et de maintien des compétences. Un plan de formation existe recensant les besoins du personnel en adéquation à l'activité du laboratoire ; l'évaluation de l'efficacité des formations est bien prévue.



*Monsieur Marc Henry évaluateur nommé par Cofrac vérifie la mesure de la teneur en eau, et évalue un des processus.*



LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

Les installations et conditions ambiantes permettent de réaliser correctement les analyses. Les locaux sont neufs et spacieux. Les équipements du laboratoire sont suivis selon un planning documenté. Chaque appareil est muni d'un dossier qui contient les documents externes et une feuille d'équipement. Sur cette feuille d'équipement les opérations de maintenance, d'étalonnage et de vérifications sont reportées. Les incertitudes sont régulièrement recalculées. Elles sont calculées à partir de cartes de contrôle et des résultats des essais inter-laboratoires que le laboratoire effectue deux fois l'an. Les incertitudes figurent sur les rapports d'analyses.

Lors de la réunion de clôture de cette évaluation initiale, l'équipe d'évaluation a exprimé sa confiance dans la qualité technique des prestations réalisées par le laboratoire, et dans l'aptitude du système de management de la qualité à pérenniser les compétences.

L'évaluation s'est déroulée dans un excellent climat de confiance ; les évaluateurs ont remercié la totalité des personnes rencontrées pour l'accueil et la participation efficace. Ils ont signalé la compétence et la grande réactivité du laboratoire dans les réponses aux certains écarts soulevés. Le 6 janvier 2010, le Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique, reçoit la notification *l'accréditation du laboratoire est prononcée pour une période de quatre ans et neuf mois, c'est-à-dire du 15 janvier 2010 au 15 septembre 2014, pour les analyses des vins et des mouts ainsi que les analyses physico-chimiques des boissons spiritueuses.*



Résonnance Magnétique Nucléaire (RMN).



Monsieur Damien Leclerc évaluant la partie qualité.



# Surveillance de la qualité de l'eau



Depuis que le Ministère de l'Environnement Libanais (dans la suite MEL) s'est doté d'un laboratoire mobile pour la surveillance de la qualité de l'eau ainsi que d'un équipement portable destiné à mesurer la qualité de l'air, et vu la stratégie de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph (dans la suite FS/USJ) concernant le développement durable au Liban, les deux parties se sont retrouvées pour collaborer dans un projet qui consiste à faire fonctionner les instruments et le laboratoire propriété du MEL dans le cadre d'un projet national permettant ainsi aux différents acteurs intéressés de pouvoir profiter des résultats susceptibles d'être fournis par cette collaboration. Dans ce cadre, il a été convenu que la FS/USJ prépare un inventaire sur ce laboratoire mobile et les instruments existant pour le MEL afin d'évaluer l'état des lieux, et estimer les arrangements et changements nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de ces appareillages et laboratoire. Ceci sera fait dans un deuxième temps dans le cadre d'un projet s'étalant sur trois ans et faisant l'objet d'un nouveau contrat.



*Différents appareils de mesure intégrés au laboratoire mobile.*



*Laboratoire mobile de surveillance de la qualité de l'eau.*

## Inauguration du laboratoire de germination et de conservation des graines « Jouzour Loubnan »



Le laboratoire de germination et de conservation des graines, Jouzour Loubnan, a été inauguré le 20 octobre 2009 à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph (USJ), en présence du Père René Chamussy, Recteur de l'université, du ministre de l'environnement Antoine Karam, du directeur général du ministère de l'énergie et de l'eau, Fadi Comair, du doyen de la Faculté des sciences, Toufic Rizk, et du président de l'ONG Jouzour Loubnan, Raoul Nehmé.

Ce laboratoire, dirigé par Magda Bou Dagher Kharrat, professeur associé à la Faculté des sciences de l'USJ et vice-présidente de l'ONG Jouzour Loubnan, a été financé par cette association dans le cadre de son partenariat avec la Faculté des sciences, qui dure depuis plus d'un an.

Jouzour Loubnan (dont le nom signifie en arabe les racines du Liban), s'est donné pour mission le reboisement dans des régions montagneuses et arides du Liban, dans lesquelles le surpâturage, la déforestation, l'exploitation sauvage et le changement climatique accélèrent le processus de désertification et d'érosion des sols. L'ONG, grâce à des donations de sociétés libanaises et à l'implication de nombreux volontaires, a planté plus de 9 000 arbres sur plus de 150 000 mètres carrés, répartis sur plusieurs régions. Elle en assure l'arrosage, la maintenance et le gardiennage pendant quelques années afin d'en assurer la pérennité.

C'est pour pallier à un manque en graines d'espèces locales sauvages et pour accompagner les campagnes de reboisement que le laboratoire de germination a été créé. Il a pour mission de collecter des semences d'espèces végétales sauvages, de les stocker et de leur définir des protocoles de germination. Les plantules produites par ce laboratoire accompagneront sur le terrain les espèces « nobles », telles que les cèdres et les genévriers, dans un souci de recréer un écosystème diversifié, le plus proche possible de l'état naturel. Au sein de ce laboratoire, d'autres espèces végétales menacées font l'objet d'études plus approfondies dans le but de leur conservation et leur réintroduction dans le milieu sauvage.



# APAVE Liban : Santé Publique et Formation

## APAVE Liban et la Santé Publique

La législation de 1962, modifiée en 1983, a établi le cadre juridique pour la réglementation du secteur hospitalier par le Ministère de Santé Publique au Liban. Ce dernier instaure, en l'an 2000, un système d'accréditation dédié aux hôpitaux, qui a pour but l'amélioration et la maîtrise de la qualité des services offerts par les établissements de santé, qu'ils soient publics ou privés.

Durant cette même année, grâce à un projet soutenu par la Banque Mondiale, le premier référentiel est mis en place par une équipe australienne, suite à une demande d'offres. Les établissements de santé sont alors évalués par rapport à ce nouveau standard et classés de « A » à « F » suivant leur niveau d'accréditation, « A » étant le niveau le plus élevé de conformité par rapport au standard.

En 2008, dans le cadre du programme de coopération et de développement, le Ministère de la Santé Publique conclut un contrat avec la Haute Autorité de Santé (HAS, France) afin de formuler une proposition d'un nouveau système d'accréditation introduisant de nouveaux concepts tels que :

- L'autoévaluation du niveau des prestations effectuée par les établissements, qui engendre une plus grande implication de leur part ;
- La création d'un comité technique d'accréditation hospitalière ;
- L'établissement d'un cahier de charges fixant les modalités de sélection et d'agrément des organismes d'audit qui sont chargés de réaliser les visites d'audits d'accréditation ;
- L'intégration de deux chapitres introduisant des exigences relatives à la gestion des risques et à la sécurité du patient et l'évaluation des pratiques professionnelles visant l'optimisation de la satisfaction des usagers.

Le 7 Mai 2009, APAVE Liban est sélectionnée et agréée par le Ministère de la Santé Publique libanais en tant qu'organisme d'audit afin d'effectuer les visites d'audit dans les hôpitaux pour la nouvelle accréditation.

Forte de son expérience de conseil auprès de divers hôpitaux renommés, APAVE Liban participe activement au progrès libanais dans le domaine de la santé publique.

## APAVE Liban et la Formation

Pour la sixième année consécutive, et afin de répondre aux demandes en formation exprimées par différentes institutions et entreprises, APAVE Liban a lancé son Plan de Formation pour l'année 2010.

Cette année, de nouveaux sujets sont abordés tels que : la sécurité sur les chantiers, la sécurité des équipements médicaux, la géophysique, le développement durable et l'environnement en entreprise, les bases en environnement industriel, la gestion des déchets d'activités de soins, l'ISO 22000, les énergies renouvelables, etc.

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

Joelle Wakim

Consultante Qualité & Environnement

Tel : +961-1-612918/9 ; Fax : +961-1-612920

www.apaveliban.com



## Training Plan 2010

Authorization Certificate for Electrical Safety of Personnel	February 04 & 05
Guides for Project Management	February 11 & 12
Building Management Systems and CCTV	February 19
ISO 14001 : 2004 Environmental Management System (EMS) Auditor	March 3, 4 & 5
Conversion Training – IRCA Certified Concrete Technologies	March 12
Life Safety – Building Services and Fire Protection Equipment	March 18
Introduction to Occupational Hygiene	April 9
Customer Relationship Management – CRM	April 15 & 16
ISO 9001:2008 – Quality Management Systems	April 22 & 23
Internal Audit for Quality Management Systems	April 29 & 30
Sustainable Development and Environmental Management in Enterprises	April 29 & 30
Safety on Construction Sites	May 6
Evaluation of Professional Practices	May 7
Industrial Lifting Equipments: Safety Principles	May 14
Engineering Geophysics	May 20
Geotechnical Case Histories	May 21
Environmental Risk Assessment in Industries	May 27
Contract Administration and Construction Claims Management	June 4
Accessibility of Public Places for the Physically Handicapped Persons	June 11
Safety of Medical Equipments	June 15 & 16
Physical Security for Critical Premises	June 17 & 18
ISO 22000: Manage Food Safety	June 24 & 25
Seismic Protection of Buildings	July 1 & 2
Business Plans	July 8 & 9
Steel Structure Design	July 15 & 16
Lightning Protection System	July 23
Authorization Certificate for Electrical Safety of Personnel	September 23 & 24
Hospital Waste Management	October 1 <sup>st</sup>
Internal Audit for Quality Management Systems	October 7 & 8
Life and Fire Safety	October 15
ISO 9001 Series Auditor/Lead Auditor Training Course – IRCA Certified	October 18 till 22
Structural Design of High Rise Buildings	October 28 & 29
Energy Efficiency in Buildings	November 5
Renewable Energies	November 11 & 12



# LABISE Laboratory Instrument & Science Equipment



SOLE AGENT OF THE  
FOLLOWING BRANDS IN LEBANON

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



# Labise Labise

# La nouvelle grippe A (H1N1)

## La grippe saisonnière

La grippe est une infection virale aigüe qui se propage facilement d'une personne à l'autre. Elle circule dans le monde entier et peut toucher n'importe qui dans n'importe quel groupe d'âges. Elle provoque des épidémies\* annuelles qui atteignent leur pic pendant l'hiver dans les régions tempérées. C'est un problème de santé publique sérieux qui provoque des maladies graves et des décès dans les populations à haut risque. La grippe saisonnière est une infection virale aigüe provoquée par un virus grippal (Figures 1 et 2). Ce virus appartient à la famille des Orthomyxoviridae qui contient trois genres de virus influenza : A, B et C. Ils sont classifiés selon leurs protéines de surface Hémagglutinine (Figure 3) et Neuraminidase (Figure 4). Il existe 16 types d'Hémagglutinine (H1 à H16) et 9 types de Neuraminidase (N1 à N9). Parmi les nombreux sous-types des virus grippaux A, les sous-types A (H3N2) et A (H1N1) circulent actuellement chez l'homme.

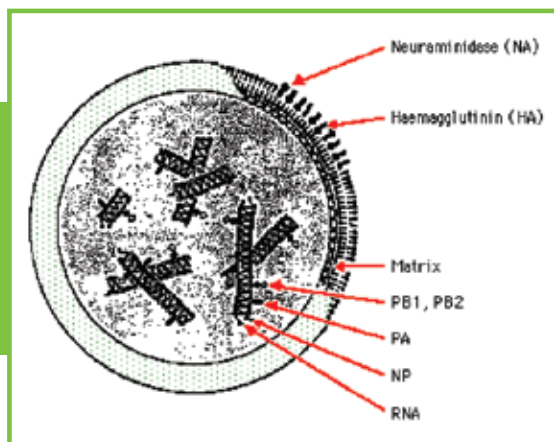


Figure 1 : Structure du virus influenza du genre A.

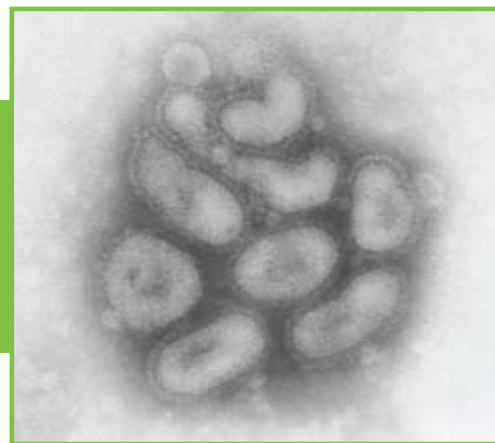


Figure 2 : Virus H1N1 observé par microscopie électronique.

## Le nouveau virus A (H1N1)

La grippe causée par le nouveau virus A (H1N1) retrouvé chez le porc n'avait jamais circulé auparavant chez l'homme. Ce virus n'est lié à aucun virus ancien ou actuel de la grippe saisonnière. Il se transmet d'homme à homme aussi facilement que celui de la grippe saisonnière normale, lorsque les personnes infectées toussent ou éternuent et que les gouttelettes infectées sont inhalées ou contaminent les mains ou des surfaces. Pour prévenir la propagation de la maladie, les personnes malades doivent se couvrir le nez et la bouche lorsqu'elles toussent ou éternuent, rester chez elles si elles ne se sentent pas bien, se laver les mains régulièrement et se tenir autant que possible à l'écart des personnes bien portantes. L'incubation, période de temps entre le contact avec l'agent infectieux et le début des symptômes, est habituellement de 1 à 4 jours pour la grippe. Les symptômes les plus fréquents de l'infection par le virus de la grippe A (H1N1) sont : fièvre, toux, maux de tête, douleurs musculaires et articulaires, maux de gorge et écoulements nasals et parfois même diarrhées et vomissements surtout chez les enfants. Les épidémies saisonnières de grippe se produisent chaque année et le virus change tous les ans. Beaucoup de gens possèdent une certaine immunité contre le virus circulant ce qui permet de limiter les infections. Mais pour le nouveau virus A (H1N1) la plupart des gens ne sont pas ou sont peu immunisés, il pourrait donc provoquer davantage d'infections que la grippe saisonnière.

## Les épidémies de grippe

Les épidémies saisonnières provoquent des hospitalisations et des décès principalement parmi les groupes à haut risque (très jeunes, personnes âgées ou maladies chroniques). Au niveau mondial, ces épidémies annuelles sont responsables d'environ 3 à 5 millions de cas de maladies graves et 250000 à 500000 décès. La plupart des décès associés à la grippe surviennent parmi les personnes âgées de 65 ans ou plus. A titre comparatif la nouvelle grippe A (H1N1) depuis son apparition en mai 2009 a tué 15000 personnes à travers le monde (chiffre annoncé par l'Organisation Mondiale de la Santé). La majorité des personnes qui contractent le nouveau virus sont atteintes de la forme bénigne de la maladie et guérissent sans traitement antiviral ni soins médicaux. Parmi les plus graves, plus de la moitié des personnes hospitalisées souffrent de pathologies sous-jacentes ou possèdent un système immunitaire affaibli. Dans la plupart des cas, il suffit que le malade reste chez lui, se repose, boive beaucoup de liquide et prenne un antalgique pour soulager les douleurs.

## Variations antigéniques et nomenclatures

Chez les virus grippaux, les protéines Hémagglutinine et Neuraminidase sont soumises à des variations antigéniques indépendantes qui se font selon deux modalités : les cassures (ou shift) et les glissements (ou drift). Les cassures correspondent à un changement complet du segment génomique (de H1 vers H2 ou de N1 vers N2 par exemple). Les glissements



correspondent à des modifications mineures portant sur quelques acides aminés, il y aurait apparition de variants viraux (de H1 vers H1 ou de N1 vers N1 par exemple). La grippe A est responsable de pandémies\*\* mondiales (après cassure) ou d'épidémies interpandémiques (après glissement). Trois pandémies mondiales ont eu lieu durant le dernier siècle : en 1918/1919 « la grippe Espagnole, sous-type H1N1, 40 à 50 millions de morts », en 1957/1958 « la grippe Asiatique, sous-type H2N2, 1 million de morts » et en 1968/1969 « la grippe de Hong Kong, sous-type H3N2, 1 à 3 millions de morts ».

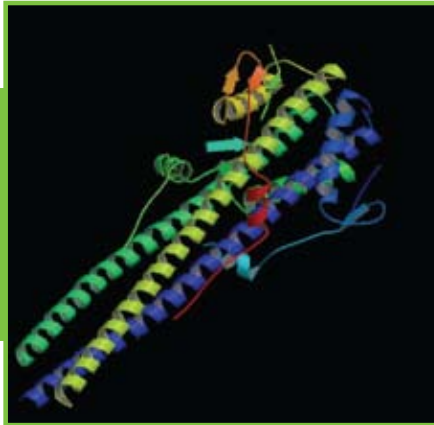


Figure 3 : Structure tridimensionnelle de l'Hémagglutinine.

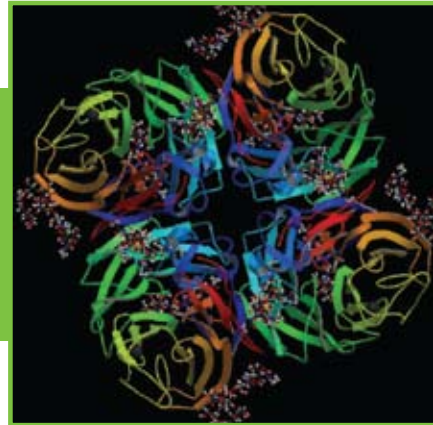


Figure 4 : Structure tridimensionnelle de la Neuraminidase.

### Prévention et traitement

La vaccination reste le moyen le plus efficace pour prévenir l'infection. Un vaccin est actuellement disponible sur le marché contre le nouveau virus A (H1N1) porcin. Pour éviter que les gens tombent malades et décèdent, certains pays utilisent également les vaccins contre la grippe saisonnière. Ces derniers n'ont pas d'effet protecteur contre la grippe pandémique. En effet, les virus grippaux subissent constamment des mutations génétiques et pour être efficaces les vaccins doivent correspondre aux souches en circulation de sorte qu'il faut modifier chaque année les vaccins. Des traitements antiviraux sont disponibles également et permettent de prévenir et de traiter efficacement la maladie. Il existe deux catégories d'antiviraux : les adamantanes à savoir l'amantadine et la rémantadine qui cible la protéine M (Matrix) du virus et l'oseltamivir (Tamiflu®) et le zanamivir (Relenza®) qui inhibent la Neuraminidase. Certains virus grippaux deviennent résistants aux antiviraux, ce qui limite l'efficacité du traitement. Les tests pratiqués sur les virus provenant de malades mexicains et américains, analysés au début de la pandémie, ont indiqué que les virus H1N1 actuels sont sensibles aux inhibiteurs de la neuraminidase mais résistants aux adamantanes.

### Grippe A (H1N1) et sécurité alimentaire

Depuis l'apparition de la souche A (H1N1) porcine, la communauté internationale s'inquiète de la présence éventuelle du virus chez le porc ainsi que de la sécurité de la viande de porc et des produits à base de viande de porc. Il a été clairement démontré que les virus grippaux ne se transmettent pas à l'homme par l'ingestion de viande ou de produits alimentaires contaminés. Le traitement par la chaleur habituellement utilisé pour cuire la viande (température vers 70°C) suffit à inactiver tout virus pouvant se trouver dans les produits carnés crus. Les autorités sanitaires et les consommateurs doivent s'assurer, toutefois, qu'en aucun cas la viande d'animaux malades ou morts n'est préparée ou utilisée en vue de sa consommation par l'homme.

### Quelques conseils

Il est impossible de faire la différence entre la grippe saisonnière et la grippe A (H1N1) sans aide médicale. Les symptômes typiques sont les mêmes que pour les virus saisonniers. Il est fortement conseillé de consulter un médecin en cas de difficultés respiratoires ou si la fièvre persiste plus de trois jours. La meilleure prévention contre les virus influenza reste la vaccination.

\*épidémie : développement rapide d'une maladie contagieuse chez un grand nombre d'individus d'une région donnée.

\*\*pandémie : épidémie qui atteint, dans sa presque totalité, la population d'une région, d'un pays ou d'un ensemble de pays.

Richard Maroun  
Professeur associé,  
Directeur du département des Sciences de la vie et de la terre,  
Faculté des sciences, Université Saint-Joseph

# Le dichroïsme circulaire : technique spectroscopique à la disposition des chercheurs de la FS

Le dichroïsme circulaire (DC) est une technique spectroscopique largement utilisée pour effectuer des analyses qualitatives et quantitatives en chimie, biochimie, biologie, pharmacologie et sciences environnementales.

Le DC sert à étudier la conformation des macromolécules biologiques en solution et leurs interactions ainsi que l'identification de composés organiques de différentes natures.

Les phénomènes de DC ont été mis en évidence pour la première fois par Cotton en 1896, lors d'études de solutions colorées de divers tartrates. Les signaux dichroïques semblent exister pour tous les corps purs absorbants doués du pouvoir rotatoire ainsi que pour les dissolutions de ces corps.

Les applications analytiques sont surtout la détermination directe de substances optiquement actives mais aussi de substances optiquement inactives via leurs interactions avec des composés optiquement actifs.

## Principe du dichroïsme circulaire

Le vecteur champ électrique  $\vec{E}$  d'une lumière polarisée linéairement peut être décomposé en deux vecteurs  $\vec{E}_D$  et  $\vec{E}_G$  représentant deux ondes polarisées circulairement droite et gauche suite à son passage à travers un cristal piézoélectrique comme le quartz soumis à un courant électrique alternatif.

Le DC correspond à la différence d'absorption de chacune des ondes polarisées circulairement à droite et à gauche après passage à travers l'échantillon produisant deux vibrations d'amplitudes inégales, dont la résultante est une vibration elliptique. Cet effet se produit lors de l'interaction avec un chromophore chiral (optiquement actif) soit (a) intrinsèquement à cause de sa structure, soit (b) du fait de sa liaison à un centre chiral, ou bien (c) parce qu'il est placé dans un environnement asymétrique.

## Principaux domaines d'utilisation du dichroïsme circulaire

Les systèmes biologiques de tous les organismes vivants sont constitués de biopolymères optiquement actifs, qui par leurs interactions (ADN-protéine, ARN-protéine, protéine-protéine, etc.) assurent et contrôlent les différentes fonctions biologiques. Le DC est capable de fournir des informations de nature globale et parfois même locale sur la structure secondaire des biopolymères et sur d'éventuelles variations conformationnelles des protéines, des acides nucléiques et de leurs complexes. Ces données permettent de comprendre les phénomènes à la base de l'expression des gènes, la transcription, la réplication, la recombinaison, la synthèse protéique, le fonctionnement normal des cellules, le développement, etc.

L'essentiel du pouvoir dichroïque des biopolymères résulte des conformations régulières qu'ils peuvent adopter. La contribution au signal de chaque chromophore monomérique (liaisons peptidiques ou bases puriques et pyrimidiques) s'additionne dans les structures organisées.

L'étude des protéines par DC permet l'analyse de leur repliement secondaire et tertiaire. La mesure du DC dans l'UV lointain (180-260 nm) permet de déterminer leur contenu en structure secondaire. Le chromophore dans ce cas est le groupement amide de la liaison peptidique. Il est placé entre deux carbones asymétriques; les carbones alpha des deux acides aminés voisins (Figure 1). Les groupements peptidiques sont orientés suivant des angles  $\phi$  et  $\psi$  caractéristiques des différents types de structures secondaires. L'allure des spectres de DC varie donc suivant le type de repliement (hélices  $\alpha$ , feuilletts  $\beta$ , tours et structures désordonnées). Les signaux dichroïques dans l'UV proche (250-330 nm, zone d'absorption des acides aminés aromatiques) fournissent des informations sur leur repliement tertiaire (Figure 2).

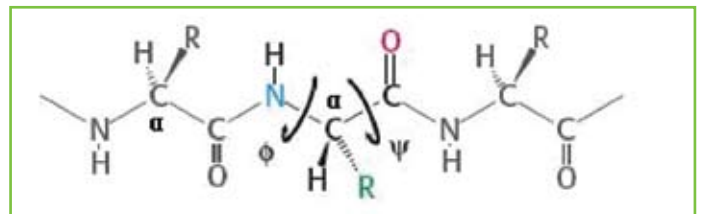


Figure 1 : Angles de rotation autour de la liaison entre l'azote et les carbones alpha (PHI,  $\phi$ ) et autour de la liaison entre les carbones alpha et les carbones des carbonyles (PSI,  $\psi$ ). Les carbones alpha de deux acides aminés voisins sont indiqués par  $\alpha$ .

Le DC permet aussi d'analyser l'impact des mutations ponctuelles sur la structure d'une protéine et d'étudier les changements de conformation des protéines en fonction de nombreux facteurs (pH, dénaturation par les détergents, les tampons, les co-solvants, interactions moléculaires: protéine-ligand, protéine-sucre). La stabilité thermique du repliement d'une protéine peut également être déterminée en suivant le comportement de sa structure suite à l'application d'un programme de température à l'échantillon pour obtenir des courbes de dénaturation.

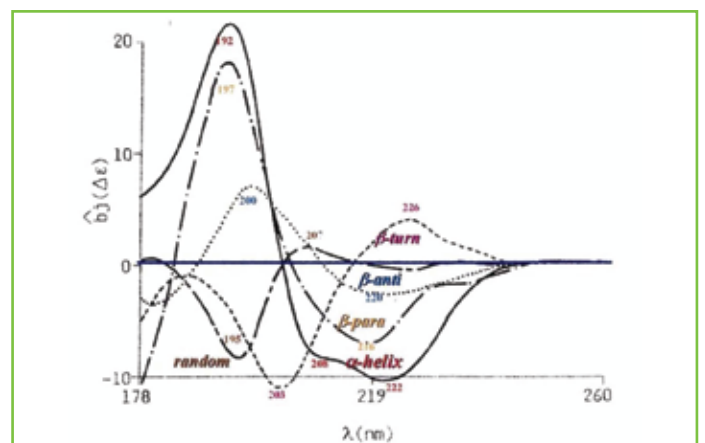


Figure 2 : Spectres de déconvolution de dichroïsme circulaire des différentes structures secondaires que peuvent adopter les protéines.

Similairement, les transitions conformationnelles d'ADN et d'ARN induites par des ligands, des drogues et des interactions protéiques peuvent être étudiées par DC. Par ailleurs, les oligonucléotides, sous différentes conditions, forment aussi différentes structures d'ADN : duplex, triplex et quadruplex. Ces structures montrent des différences de leurs spectres dichroïques dont la comparaison constitue une base pour comprendre leurs fonctions biologiques potentielles.

En chimie organique, le DC permet d'identifier les stéréoisomères (énantiomères et diastéréoisomères) et d'analyser les molécules chimiques chirales issues de synthèses organiques sélectives (Figure 3).

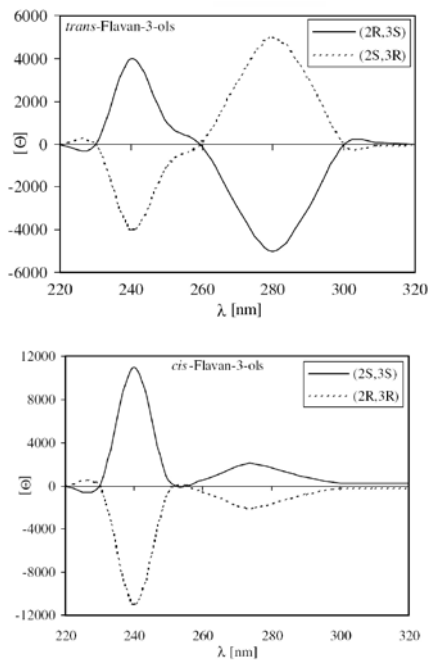


Figure 3 : Spectres dichroïques du cis et du trans-Flavan-3-ols.

En outre, le DC gagne une importance croissante dans les analyses pharmaceutiques du fait de sa sélectivité inhérente dans la caractérisation de molécules pharmaceutiques contenant un ou plusieurs centres de dissymétrie. En effet, la préparation d'une drogue chirale nécessite, outre le suivi des réactions et l'identification d'impuretés, de surveiller la possibilité de racémisation des matières premières et des produits. Le DC est l'une des techniques rapides utilisées pour déterminer la pureté des énantiomères et les configurations absolues de molécules pharmaceutiques chirales parce qu'une paire d'énantiomères, dans une drogue chirale particulière, montre souvent des activités biologiques différentes. Le couplage du DC à la HPLC (chromatographie liquide haute performance) est d'un intérêt particulier dans l'analyse et l'identification des composés pharmaceutiques.

Le DC peut de même être très utile pour déterminer les interactions entre des drogues et l'ADN à l'intérieur de cellules vivantes. Ceci évite le besoin de marquage fluorescent ou

radioactif et fournit des données concernant les mécanismes d'action potentiels de drogues.

Dans l'ensemble, le DC est un outil très sensible, facile à utiliser et non destructif ; l'échantillon étant récupéré après enregistrement du spectre. C'est une technique permettant de faire des analyses rapidement, sans nécessiter une grande quantité d'échantillon et sans analyse compliquée des données.

**DC de peptides issus de l'hélice  $\alpha 4$  de l'intégrase du VIH-1** (Travail de thèse de Farah Ammar en cotutelle entre le Laboratoire de biochimie cellulaire de la Faculté des sciences et le Laboratoire de biologie et de pharmacologie appliquée de l'Ecole Normale Supérieure de Cachan) :

La Faculté des sciences dispose d'un dichrographe de type CD6 (Jobin Yvon, France) avec des cellules de parcours optiques de 0.2 mm, 0.5 mm, 1 mm, 5mm, 10 mm et 20 mm. L'enregistrement et l'analyse des spectres dichroïques se font par le logiciel CDMax (Jobin Yvon, France). Le DC nous a servi jusqu'à présent pour exploiter les propriétés structurales de deux peptides P1 et P2 issus de l'hélice  $\alpha 4$  (résidus 147-166) de l'intégrase du virus de l'immunodéficience humaine (VIH-1) (Figure 4).

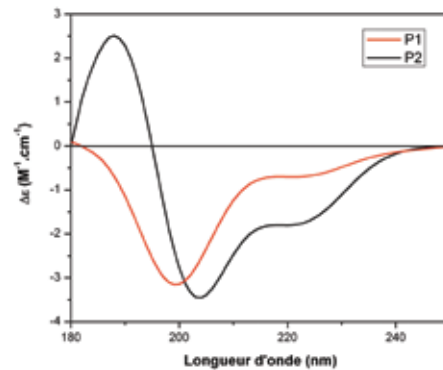


Figure 4 : Spectres dichroïques des peptides P1(hélice  $\alpha 4$  naturelle) et P2(analogue de P1 avec quelques substitutions de résidus natifs) en solution aqueuse à 20  $\mu\text{M}$ . Les spectres DC montrent des caractéristiques de structures désordonnées pour P1(caractérisée par une bande négative de forte intensité à 195-200 nm et une bande négative de faible intensité à 210-215 nm) et une structuration en hélice  $\alpha$  pour P2 [caractérisée par une bande positive à 190 nm et deux bandes négatives à 208 et 222 nm].

Les analyses par DC nous ont permis d'étudier la transition des structures désordonnées en hélices  $\alpha$  des peptides P1 et P2 en solution aqueuse et en présence du solvant organique trifluoroéthanol (TFE).

Nous avons finalement étudié l'effet de la concentration sur la structure secondaire des peptides P1 et P2 ainsi que leur interaction avec les extrémités LTR de l'ADN viral.

Farah Ammar, Doctorante au département des Sciences de la Vie et de la Terre

Richard Maroun, Professeur associé, Directeur du département des Sciences de la Vie et de la Terre, Faculté des sciences, USJ



## Importance du contrôle qualité des vins

« Le vin, disait Pasteur, peut être considéré à bon droit comme la plus saine et la plus hygiénique des boissons ». Mais pourtant si boire est une nécessité physiologique, boire du vin est un plaisir. Il faut savoir que dans chaque verre de vin se cache une bonne part, d'agriculture, de sciences, mais aussi de mystère. Ainsi, le vin a toujours suscité la curiosité des Hommes à cause du plaisir, des spécificités gustatives, olfactives et visuelles que peut offrir un verre.

De tout temps, les hommes ont consommé les fruits de la vigne, qui poussait à l'état sauvage dans les forêts et dont les baies étaient beaucoup plus petites qu'aujourd'hui. Et c'est probablement au début de l'agriculture, voici 6000 à 8000 ans, qu'ils ont découvert fortuitement le vin en faisant fermenter des baies de raisin. Comme en témoignent la légende de Noé, le mythe de Bacchus et des légendes indiennes, la découverte a dû avoir lieu quelque part en Orient, peut être dans la Caucase le territoire de l'actuelle Georgie. En effet, il a été montré qu'au début du III<sup>ème</sup> millénaire avant Jésus-Christ, l'Égypte cultivait déjà les vignes comme en témoignent les peintures égyptiennes et que les chinois connaissaient l'art de fabrication du vin. Chaque civilisation avait son dieu du vin : Osiris pour les Égyptiens, Dionysos pour les Grecs et Bacchus pour les Romains. Il a fallu attendre le XIX<sup>ème</sup> siècle pour comprendre que le vin n'était pas un don des dieux mais une véritable science. Louis Pasteur, a fait des études sur le vin et a percé les mystères de la fermentation alcoolique. De nos jours, tous les mystères ne sont pas encore entièrement élucidés. Ainsi, la fermentation malolactique, par exemple, est encore mal connue. De plus, si les scientifiques ont identifié plus de 200 substances, il reste 2 ou 3 % de la composition des vins toujours inconnue!

Le vin consommé dans l'Antiquité n'avait rien à avoir avec celui que nous buvons aujourd'hui, car à l'époque on ne savait guère le conserver, mais encore plus on ne contrôlait ni les paramètres physico-chimiques ni biologiques menant aux caractéristiques du vin recherchées lors de son élaboration. Pourtant l'œnologie est devenue une science polyvalente, joignant plusieurs domaines tels que la microbiologie industrielle, les techniques d'analyses de pointe et aussi les sciences de l'ingénieur, permettant de

modéliser de la façon la plus proche l'évolution de chaque vinification, et prévoir l'évolution lors de la maturation.

Ainsi, étant une boisson complexe, le vin doit subir un contrôle qualité rigoureux et régulier. Depuis la vendange du raisin jusqu'à la cave d'une part, et depuis la vinification jusqu'à la maturation et la mise en bouteille d'autre part. Les composés nobles évoluent en interagissant pour faire évoluer la couleur par exemple. De plus, le vin subit plusieurs altérations de type microbiologique (*Brettanomyces sp.*, *Aspergillus sp.*, ...) ou bien chimique (altérations organoleptiques), ce qui pourrait engendrer des résultats inattendus et néfastes. Autre que les précautions sanitaires et conservatrices, seul un contrôle microbiologique et chimique tout au long de la chaîne de production peut guider l'œnologue dans l'observation de l'équilibre de son vin. Ainsi, les tests physico-chimiques et microbiologiques deviennent d'une importance majeure, car ils sont un outil fiable permettant à l'œnologue de suivre sa fermentation, de prévoir les corrections à faire et d'assurer une reproductibilité de production.

Les laboratoires de la Faculté des sciences de l'USJ assurent désormais le service de contrôle qualité des différentes analyses œnologiques. Différents appareillages ont été fonctionnels pour ce but.

Dominique Salameh  
Chargé d'enseignement au Département de chimie,  
Faculté des sciences, USJ



# Résumé de la thèse de doctorat de Ziad Abi Khattar

Titulaire d'une maîtrise de Biologie animale, axe Zoologie, j'ai ensuite obtenu un Diplôme d'Etudes Approfondies en Parasitologie de l'Université de Montpellier 2 en France (2004-2005), là où j'ai effectué mon stage au sein d'une unité de recherche mixte entre l'Université de Montpellier 2 et l'Institut National de la Recherche Agronomique. Pour compléter mes études supérieures, j'ai préparé une thèse de Doctorat en Microbiologie/Parasitologie, en co-tutelle entre l'Université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban) et l'Université de Montpellier 2. Cette thèse a porté sur « L'Impact de la Résistance aux Peptides Antimicrobiens et aux Composés Toxiques sur les Interactions Bactéries-Insectes : cas des Infections par *Photorhabdus luminescens* et *Bacillus cereus* » que j'ai soutenue au Liban, le 4 décembre 2009.



Selon la définition de Bucher (1960), une bactérie entomopathogène est capable de se multiplier dans l'hémocoel des insectes à partir de faibles doses de moins de 10,000 cellules viables et de produire des septicémies fatales. La présence de ces bactéries dans l'hémolymphe (équivalent du sang des mammifères) des insectes hôtes induit la réponse immunitaire systémique qui est une réponse rapide faisant intervenir de multiples mécanismes de défense, dont beaucoup sont partagés avec l'immunité innée des organismes supérieurs. Dépourvus de toute immunité acquise, en particulier ne possédant pas de lymphocytes et d'anticorps, la réponse immunitaire des insectes est fondée sur deux types de défenses, cellulaires et humorales qui se manifestent pleinement dans l'hémolymphe. Les acteurs de la réponse cellulaire sont des cellules circulantes appelées hémocytes dont les granulocytes et les plasmatocytes sont spécialisés dans la phagocytose et l'encapsulation des

particules étrangères, respectivement. Le volet humoral, quant à lui, consiste principalement en la synthèse d'une panoplie de peptides/polypeptides antimicrobiens produits par les cellules du corps gras et secrétés dans l'hémolymphe.

La résistance aux PAMs est un phénomène très répandu chez les bactéries pathogènes de l'homme et des mammifères. La base moléculaire de cette résistance a été élucidée pour la première fois au début des années 1990 avec la description du rôle du gène *phoP* dans la résistance aux PAMs chez le pathogène humain intracellulaire *Salmonella enterica*. Depuis, de nombreuses études se sont succédées sur beaucoup de bactéries à Gram-négatif et à Gram-positif pathogènes de l'homme, contribuant à l'identification de nouveaux mécanismes de résistance aux PAMs. Les mécanismes de résistance aux PAMs ont été

associés au développement d'infections et à la virulence dans plusieurs modèles animaux. A ce jour, à part le gène *phoP* de *P. luminescens*, aucun autre gène impliqué dans un mécanisme de résistance aux PAMs et associé à la virulence n'a été décrit au sein d'une interaction pathogène entre une bactérie et un insecte, voire entre une bactérie et un invertébré. D'où l'intérêt majeur de cette thèse qui s'inscrit dans un programme plus large visant à comprendre les stratégies de virulence des bactéries entomopathogènes.

Cette étude a été réalisée sur deux grandes familles bactériennes d'intérêt agronomique qui sont très éloignées du point de vue de leur biologie, écologie, phylogénie, physiologie et pathologie. Il s'agit d'une part, des entérobactéries *P. luminescens* et *X. nematophila*, et d'autre part, des bacilles à Gram-positif *B. thuringiensis* et *B. cereus*. L'objectif fut donc d'identifier les gènes qui confèrent la résistance aux PAMs chez *P. luminescens* et *B. cereus* et d'étudier leur rôle dans l'infection chez les insectes.

Dans un premier temps, nous avons démontré que la résistance *in vitro* aux PAMs des souches de *Xenorhabdus* n'est pas corrélée à leur virulence chez les insectes contrairement à celle de *P. luminescens* et *B. thuringiensis*.

Chez *P. luminescens*, nous avons identifié le gène *msbB* (*lpxM*) qui code une acétyltransférase impliquée dans l'acylation secondaire du lipide A du LPS. L'expression hétérologue de *msbB* de *P.*

*luminescens* chez un mutant *lpxM* de *Klebsiella pneumoniae* sensible aux PAMs complémente la résistance de ce mutant aux PAMs. En parallèle, nous avons étudié le rôle de la pompe à efflux MdtABC de *P. luminescens* durant le processus infectieux. La délétion du gène *mdtA* de *P. luminescens* a montré que ce gène n'est essentiel ni à la résistance à divers agents antimicrobiens (dont les PAMs) ni à la virulence chez les insectes. En utilisant une souche de T101 contenant une fusion transcriptionnelle entre le promoteur du gène *mdtA* et le gène rapporteur codant la GFP (*Green Fluorescent Protein*), nous avons montré que l'expression des gènes *mdtABC* n'est pas constitutive *in vitro* mais qu'elle est significativement induite par le cuivre. Néanmoins, cet opéron est fortement induit après culture dans des surnageants de cultures bactériennes en phase stationnaire et durant les phases tardives de l'infection chez les insectes. Cette forte induction est observée exclusivement au niveau des bactéries qui colonisent les matrices extracellulaires de l'organe hématopoïétique de *Locusta migratoria* et du tube digestif de *Spodoptera littoralis*. Pour la première fois chez une bactérie entomopathogène, nous avons mis en évidence un signal spécifique d'un tissu de l'insecte induisant l'expression de gènes bactériens durant l'infection.

Enfin, nous avons étudié le locus *dlt* de *B. cereus* impliqué dans la D-alanylation des acides téichoïques chez les bactéries à Gram-positif et dont une région similaire est retrouvée chez *P. luminescens*. Nous avons démontré qu'un mutant de l'opéron *dlt* de *B. cereus* est fortement sensible *in vitro* à l'action des PAMs cationiques dont ceux de l'immunité innée des insectes tels que le lysozyme et un PAM inductible la cécropine B de *Spodoptera frugiperda*. Ce mutant est également avirulent par injection dans l'hémolymphe des insectes. Ces derniers résultats illustrent bien la corrélation entre la résistance aux PAMs et la virulence chez les bactéries entomopathogènes.

Ziad Abi Khattar  
Docteur en Microbiologie et Parasitologie



Ziad Abi Khattar en compagnie du jury de thèse.



# Résumé de la thèse de doctorat de Maya Abou Chacra

## *Soutenance d'une thèse en cotutelle « Caractérisation des particules fines atmosphériques par télédétection Lidar multi-spectrale sensible en polarisation »*

*A l'occasion de l'année mondiale de la physique en 2005, j'ai obtenu du CNRS-L une bourse qui m'a permis d'effectuer une thèse en cotutelle entre l'Université Claude Bernard Lyon 1 et la Faculté des sciences de l'Université Saint Joseph sous la direction respective de M. Patrick Rairoux et de M. Wehbeh Farah.*

Les particules fines atmosphériques de taille nanométrique ont un effet important sur la qualité de l'air, le climat et la santé. Si l'effet est reconnu, la mesure quantitative de ces impacts reste un enjeu majeur. Les difficultés à surmonter sont liées à la forte hétérogénéité des particules, tant sur la distribution spatio-temporelle de leur concentration que sur leur morphologie, leur taille et leur composition. Le développement des méthodes de mesure optique à distance non invasives telles que le Lidar (Light Detection And Ranging) participe à combler cette lacune. Ce travail met en œuvre une méthodologie de télédétection de l'aérosol urbain, dans laquelle les interactions photons-matière de type élastique et non élastique sont considérées pour estimer les paramètres optiques des particules. L'état de polarisation de la lumière diffusée est également examiné permettant de sonder la phase thermodynamique des particules observées.

L'étude a consisté à caractériser les performances de la détection Lidar des aérosols urbains en considérant les propriétés spectrales et la polarisation de la diffusion optique dans le domaine ultraviolet-visible. La perturbation majeure de la mesure, la lumière solaire, a été précisément évaluée et minimisée en agissant sur la résolution spectrale de la mesure et sur la polarisation du faisceau laser émis. La validation de la télédétection des particules fines atmosphériques dans l'ultraviolet est présentée. Elle est basée sur une intercomparaison entre la mesure Lidar et des mesures par spectrométrie de masse (AMS : Aerosol Mass Spectroscopy). Finalement, sur les bases de ces travaux, un nouveau détecteur a été conçu, développé et ensuite évalué à partir de la station Lidar permanente du laboratoire. Ainsi de très faibles taux de dépolarisation de l'atmosphère dans le domaine de l'ultraviolet, de 0,33 %, ont pu être mesurés. Ceci ouvre des perspectives intéressantes sur l'étude de la dynamique physique des particules atmosphériques de taille nanométrique.

*Maya Abou Chacra  
Docteur en Physique*



*Maya Abou Chacra entourée du jury de thèse.*

## Résumé de la thèse de doctorat de Gihane Mansour Abou Jaoudé

*Après l'obtention d'une licence, maîtrise et DEA de mathématiques de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth, j'ai préparé une thèse de doctorat en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et l'Université Paris 13 sous la direction de Monsieur Mikhael Balabane portant sur «Méthode de décomposition de domaine pour les équations de Poisson et de Helmholtz : aspects théoriques et numériques - Etude de l'équation de Laplace avec une condition non linéaire au bord». La soutenance, qui a eu lieu le 2 octobre 2009 à l'auditorium de la Faculté des sciences, vint clôturer ce travail.*



*Gihane Mansour Abou Jaoudé lors de sa soutenance de thèse.*

Une des méthodes de résolution des équations de Poisson et de Helmholtz avec conditions au bord, est la méthode de décomposition de domaine. Cette méthode qui a été introduite dans les années 1980, consiste à diviser le domaine en plusieurs sous-domaines en introduisant une surface artificielle et en imposant sur cette surface une condition de raccordement qui relie les sous-domaines ensemble.

L'avantage de cette méthode réside en la possibilité de résolution de différents types d'équations sur chaque sous-domaine, ce qui privilégie le calcul parallèle. En effet, résoudre un problème numériquement sur tout le domaine peut être impossible vu la grandeur de la matrice à inverser. Suite à cette méthode, nous pouvons utiliser des microprocesseurs qui résolvent le problème sur chaque sous-domaine à part, minimisant ainsi la place mémoire nécessaire et le temps de calcul. Une deuxième raison de décomposition, est la division de la géométrie du domaine en des géométries plus simples. La méthode de décomposition peut avoir aussi un avantage industriel quant à la fabrication des différentes parties du domaine dans différentes usines. Cependant, les erreurs dues à la résolution itérative constituent le principal désavantage de ces méthodes.

Les méthodes de décomposition de domaine ont connu maintes applications dans la résolution des équations aux dérivées partielles notamment celles du type elliptique, où différents algorithmes itératifs ont été développés. Parmi ces travaux, notons ceux de X. Feng, P. Gervasio, L.D. Marini, E. Ovtchinnikov, A. Quarteroni et A. Valli.

Pour démontrer la convergence des méthodes itératives, A. Quarteroni et A. Valli ont eu recours à l'opérateur de Poincaré-Steklov, défini sur le bord fictif. Nous nous sommes intéressés particulièrement à l'algorithme de Dirichlet-Neumann. Cet algorithme diverge sous sa forme générale, mais pénalisé, il converge.

L'équation de Helmholtz, quoique plus compliquée à étudier, a été traitée dans plusieurs travaux, parmi lesquels nous citons ceux de M. Balabane, B. Despres et J-D. Benamou. Pour résoudre cette équation par une méthode indirecte, B. Despres a imposé une condition de transmission du type Robin sur le bord fictif. Cette dernière fut connue sous le nom de condition de Despres. M. Balabane a démontré la convergence d'une méthode itérative avec condition de Despres, dans le cas d'un domaine dissipatif. Cette même méthode diverge dans le cas conservatif, mais pénalisée elle converge.

Quant à la résolution de l'équation de Laplace avec donnée non linéaire au bord, modélisant la corrosion dont l'étude fondamentale relève essentiellement de l'électrochimie, la recherche des points critiques est l'une des méthodes les plus appliquées.

L'objectif de ce travail fut double :

- d'une part, la résolution des équations de Poisson et de Helmholtz, avec donnée de Dirichlet homogène au bord, à l'aide de la méthode de décomposition de domaine.
- d'autre part, l'étude de l'équation de Laplace, avec donnée non linéaire au bord, en se basant sur la méthode du Min-Max.

Dans un premier temps, nous avons repris l'espace fonctionnel  $\Lambda$  introduit dans A. Quarteroni et A. Valli, et nous avons étudié ses propriétés ainsi que celles de son dual. Nous avons examiné l'opérateur de Poincaré-Steklov  $S$  pour l'équation de Laplace sur cet espace. Nous avons défini de plus l'opérateur de Poincaré-Steklov  $S_k$  pour l'équation de Helmholtz.

L'algorithme de Dirichlet-Neumann pour le problème de Poisson est présenté par la suite. La convergence de cet algorithme pénalisé a été démontrée par A. Quarteroni et A. Valli. Nous avons pénalisé l'algorithme barycentriquement et nous avons élaboré une nouvelle méthode de démonstration de la convergence. Nous avons examiné ensuite l'ordre de la convergence en proposant des estimations d'erreur pour terminer par des essais numériques illustrant la convergence

de la méthode en variant le paramètre de pénalisation. Nous avons symétrisé ensuite l'algorithme proposé précédemment et nous avons montré la convergence de cette méthode puis nous avons analysé numériquement l'algorithme en question. L'étude théorique est validée par des essais numériques montrant une amélioration des résultats de la nouvelle méthode par rapport à celle pénalisée.

La partie suivante est consacrée à l'étude du spectre du problème de Helmholtz avec donnée de Dirichlet homogène sur une partie du bord et donnée de Despres sur le bord fictif. Nous avons montré que ce problème admet des solutions, pour toute fréquence réelle non nulle. Par la suite, nous avons exposé un algorithme de résolution de l'équation de Helmholtz pour le domaine conservatif, appelé  $\theta$ -algorithme, présenté par M. Balabane. Nous avons analysé les résultats de convergence déjà établis et nous avons terminé par des essais numériques.

Dans la dernière partie, nous avons étendu l'étude faite par K. Medville et M. Vogelius, pour aborder l'équation de Laplace, avec donnée non linéaire particulière au bord : le sinus hyperbolique. Nous avons généralisé cette étude à des fonctions surlinéaires quelconques, vérifiant certaines hypothèses. Nous avons étudié de même, le cas où la donnée au bord est une fonction sous-linéaire.

**Gihane Mansour Abou Jaoudé**  
*Docteur en Mathématiques*



*Gihane Mansour Abou Jaoudé entourée du jury de thèse.*



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

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

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

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

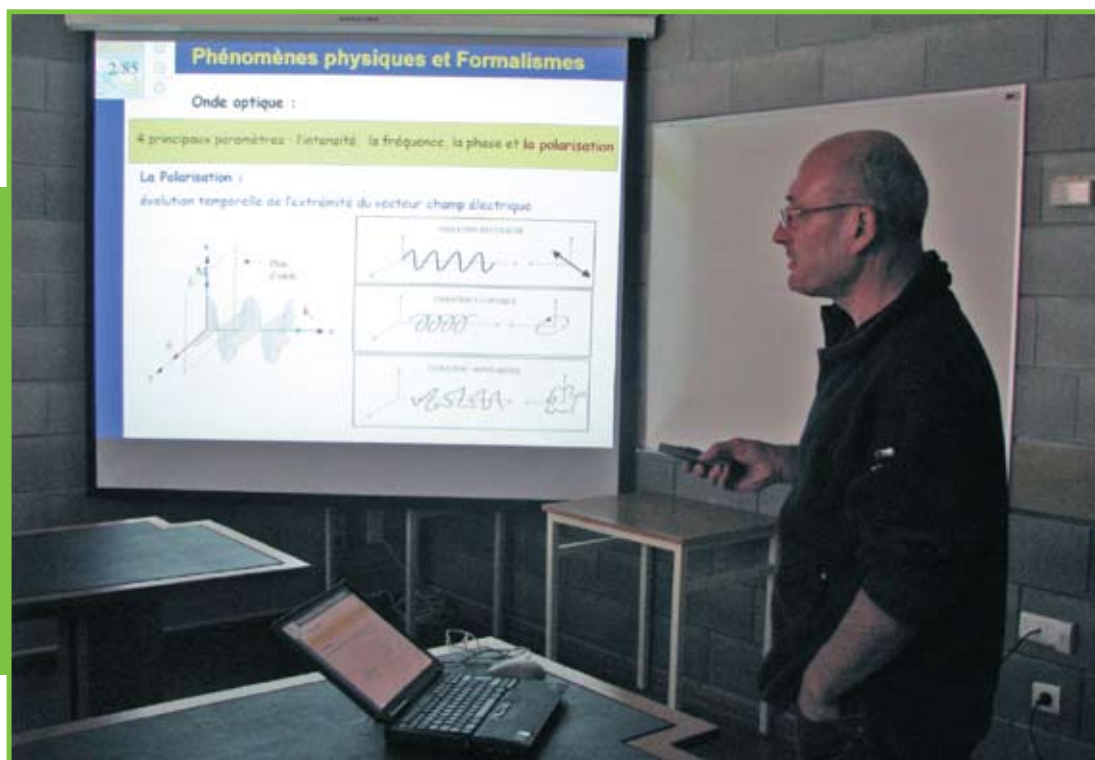


Pour plus d'informations, contactez :  
M. Toni Sayah, Professeur associé  
Directeur du Département de Mathématiques  
Tél : 01-421373  
Courriel : tsayah@fs.usj.edu.lb

# Utilisation de la polarimétrie évoluée pour la biologie

## Mission d'appui et d'enseignement du professeur Bernard Le Jeune

Dans le cadre du programme « Missions d'appui et d'enseignement » proposé et financé par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF), Monsieur Bernard Le Jeune, Professeur et Directeur du Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser à l'Université de Bretagne Occidentale (LSOL), a effectué un séjour au Liban du 30 novembre au 6 décembre 2009.



Cette mission s'est déroulée au sein du Département de physique, Faculté des sciences, Université Saint-Joseph (USJ), sous forme de séminaires dont le thème fédérateur était : « Utilisation de la polarimétrie évoluée pour la biologie ».

Une partie principale de la mission concernait l'enseignement. Le public ciblé était principalement les étudiants du Master de « Physique des capteurs et instrumentation » en co-diplomation entre l'Université de Bretagne Occidentale et l'Université Saint-Joseph. De plus, les séminaires étaient adressés à toutes les personnes intéressées par l'utilisation de l'optique pour la biologie.

Trois séminaires en langue française ont été réalisés. Les intitulés des présentations étaient :

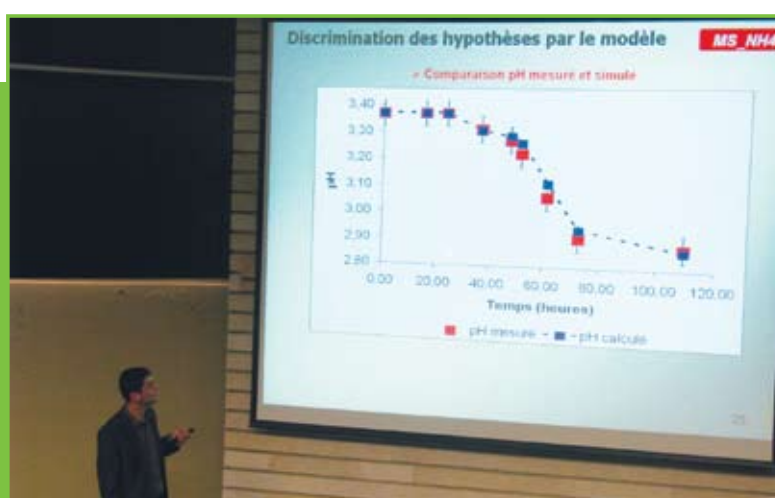
- Polarimétrie de Mueller conventionnelle : fondements (formalismes, mise en œuvre et extraction de l'information).
- Polarimétrie de Mueller conventionnelle : applications en biologie
- Utilisation du speckle en biologie (applications en médecine).

Une deuxième partie de la mission concernait une collaboration de recherche existante depuis plusieurs années entre le LSOL et le département de physique de la Faculté des sciences de l'USJ. Le sujet concerne l'utilisation de méthodes optiques cohérentes pour l'étude de milieux biologiques par le biais de l'analyse de phénomènes de speckle et vise essentiellement les applications à l'étude de la maturité et de la conservation des fruits, sachant que le Liban comme la région bretonne en France ont tous deux une très forte activité économique dans le domaine agroalimentaire et la valorisation de leurs produits. A terme, ce sujet pourrait conduire à l'élaboration d'une instrumentation portable, non invasive, faible coût et facile de mise en œuvre par les utilisateurs potentiels, présents aussi bien en Bretagne qu'au Liban.

## Modélisation en microbiologie industrielle

Dans le cadre d'une collaboration entre la Faculté des sciences et le laboratoire de génie chimique à Toulouse, M. Cedric Brandam, Maître de conférences à L'ENSIACET a été accueilli avec le Professeur Pierre Strehaiano. Dans ce cadre, deux conférences ont été données par M. Brandam à l'auditorium de la Faculté des sciences. Lors de la première conférence, la modélisation en microbiologie industrielle a été mise en valeur. Cet outil mathématique paraît robuste quant à l'explication des croissances microbiennes en fermenteur, et aussi permet de prévoir et de calculer des bilans matières de production. La modélisation selon M. Brandam est un moyen de contrôle des paramètres de la réaction biologique.

Lors de sa deuxième conférence, M. Brandam a démontré l'utilité de la thermodynamique des solutions dans le domaine des boissons fermentées, en prenant pour exemple le vin. L'évolution du pH du vin est un phénomène complexe qui joint à la fois l'action des microorganismes et interactions physico-chimiques pouvant atteindre des molécules produites ou consommées lors de la fermentation tels que les acides aminés et l'éthanol.



M. Cedric Brandam expliquant un modèle en thermodynamique des solutions.

## Mission de Roger Lteif et de Dominique Salameh à Toulouse

Dans le cadre de la collaboration entre la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et le laboratoire de génie chimique de l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), M. Roger Lteif, directeur du département de chimie et M. Dominique Salameh, enseignant cadré à la Faculté des sciences ont effectué un séjour d'une semaine entre le 18 et 22 novembre 2009 pour le suivi des thèses en co-tutelle et la finalisation d'un article scientifique portant sur « *Application of a reversed-phase HPLC method for quantitative p-coumaric acid analysis in wine* ». Cet article sera publié dans « *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* » dont le résumé :

*L'acide p-coumarique est un acide hydroxycinnamique qui existe dans le jus de raisin et dans le vin. C'est le substrat utilisé par la levure Brettanomyces sp. qui le transforme en 4-éthylphénol et qui est considéré comme un contaminant organoleptique du vin parce qu'il est associé à l'odeur de la sueur de cheval. Cet acide peut être aussi transformé en 4-vinylphénol par Saccharomyces sp. Cet article présente une méthode HPLC simple et précise permettant de déterminer la concentration de l'acide p-coumarique dans les conditions œnologiques et dans le procédé de fermentation. Ceci conduit à des données valables pour évaluer le 4-éthylphénol qui peut être produit si une contamination Brettanomyces sp. se déroule dans le vin ou le risque de production du 4 vinylphénol par Saccharomyces sp. durant la fermentation alcoolique. Cette méthode est utile aussi pour étudier la vitesse de la bioconversion de l'acide p-coumarique et le bilan matière. La méthode décrite avait été validée dans un milieu synthétique vin, ainsi que dans un vin rouge merlot. Utilisant un détecteur UV, la valeur de résolution a été trouvée pour être respectivement entre 5,35 et 2,99. La limite de détection était 0,01 mg.L<sup>-1</sup> et la limite de quantification était de 0,04 mg.L<sup>-1</sup>. La gamme linéaire était validée entre 0,5 et 15 mg.L<sup>-1</sup>. Cette méthode était utilisée pour étudier l'adsorption de l'acide p-coumarique sur deux adsorbants utilisés dans le traitement du vin.*



## Ayyam al Ouloum

La manifestation « Nuit des sciences » a eu lieu du 14 au 17 octobre 2009 à l'Hippodrome de Beyrouth.

La Faculté des sciences a participé à cet événement sous le thème « Graines : la vie en conserve ! »

Les étudiants de 2<sup>ème</sup> année de Licence en SVT dans le cadre du cours d'écologie fondamentale et d'autres étudiants volontaires de la Faculté des sciences ont préparé et animé le stand sous la direction de Mme Magda Bou Dagher Kharrat, professeur associé à la Faculté des sciences de l'USJ.



L'objectif de l'atelier était de faire connaître au grand public le secret des graines et leur importance pour la vie. Les graines ont été un pas capital dans la conquête du monde terrestre et dans la colonisation de nouveaux endroits. Elles sont surtout gage de pérennité d'une espèce puisqu'elles constituent la forme quiescente quand les conditions environnantes sont défavorables. Les graines sont capables de redonner la vie quand ces conditions redeviennent optimales.

Des affiches, des ateliers de dissection et d'observation de graines, la projection d'un film sur la dispersion des graines, ainsi qu'une riche collection de spécimens végétaux exposés ont assuré la réussite de ce stand. Il a été parmi les plus visités de la manifestation.



## Le Centre d'Analyses et de Recherche de la Faculté des sciences

Le Centre d'Analyses et de Recherche (CAR) est un centre de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph qui aspire à devenir une plateforme technologique de services divers. Créé depuis 2000, il a pour vocation de répondre à plusieurs attentes : prestations de services pour l'industrie, formation par la recherche ...

Conscient des orientations stratégiques du développement rapide de la technologie et de la science dans les différents secteurs, et ses implications pluridisciplinaires sur le rôle des universités à s'adapter aux exigences de la globalisation, et malgré les contraintes institutionnelles auxquelles sont confrontées ces universités, le Centre d'Analyses et de Recherche cherche à devenir un lieu du progrès et de diffusion des connaissances scientifiques et techniques pour divers secteurs industriels et spécialement le secteur agroalimentaire, ainsi que le moteur du développement technique, sur la scène régionale. Ceci exige une capacité de survie dans un environnement de compétition changeant en fonction des besoins de l'offre et de la demande du marché. Ce changement est le plus souvent, plus rapide que celui des programmes de formation et des standards de compétences, ce qui nécessite une qualité d'adaptation remarquable.

Quatre principes majeurs sont définis pour multiplier et intensifier les synergies:

- 1- Recherches et Analyses.
- 2- Coopération avec les entreprises, industries, et laboratoires universitaires, dans le respect mutuel de chacun.
- 3- Formations continues.
- 4- Transfert éventuel des technicités.

Le dialogue et la concertation sont demandés à tous les niveaux :

- 1- contacts directs entre chercheurs et acteurs du développement industriel.
- 2- contacts par des rencontres entre les comités scientifiques des différents laboratoires ou départements de recherches et développement.

La politique scientifique est ciblée sur des contrats entre le CAR et les entreprises locales, dans le respect mutuel du métier de chacun, et de la confidentialité nécessaire aux entreprises. Ceci exige de fixer les règles générales à appliquer pour ces accords ou conventions, surtout en matière de publications et d'exploitation des résultats.

La formation et les échanges des hommes sont des facteurs déterminants des transferts de connaissances. Par conséquent les contrats d'expertises et d'analyses peuvent développer les contacts directs entre chercheurs et ingénieurs de l'industrie et éventuellement ouvrir la porte à des consultations, des stages voire même de longs séjours dans l'industrie.

La science n'est plus un domaine d'activité coupé des autres, elle est étroitement liée à des secteurs productifs à un degré tel qu'elle affecte la société entière.

### CIBLES CONCERNÉES :

Les secteurs intéressés sont :

- 1- les secteurs académiques universitaires.
- 2- les secteurs industriels spécifiquement, le secteur agroalimentaire.

### SERVICES ASSURÉS :

Le centre d'Analyses et de Recherche offre les analyses chimiques de routine des besoins exigés par le marché local et éventuellement régional. Il assure par conséquent les services suivants:

- 1- Contrôles de qualité
- 2- Expertises et contre-expertises.
- 3- Certifications de qualités.
- 4- Recherches appliquées.
- 5- Formations continues
- 6- Transfert de technicités
- 7- Enseignements pratiques

**Maher Abboud**

*Directeur du Centre d'Analyses et de Recherche  
Faculté des sciences, USJ*



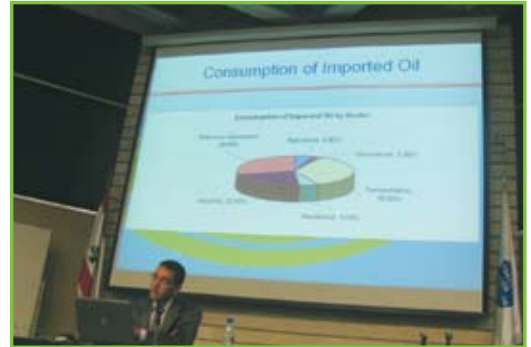
## Cycle de Conférences et de Films

Dans le cadre du cycle de conférences et de films qui se tient les premiers lundis de chaque mois à l'auditorium de la Faculté des sciences, le thème de l'énergie, son impact environnemental, social et économique a été discuté par différents spécialistes.

Dans une première approche, M. Pierre El Khoury, responsable au Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie, a dévoilé les chiffres relatifs aux coûts de production de l'électricité au monde et au Liban. Ces chiffres sont énormes, et ne peuvent être réduits qu'en utilisant une source différente d'énergie. Ainsi, l'exploitation des ressources renouvelables peut être une solution. De même, M. El Khoury a expliqué les différentes formes d'énergie renouvelables en focalisant sur celles pouvant être utilisées au Liban. Selon le Centre Libanais pour la Conservation de l'Énergie, le gouvernement libanais a mis en œuvre une politique nationale pour la réduction du coût de l'énergie. Ce plan a été mis en vigueur depuis l'an 2010.

D'autre part, M. Charles Abdallah, spécialiste en économie de l'environnement a démontré un modèle concernant, la consommation et le vrai besoin, ce qui reflète le coût réel de l'énergie ainsi que les prévisions à faire. L'énergie est devenue alors un produit de consommation, qui doit répondre au besoin du client et à sa satisfaction. Le producteur sera tenu en outre d'assurer ce produit, avec le moindre coût, tout en respectant l'environnement.

Une dernière conférence a eu lieu, concernant l'énergie nucléaire. Lors de cette conférence, M. Hassan Badreddine, ancien étudiant à la Faculté des sciences, et étudiant à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne a expliqué le fonctionnement d'une station nucléaire pour la production de l'électricité, en insistant sur les risques engendrés par une telle station. Toutefois, M. Badreddine a bien expliqué que ces risques deviennent de moins en moins importants compte tenu des normes de précautions et de contrôles mis en vigueur.



## Bourses de mérite

Les Boursiers de la Faculté des sciences du 2<sup>nd</sup> semestre de l'année 2008 - 2009

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

Les bourses de mérite ont été distribuées le 2 octobre 2009 en présence des parents des boursiers, les directeurs des écoles où ils ont effectué leur cycle secondaire ainsi que les enseignants de la Faculté. Un pot a suivi la cérémonie de remise des bourses.

Les bourses du second semestre de l'année 2008 - 2009 ont été allouées à :

Joanna Abi Habib, Mandy Antoun, Elias El Bacha, Larry Bodgi, Rémie Hanna, Pamela El Hussein, Stéphanie Massihi, Glenda Najm.





## Les lundis de la FS

PROCHAIN Cycle de conférences et de films

### « Les maladies infectieuses du siècle »



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

Premier lundi de chaque mois à 17h :  
Mars 2010 à Mai 2010  
ouvert au grand public

à partir de mars 2010,  
vous pouvez consulter notre site web :  
[www.fs.usj.edu.lb](http://www.fs.usj.edu.lb)  
pour le programme détaillé

# Sciences

Contribution

Info

## Comment sponsoriser Info Sciences ?

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

Les objectifs de cette revue sont multiples :

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

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

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