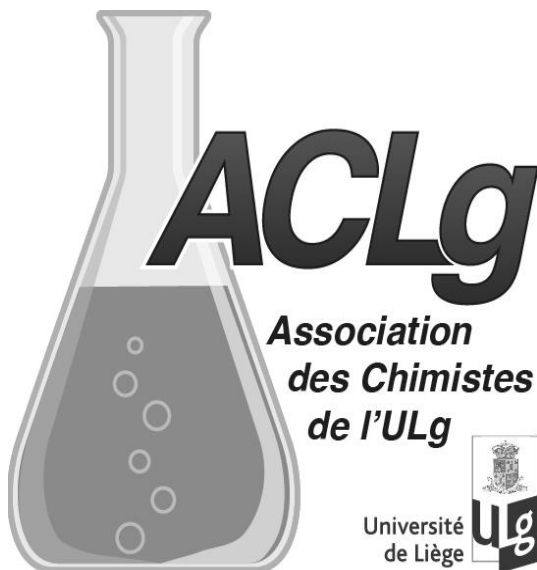


Belgique - België
PP
4031 Angleur Centre
P 202181



Périodique Trimestriel
Avril Mai Juin 2014

Siège social:
Route de France, 231 à 4400 Ivoz-Ramet
N° d'entreprise 410078881

Editeur responsable:
M. Husquinet-Petit
Rue des Piétresses, 36 à 4020 Jupille

SOMMAIRE Avril - Mai - Juin 2014

Le billet du Vice - Présidenté é é .é é é é é é .é .é é é é é é ..é .	4
Chimie et Esthétique, une association étrange N°12: é .é ..é é é é é é	6
Les connaissances obsolètes, <i>J. Leblancé</i> é é ...é .é é é é é é é é é	7
La résistance des bactéries aux antibiotiques: un problème pour le 21e siècle - 4 ^{ème} partie, <i>JM Frère</i> ..é é é é é é é é é é é é é é é é	12
Le saviez-vous:	
La fantastique saga des anesthésiques généraux, <i>P. Depovereé</i> é ...é .é .	20
Testez vos connaissances scientifiques et réponsesé é ...é é é é é é é	26
Passion de chimiste: Naissance officielle du jazz, <i>J. Bontempsé</i> é é é é	27
Prix Nobel de chimie 2013, <i>J. Bontemps, C. Houssieré</i> é é é é é é é é .	30
LôACLg et lôULg: élection du Professeur Corhayé é é é é é é é é .	37
Les nouveaux métiers de la chimie, Article de « Références »é éé é	38
LôACLg et les doctorants de lôULg: subsidesé é é é é é é é é é é	42
LôACLg et les 2 masters de lôULg: visite dôusinesé é é é é é é é é é	43
Olympiades de chimie 2013*2014:	
Calendrieré é é é é é é é é é é é é é é é .é ..é é é é .	48
EUSOé ..	48
IChO: Stage de Pâques à lôULg, témoignage dôune lauréateé é é ..	52
Proclamation chez GSK é é é é é é é é é é é é é é é é .	53
Que sont-ils devenus? J. Dohet-Eraly, lauréat 2008é é é é ..é é	57
Sponsorsé .	58
Le banquet é .	59
Cotisationsé ..	61
Siteé ..é .é é é é é .	62
Annonce: Congrès des professeurs de sciences à lôULgé é é é é é é	62
Coin lectureé é é é é é é é é é ..é é .é é é é é é .é é é é é é	69
Comité « Olympiades »...é ...é ..é é é é é é é é é ...é é ..é	71

Le billet du Vice-Président

C. Malherbe

Un souffle d'été chasserait-il le printemps ?

Nous voici déjà en juin, la brise d'été nous enlève le printemps, magnifique période spécialement pour un chimiste. Rendez-vous annuel des premières couleurs, senteurs et saveurs au jardin. Avec un regard de chimiste, une multitude de molécules fascinantes à portée de main sans pour autant s'en apercevoir. Vous l'aurez compris, c'est au détour d'une allée fleurie que, en guise d'introduction à ce dernier Bulletin de l'ACLg avant les vacances, je vous invite à la réflexion.

Y aurait-il un vent d'inquiétude sur le secteur chimique ?

L'industrie chimique européenne va disparaître d'ici 2024. C'est ce que nous avons pu lire dans notre précédent Bulletin. Nous vous diffusion en effet l'analyse de Denis Cosnard *parue* dans le journal « Le Monde » en mars *qui* faisait ce constat pour le moins alarmant. Toujours selon cette analyse, les causes de ce déclin annoncé ne sont autres que le manque de ressources immédiatement exploitables (tant en matière d'énergie que de matière première), la fragilité due à la situation économique ainsi que l'absence même de la chimie.

Dans un communiqué de presse daté du 29 avril 2014, Essenscia (Fédération belge des industries chimiques et des sciences de la vie) confirme que l'industrie chimique et pharmaceutique doit relever des défis afin de garder une place de choix sur l'échiquier mondial. Essenscia préconise une politique industrielle ambitieuse devant reposer sur trois piliers : l'innovation, l'établissement d'un régime de concurrence équitable sur les marchés européens et mondiaux et la garantie d'un cadre réglementaire stable. En outre, Essenscia met en avant l'importance du secteur chimique et pharmaceutique pour la Belgique. Secteur qui représente près d'un tiers des exportations de biens. Il est le premier contributeur à la balance commerciale belge et génère plus d'un quart de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière belge. Point encourageant souligné également, un tiers des investissements industriels belges concernent le secteur chimique et pharmaceutique, leader en matière d'innovation. Pour plus de détails, je vous invite en prendre connaissance de ce communiqué sur le site web

de Essenscia (essenscia.be).

Chimistes, défendez vous

Que pouvons-nous y faire ? Individuellement : rien. Cependant, à la lecture des documents précités, il est impératif de réagir. Pour ma part, je pense que tous les acteurs concernés doivent réagir : les Industriels *ï* directement concernés *ï* les Autorités Politiques et Economiques, mais aussi les Professeurs et leurs Etudiants *ï* à tous niveaux de formation. Quel serait en effet le rôle de nos formations chimiques si l'industrie chimique européenne venait à tomber ? Comment pourrions-nous supporter la disparition d'une autre industrie. Nous avons été mis en garde, à nous de défendre cette science de la compréhension, de la transformation et de la synthèse qui nous est si chère.

Depuis de nombreuses années, l'ACLG *ï*uvre dans ce sens avec différentes actions auprès des jeunes chimistes (Olympiades en secondaire, visite d'usines chimiques aux futurs Masters, soutien financier proposé à des doctorants). Nous pouvons cependant, chacun, étendre cette démarche par la promotion de la chimie. La chimie ce n'est plus la science des effluves malodorants, c'est la science des parfums. La chimie n'est plus la science des poisons, mais la science des médicaments. Ce n'est plus non plus la science polluante, bien au contraire nombre de chimistes travaillent à la réduction de l'impact de notre activité humaine sur notre environnement et notre santé tout en développant des nouveaux matériaux garantissant notre confort.

Pour conclure ce billet, il me reste à vous souhaiter une excellente lecture de notre Bulletin et à vous inviter au terme de celle-ci à diffuser votre passion de chimistes.

Cédric Malherbe, Vice-Président

En post doctorat

à l'Université de Leicester au sein du Space Research Center

Chimie et Esthétique N°12*

L'époque contemporaine :

La photographie , de la chimie pure

Une rubrique de José Bontemps

Au début du XIX^e siècle, apparaît une toute nouvelle forme artistique, totalement tributaire de la chimie : la photographie.

Considéré comme son inventeur, le physicien français Nicéphore Niepce a un grand intérêt pour les mathématiques et la chimie. D'ailleurs, la photographie n'est rien de moins *qu'une écriture avec de la lumière sur une émulsion photographique*.

Niepce a réalisé des expériences avec quantité de substances dont le bitume de Judée, un dérivé du pétrole. Plus tard, le chlorure d'argent , plus approprié, donnera de meilleurs résultats.

Daguerre, quant à lui, a créé en 1839, le *daguerreotype* qui fut mis en fabrication grâce aux talents de son beau-frère Alphonse Giroux. Ce premier appareil pratique a ouvert largement l'utilisation de la photographie. Dès lors, les inventions et les améliorations se sont suivies à un rythme soutenu.

Grâce à l'introduction de la pellicule flexible par l'américain Eastman, en 1884, et la découverte de la *box camera* portable de Kodak, quatre ans plus tard, la photographie commence à se répandre dans le public.

Le succès est tel que le nom *Kodak* désigne, dans plusieurs langues, l'appareil photographique portable lui-même. Le mot a d'ailleurs été inventé par Eastman lui même qui, pour désigner son invention, a voulu *trouver une marque originale et courte, qui ne peut être mal prononcée et qui ne renvoie à rien d'autre dans l'art*.

* D'après un dossier Fedichem de mars 2006

Les connaissances obsolètes

Jean L. Leblanc

C'est un lieu commun de dire que, d'un point de vue sociétal, le web est sans doute l'invention la plus importante du dernier quart du 20^e siècle. Une invention collective, bâtie sur l'existant (les micro-ordinateurs et les lignes téléphoniques), à vrai dire fortuite, parce qu'elle résulte d'une séquence de solutions apportées à des problèmes de communication par de nombreux intervenants. Si l'on veut citer des "inventeurs", on peut pointer la mise au point du premier protocole de communication TCP/IP, en 1974 par Robert Kahn et Vinton Cerf pour les besoins du Département (américain) de la Défense, et la mise en fonctionnement du premier serveur public (http) en mars 1985 par Tim Berners-Lee, alors chercheur au CERN à Genève.

Un jour récent, alors que je vagabondais au sein de l'Encyclopedia Chaotica (EC), ainsi que j'appelle le web, je tombai sur le "Cours de Mathématiques à l'Usage de l'Ingénieur Civil", publié à Paris en 1852 par Joseph-Alphonse Adhémar (les lecteurs intéressés téléchargeront gratuitement cet ouvrage, et beaucoup d'autres, environ 200.000, sur le site de la Bibliothèque Nationale de France, la BNF : www.bnf.fr). Amusé, je le parcourai (une centaine de pages), curieux de le comparer avec le bagage mathématique exigé aujourd'hui pour le concours d'admission aux écoles d'ingénieurs. Les chapitres sur les nombres, les opérations arithmétiques, et les fractions (40 pages) ne m'apprirent rien, mais ravivèrent plutôt des souvenirs de l'école primaire. Ce qui m'étonna, c'est l'idée que le galopin que j'étais au milieu du 20^e siècle maîtrisait autant d'arithmétique qu'un ingénieur un siècle plus tôt. Je vérifiai auprès de mon petit-fils qui, à douze ans, termine l'école primaire. Même constat : ce qu'enseignait le professeur Adhémar, par ailleurs grand mathématicien, aux élèves ingénieurs de l'époque est globalement maîtrisé par un pré-adolescent du 21^e siècle. A deux notions près : le PGCD et le PPCM. Alors que j'avais encore

le souvenir des efforts méritoires de mon instituteur pour m'apprendre à jongler avec le plus grand commun diviseur et le plus petit commun multiple d'une série de nombres, là mon petit-fils calait. Jamais il n'avait entendu parlé du PéGéTruc et du PéPéMachin. Je le renvoyai jouer à MineCraft sur son ordinateur et je réfléchis.

Au fond, à quoi m'avaient servi ces notions d'arithmétique, durement maîtrisées au prix de devoirs interminables. Honnêtement, à rien. Et, mon esprit vagabondant, je commençai à dresser le catalogue des connaissances obsolètes...

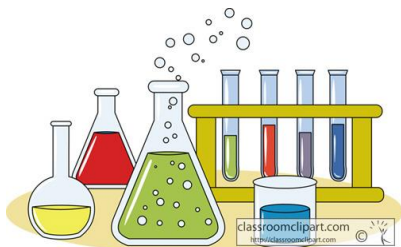
Tout d'abord, une question. Quel phénomène gouverne-t-il l'obsolescence des connaissances ? Le progrès, pardi ! Pour proposer une réponse lapidaire. Certes, mais alors en quoi l'enseignement du professeur Adhémar, important pour la formation d'un ingénieur dès 1832 m'apparaissait-il comme obsolète ? Ce fut quand même la formation d'une génération prodigieuse, avec Gustave Eiffel, 1832-1923, Ernest Solvay, 1838-1922, Walthère Spring, 1848-1911 et d'autres. Il n'y a certainement pas obsolescence en ce qui concerne les fondements des mathématiques, les quatre opérations, les fractions, la règle de trois, etc. puisqu'on les enseignait encore à mon petit-fils. Mais pourquoi le professeur Adhémar jugeait-il bon de consacrer 20 pages (sur 102) à des singularités et des propriétés des nombres ? Il me fallut relire plusieurs fois ces pages (mais je ne suis pas mathématicien) avant de comprendre que le responsable n'était autre que la calculette électronique, cet outil aujourd'hui très commun, made in Taiwan (ou in China) et que l'on n'a même plus en prime avec douze boîtes de lessives. En effet, à 0.50 €/pièce ce n'est même plus un gadget promotionnel. Et oui ! Maîtriser les subtilités du PGCD, du PPCM, de la preuve par neuf,... (j'en passe, et des meilleurs, voir l'ouvrage de J. Adhémar) était essentiel quand, pour calculer une poutre, ou le volume d'un réacteur, ou le rendement d'une réaction chimique, on ne disposait que de son cerveau, d'un crayon et d'une feuille de papier. Ces notions arithmétiques, aujourd'hui passées de mode, se révélaient alors indispensables pour calculer rapidement et efficacement. Quand on dispose dans son téléphone cellulaire d'une puissance de calcul qu'eut envie Henri Poincaré lui-même (1850-1912), alors certaines connaissances mathématiques, exigées d'un ingénieur du 19^e siècle, sont effectivement devenues obsolètes.

Mais néanmoins intéressantes pour les esprits curieux.

Et en chimie ? direz-vous. Eh! bien, aiguillonné par cette affaire des "vieux PÉPÉChose", comme dit mon petit-fils, je suis allé dans mon grenier explorer mes vieilles notes de cours, en vue de rafraîchir mes souvenirs. J'ai rapidement trouvé de quoi commencer à achalander mon catalogue des connaissances obsolètes, dont l'un des mérites (et non le moindre) est de donner une idée du chemin parcouru.

Ainsi beaucoup de chimistes ACLg se rappelleront sans doute ces laboratoires de chimie inorganique où, en première candidature, ils furent initiés à la méthode d'analyse qualitative par voie humique. Suivant un protocole précis, il s'agissait d'identifier les cations présents dans une solution aqueuse résultant de la dissolution avec les acides appropriés d'un échantillon minéral. L'organigramme d'analyse (on dirait aujourd'hui l'algorithme) consistait en une séquence de manipulations fondées sur la reconnaissance de cinq groupes de cations, chaque groupe ayant un réactif commun. En bref, car pour les détails je ne peux que renvoyer le lecteur aux documents de l'époque, la démarche était essentiellement du style : je commence par ajouter à quelques cc de la solution quelques gouttes d'acide chlorhydrique. Y a-t-il précipitation ? Si oui, alors seuls les chlorures d'argent, de mercure et de plomb sont insolubles. Mais ils sont tous les trois de couleur blanche. Il faut poursuivre l'analyse. Le deuxième groupe comprend les cations dont les sulfures sont insolubles en solution acide. On fait donc barboter du sulfure d'hydrogène dans le tube à essai. S'il y a précipitation, alors les cations du deuxième groupe sont : Cd^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , As^{3+} , As^{5+} , Sb^{3+} , Sb^{5+} , Sn^{+2} et Sn^{+4} . On observait la couleur du sulfure précipité. Jaune ? alors il s'agissait d'arsenic ou de cadmium. Rouge-orangé pour l'antimoine. Rose (ou vert) pour le Manganèse. Noir pour le cuivre, le plomb, le bismuth, le mercure et le nickel. Les cations du troisième groupe ont des sulfures insolubles en solution basique. On ajustait le pH à 8-9 et on faisait un barbotage au H_2S . Précipitation ? Les cations de ce troisième groupe sont entre autres Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} et Cr^{3+} . Les cations du quatrième groupe (Ba^{+2} , Ca^{+2} , et Sr^{+2}) forment des carbonates insolubles dans l'eau. On peut les distinguer par le test à la flamme : le baryum donne une flamme jaune-vert, le calcium orange-

rouge et le strontium rouge foncé. Après séparation soigneuse des autres groupes, les cations restants, font partie du cinquième groupe, notamment Mg^{2+} , Li^+ , Na^+ , K^+ et NH_4^+ .



Outre l'apprentissage des pratiques rigoureuses du laboratoire, l'aspect formateur de l'exercice résidait évidemment dans la séquence de réactions chimiques qu'il s'agissait de bien connaître pour réussir l'examen.

A l'issue du laboratoire, les vêtements et les cheveux imprégnés d'effluves de H_2S , on avait un succès olfactif garanti en reprenant le tram ou le trolleybus pour rentrer chez soi. Aujourd'hui, on obtient les mêmes informations qualitatives (et souvent quantitatives, en plus) en deux temps trois mouvements en exploitant diverses méthodes chromatographiques modernes, dont beaucoup sont d'ailleurs automatisées, de sorte que l'on peut marquer du sceau de l'obsolescence, la connaissance de cette méthode d'analyse qualitative par voie humique. Les diverses réactions de chimie inorganique qui sont à la base de la méthode, à vrai dire mise au point au début du 20^e siècle, gardent évidemment leur intérêt. Il paraît que la méthode est encore décrite aux étudiants, mais dans un but didactique. En chimie, comme dans d'autres domaines, des connaissances tombent donc en désuétude par suite du développement d'outils plus performants qui, curieusement, relèvent de progrès dans des domaines radicalement différents.

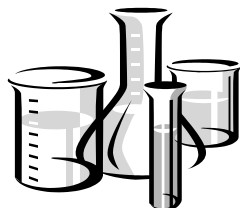
Dresser le catalogue des connaissances obsolètes serait une tâche formidable, et ces quelques lignes n'avaient d'autre but que de souligner l'intérêt qu'il y aurait à le faire. Ce qu'un individu va apprendre et maîtriser au cours de sa vie est forcément inscrit dans son époque, avec les moyens (techniques) de celle-ci. On peut faire une analogie amusante entre le savoir de l'humanité et la pâte feuilletée. Tout comme le pâtissier (ou la pâtissière) élabore celle-ci entre alternant les couches de pâte et de beurre, chaque génération ajoute une strate sur les connaissances de la précédente. Comme chacun a d'abord affaire à la couche de connaissances de sa génération, il ne retiendra de celles accumulées par ses

aiëux que ce qui lui est utile, parce qu'entre-temps, divers outils auront été développés qui rendent sa vie (intellectuelle) plus aisée. Mais quand il m'arrive de visiter l'un ou l'autre musée scientifique (si, si, cela existe) et que j'y découvre les instruments primitifs dont les grands savants du passé ont usé, je reste toujours pantois d'admiration devant l'ingéniosité et l'inventivité qui furent les leurs. Ainsi, pour un city-trip intelligent, je recommande le Musée des Arts et Métiers, 60, rue Réaumur, à Paris, où se trouvent rassemblés divers appareils et instruments utilisés par Antoine Lavoisier. Après cela, peut-être verrez-vous d'un autre î il votre spectromètre de masse MALDI-TOF qui est en rade parce qu'il y a un bug dans le programme de commande de l'instrument.

Cher lecteur. Si, dans le domaine de la chimie, d'autres exemples de connaissances obsolètes, vous venaient à l'esprit, faites-le savoir à l'éditeur responsable du Bulletin. Qui sait ? On pourrait peut-être en faire une rubrique.

Jean L. Leblanc (L70, D76)

Professeur honoraire des Universités (Paris et Bruxelles)



La résistance des bactéries aux antibiotiques: un problème pour le 21^e siècle (4^{ème} partie)

Jean-Marie Frère, Professeur émérite, ULg

La perméabilité de la membrane externe

Chez les bactéries à Gram négatif (et les mycobactéries), l'espace compris entre la membrane externe et la membrane cytoplasmique est appelé espace périplasmique. Il contient le peptidoglycane et de nombreuses protéines sécrétées dont les bêta-lactamases. L'espace périplasmique (ou périplasme) représente 10 à 20 % du volume total de la cellule.

Comme expliqué plus haut, la membrane externe forme une barrière de perméabilité que les molécules hydrophiles peuvent traverser grâce aux porines. La cavité centrale de ces « tonneaux » est recouverte de résidus hydrophiles qui permettent le passage des bêta-lactamines à des vitesses différentes selon les propriétés des groupements R et R₀ (Figure 4, Bulletin 4/2013, Page 23). Quoique ces vitesses puissent varier d'un facteur supérieur à 100 selon la bactérie et la bêta-lactamine, on peut calculer qu'en absence de bêta-lactamases, et à quelques exceptions près, les concentrations des bêta-lactamines s'équilibrent rapidement entre l'extérieur et le périplasme. Mais si une ou plusieurs bêta-lactamases sont présentes dans ce dernier milieu, la situation peut être drastiquement modifiée. Comme la (ou les) bêta-lactamase(s) hydrolyse(nt) la bêta-lactamine, il s'établit un état stationnaire où la concentration périplasmique de l'antibiotique devient inférieure à sa concentration externe.

Pour que l'antibiotique reste efficace, il faut que sa concentration périplasmique soit suffisante pour inactiver les PBP essentiels en un temps nettement plus court que le temps de génération de la bactérie.

Cette concentration périplasmique va dépendre de la « balance » entre la vitesse de pénétration via les porines et la vitesse d'hydrolyse par les bêta-lactamases. Nous avons vu comment la bactérie pouvait augmenter cette dernière en surproduisant l'enzyme ou en acquérant un enzyme plus efficace. Elle peut également réduire la première en diminuant ou même en arrêtant la synthèse de certaines porines et en modifiant la nature des résidus d'acides aminés qui tapissent l'intérieur du tonneau, ce qui peut altérer spécifiquement la vitesse de diffusion de certains antibiotiques. Mais pourquoi la bactérie ne ferme-t-elle pas ou n'elimine-t-elle pas systématiquement toutes les porines ? La réponse est simple : les porines sont également les voies de pénétration des éléments nutritifs. Sans porines, la bactérie serait à l'abri de l'action des antibiotiques, mais elle mourrait de faim ! Une bonne nouvelle, c'est que les inactivateurs de bêta-lactamases, acide clavulanique, sulbactame et probablement avibactame, qui sont de petites molécules hydrophiles de masse moléculaire inférieure à 300 daltons, diffusent très facilement vers le périplasme en utilisant la voie des porines.

L'efflux actif

Par ce mécanisme, les bactéries peuvent rejeter des molécules de leur cytoplasme vers l'extérieur, même si leur concentration interne est inférieure à leur concentration externe. Dans ces conditions, le rejet demande un apport d'énergie de la part de la cellule, d'où le nom d'efflux actif. Il est intéressant de noter qu'un mécanisme semblable peut être utilisé par les cellules cancéreuses pour se débarrasser des composés toxiques qui leur sont administrés.

Chez les bactéries à Gram positif, l'efflux actif peut rejeter les antibiotiques qui agissent au niveau du cytoplasme, par exemple les aminoglycosides ou les fluoroquinolones. Il ne peut donc pas interférer avec l'action des bêta-lactamines ou

des glycopeptides dont les cibles se situent sur la surface externe de la membrane cytoplasmique. Cependant, on a été assez surpris d'observer le rejet de molécules (dont certaines bêta-lactamines) à partir du périplasma des bactéries à Gram négatif. En effet, le mécanisme de rejet implique un assemblage moléculaire complexe qui implique trois composantes. La pompe est située dans la membrane cytoplasmique. C'est une pompe à protons qui utilise, comme source d'énergie, le gradient de protons engendré par le fonctionnement des chaînes respiratoires. Ces dernières rejettent des protons dans l'espace périplasmique et la rentrée de ces protons dans le cytoplasme est couplée au fonctionnement de la pompe. D'autres protéines forment un tube qui traverse le périplasma et un troisième élément, présentant une grande similitude structurale avec les porines, définit un canal dans la membrane externe. Une molécule prise en charge au niveau du cytoplasme peut être ainsi expulsée vers l'extérieur. Comme les bêta-lactamines ne doivent pas pénétrer dans le cytoplasme pour exercer leur effet létal, on a d'abord conclu qu'elles ne seraient pas des substrats du système d'efflux. Mais il semble qu'elles puissent en quelque sorte « prendre l'ascenseur en marche » en pénétrant dans le tube qui traverse le périplasma. Le fonctionnement précis de ce mécanisme est encore mal compris mais on sait qu'il est d'autant plus efficace que les chaînes latérales R et R' sont hydrophobes.

Dans l'équation qui relie la concentration externe d'antibiotique à sa concentration périplasmique, nous voyons donc apparaître un troisième terme : en plus d'une diminution de la vitesse de pénétration et de l'action des bêta-lactamases, l'efflux actif contribue à réduire la concentration périplasmique de l'antibiotique. Ce phénomène sera particulièrement important lorsque, suite à une mutation du système de contrôle de leur synthèse, les protéines qui constituent la pompe et les canaux sont surexprimées. On rencontre cette situation chez certaines souches de *Pseudomonas* isolées en clinique.

Perspectives

On pourrait tirer de ce qui précède un bilan très pessimiste : certains n'hésitent pas à envisager un retour à l'ère pré-antibiotique où nous étions dépourvus de défenses vis-à-vis des bactéries pathogènes. En dehors de la lutte contre les épi-

démies et les infections accidentelles, une telle situation mettrait en péril le succès de bien des prouesses médicales et chirurgicales. Le manque de financement de la recherche en bactériologie et le désintérêt de l'industrie pharmaceutique envers la lutte antibactérienne ajoutent une note sombre au tableau. Il faut cependant noter qu'en les utilisant de manière rationnelle², les molécules connues restent efficaces dans un grand nombre de cas. La solution idéale serait de mettre au point des méthodes de diagnostic rapide d'identification des agents infectieux et de leurs principales caractéristiques de résistance aux antibiotiques, ce qui permettrait d'attaquer l'agent infectieux de manière plus ciblée par des composés à spectre aussi étroit que possible. On sait en effet que l'utilisation des antibiotiques à large spectre favorise la sélection de souches résistantes. Il est bon de rappeler que notre intestin contient un très grand nombre de cellules bactériennes (10 fois plus que le nombre total de nos propres cellules) avec lesquelles nous vivons en bonne intelligence. Les antibiotiques à large spectre sélectionnent, parmi ces bactéries, celles qui possèdent des caractères de résistance. Ces bactéries résistantes inoffensives peuvent malheureusement transférer leurs gènes de résistance à des souches pathogènes. L'équation est simple : plus le spectre de l'antibiotique est large, plus il sélectionne de caractères de résistance. D'autre part, on constate souvent que la pression sélective exercée par l'antibiotique est nécessaire à la survie des souches résistantes. Comme expliqué plus haut, en l'absence d'une telle pression, ces dernières sont « diluées » par les souches sensibles car, le plus souvent, l'expression des caractères de résistance représente un « poids métabolique » qui désavantage les souches résistantes en augmentant quelque peu leur temps de génération. Certains hôpitaux ont mis au point une stratégie d'utilisation cyclique d'une gamme d'antibiotiques mais avec des succès variables. Dès que des résistances à un premier composé utilisé en routine apparaissent, on le remplace par un autre tel que les bactéries résistantes au premier perdent leur avantage sélectif. On peut ensuite passer à un troisième

² On sait par exemple que la majorité des infections des voies respiratoires supérieures sont d'origine virale et qu'en conséquence les antibiotiques sont tout à fait inutiles dans leur traitement

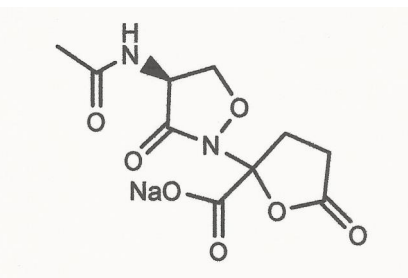
composé et, éventuellement revenir au premier et reprendre le cycle à son point de départ. Pour les cas individuels, la solution de test rapide suivi de l'administration d'un composé « ciblé » resterait cependant une solution idéale. Mais il faut bien avouer que l'industrie pharmaceutique n'a qu'un intérêt très limité pour cette option qui réduirait singulièrement le marché pour chaque nouvelle molécule à moins que l'on ne prolonge le temps de vie de l'antibiotique en ne l'utilisant qu'à bon escient. On entrerait ainsi dans un « cycle vertueux » où l'utilisation ciblée d'un composé aussi spécifique que possible pourrait ralentir l'apparition des résistances « générales » et prolonger le temps de vie utile des autres antibiotiques. On comprend cependant que d'un point de vue purement financier, ces entreprises préfèrent investir dans une recherche visant à mettre sur le marché des médicaments que le patient devra prendre pendant de nombreuses années (si pas toute sa vie) plutôt que des composés susceptibles de guérir le malade en 15 jours ! On ne peut qu'espérer que les pouvoirs publics prendront conscience du problème.

La lutte contre les bactéries pathogènes souffre d'un handicap supplémentaire. Contrairement aux maladies chroniques, il n'existe pas dans ce domaine d'associations de patients susceptibles d'exercer un lobbying vis-à-vis des autorités politiques. Quoique le raisonnement puisse paraître cynique, on peut dire que le patient est guéri ou y laisse la vie.

A notre avis, la biosynthèse du peptidoglycane reste une cible de choix pour de nouveaux antibiotiques potentiels. Comme expliqué plus haut, cette macromolécule contient des structures chimiques spécifiques aux bactéries (dont les acides aminés D) et les risques d'effets secondaires s'en voient très nettement diminués. L'inhibition des PBP par des molécules ne contenant pas le cycle bêta-lactame offre une première possibilité. La lactivicine (Figure 9) est un exemple de ce type de molécule mais, curieusement, elle reste sensible à certaines bêta-lactamases, encore que les études sur ce sujet restent très limitées.

Figure 9. Structure de la lactivicine. La sérine active des PBP attaque le C du CO du cycle isoxazolyne. La liaison CO-N de ce cycle rappelle la liaison correspondante dans le cycle bêta-lactame.

La sensibilité
taires bêta-
l'antirét de la
inhibiteurs de
particulière-
vir des com-
sur les en-

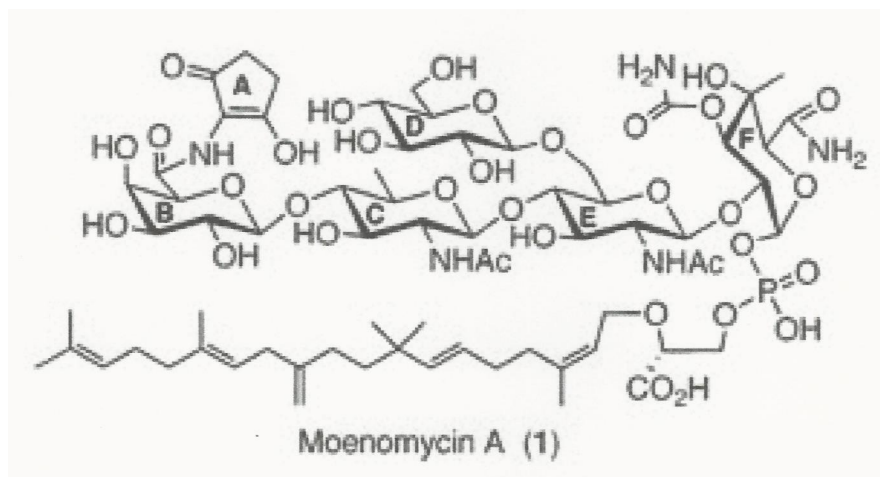


de la lactivicine à cer-
lactamases souligne
recherche de nouveaux
ces enzymes. Il serait
ment important de décou-
posés susceptibles d'agir
zymes des classes C et D

et surtout sur les métallo-bêta-lactamases les plus répandues (IMP, VIM et NDM) et donc les plus préoccupantes. La transglycosylase, responsable de l'allongement des chaînes de glycane offre une seconde cible, elle aussi extracellulaire. On en connaît un inhibiteur spécifique, la moénomycine (Figure 10) qui n'est pas utilisée en clinique en raison de sa toxicité et de propriétés pharmacocinétiques désavantageuses mais est parfois ajoutée dans la nourriture animale comme promoteur de croissance (cette pratique est actuellement interdite dans l'Union Européenne, mais pas aux USA ni dans beaucoup d'autres pays). La taille de la moénomycine ne lui permet pas de diffuser à travers les porines des bactéries à Gram négatif.

Figure 10 : Structure de la moénomycine.

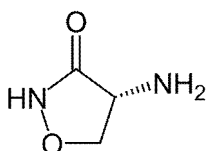
On peut aussi penser à bloquer, de l'extérieur, le canal qu'utilise le transporteur pour transférer les « briques » du cytoplasme vers le peptidoglycane en croissance. La protéine qui constitue ce canal, appelée FtsW a été identifiée mais son mode de fonctionnement reste mystérieux. Enfin, on peut tenter d'atteindre les enzymes intracellulaires responsables de la synthèse des « briques », principale-



ment celles où interviennent des acides aminés de type D. Une telle molécule, la cyclosérine (Figure 11) est connue et utilisée comme un composé de « seconde ligne » contre les souches de *Mycobacterium tuberculosis* multirésistantes mais elle présente des effets secondaires importants au niveau du système nerveux central. Quels qu'ils soient, de tels inhibiteurs devraient pouvoir traverser la membrane cytoplasmique, ce qui revient, dans le cas des bactéries à Gram négatif et des mycobactéries, à vaincre deux barrières de perméabilité successives.

Figure 11 : Structure de la cyclosérine.

En dehors de la synthèse du peptidoglycane, on peut aussi espérer la découverte de molécules nouvelles interférant avec d'autres fonctions vitales de la bactérie comme celles qui ont été énumérées au début de cet article. De nouveau, la plupart des cibles potentielles sont intracellulaires et le problème de la ou des barrières de perméabilité reste donc entier.



On pourrait également envisager de bloquer les porines et donc d'affaiblir les bactéries à Gram négatif. Cette stratégie risque cependant de rester difficile au vu des

structures très variables des résidus qui tapissent l'intérieur des tonneaux. Enfin, l'inhibition des pompes d'efflux attire l'attention de beaucoup de chercheurs. En cas de succès, on arriverait à augmenter significativement l'efficacité de nombreuses molécules connues grâce à la tactique du « fusil à 2 coups » utilisée pour neutraliser les bêta-lactamases.

De toute évidence, il est indispensable de développer la recherche fondamentale dans les domaines de la physiologie et de la biochimie bactériennes et il faut espérer que ce message parviendra aux oreilles des décideurs scientifiques et politiques qui tiennent les cordons de la bourse : mieux on connaît l'ennemi, mieux on peut le combattre. On a par exemple accompli récemment de nombreux progrès dans l'analyse de la division cellulaire bactérienne qui implique d'énormes complexes protéiques qui s'assemblent et se dissocient en des points bien précis des cellules et selon une chronologie rigoureuse. Interférer avec l'une ou l'autre étape de ces processus représenterait une approche prometteuse mais la taille des complexes et leur stabilité *in vitro* restent des obstacles techniquement difficiles à surmonter. Seule la recherche fondamentale pourra nous aider à atteindre ce but.

Jean-Marie Frère

CIP/Enzymology (ULg) Institute of Chemistry B6 Sart-Tilman B4000 Liège,

Tel 32 4 366 33 98

Le savez-vous ?

La fantastique saga des anesthésiques généraux

Paul Depovere

Les interventions chirurgicales étaient jadis redoutables, au vu des horribles souffrances encourues et de l'adaptation des moyens mis en œuvre pour insensibiliser le patient. En pratique, on s'arrangeait pour plonger celui-ci dans un état d'ébriété proche du coma ou encore on lui administrait de puissants narcotiques tels que l'opium, voire du laudanum.

Un revolver sponsorisé par du gaz hilarant

Joseph Priestley, ce remarquable chimiste (1733-1804) qui découvrit l'oxygène et inventa le gaz carbonique, synthétisa aussi en 1775 un gaz de formule N_2O en décomposant thermiquement du nitrate d'ammonium fondu. L'opération était certes risquée car il s'agit, comme on le sait à présent, d'un explosif puissant qui a donné lieu par la suite à de très nombreux accidents (Tessenderlo en 1942, Texas City en 1947, Toulouse en 2001 et Barracas en 2004, notamment). Un autre chimiste, Humphry Davy (1778-1829, le découvreur des métaux alcalins et alcalino-terreux et l'inventeur de la lampe de sûreté à toile métallique pour les mineurs), remarqua en inhalant du N_2O que ce gaz faisait rire de manière incontrôlée, d'où le nom qu'il lui donna « *laughing gas* », c'est-à-dire gaz hilarant. À l'époque, des personnes allaient de ville en ville aux États-Unis pour faire respirer ce gaz, moyennant une modique somme, à des personnes désireuses de se détendre. Ce fut le cas notamment de Samuel Colt, lequel venait d'inventer un célèbre pistolet à barillet : le colt : lequel se proposait de construire à la chaîne ! Pour ce faire, il avait besoin d'argent et il hésita

pas à traverser l'ensemble des États-Unis avec son laboratoire mobile pour faire connaître ce fameux gaz dans un but lucratif. D'autres s'empressèrent de l'imiter. Le 10 décembre 1844, à Hartford, dans le Connecticut, un volontaire, S. Cooley, venait d'inhaler une bonne dose de ce gaz hilarant. L'individu se mit à rire et à danser comme un fou sur l'estrade. Ce faisant, il se blessa sérieusement à la jambe sans même s'en rendre compte. Un dentiste assistait à la scène : il s'appelait Horace Wells. Comprenant que le N_2O supprime toute sensation de douleur, il décida de prouver cet effet à ses collègues en se faisant « anesthésier » par ce gaz avant qu'on ne lui arrache une dent de sagesse. Par la suite, Wells fit la démonstration, plutôt ratée (en raison d'une mauvaise administration de N_2O), à la *Harvard Medical School*. Les témoins de son échec crièrent « *Humbug* », ce qui signifie « Charlatan ». Wells tomba en disgrâce, et le gaz hilarant sera bientôt remplacé par l'éther puis par le chloroforme. Wells expérimenta sur lui-même les effets du chloroforme. Il en deviendra dépendant et ceci l'amènera à devenir un dangereux personnage, le « vitrioleur de Manhattan » qui, sous l'emprise du chloroforme, jetait de l'acide sulfurique au visage des jeunes filles qui se promenaient dans Broadway. Arrêté, il reprendra ses esprits et réalisera la gravité de ses actes. Il se suicida en prison le 24 janvier 1848, en se tranchant l'artère fémorale ! Il avait 33 ans !

Un article du 1^{er} octobre 2007 dans le *New York Times* signale que des notes de Wells ont été retrouvées, lesquelles attestent qu'il cherchait bel et bien à rendre les opérations chirurgicales indolores et ce, avant qu'il n'ait assisté aux effets du gaz hilarant. Une statue de Horace Wells à Paris, place des États-Unis, rend hommage à ce dentiste méritant. Idéalement, l'anesthésie générale doit être caractérisée par l'inconscience, l'analgie (disparition de la sensibilité à la douleur), l'amnésie (perte de la mémoire) ainsi que par une relaxation des muscles (avec des réflexes amoindris).

La grande controverse de l'éther

L'éther « sulfurique » ou éthoxyéthane, $C_2H_5-O-C_2H_5$, a été obtenu en

1275 par l'alchimiste espagnol, Raymond Lulle (1235-1315), à la suite de la déshydratation intramoléculaire de l'esprit de vin (éthanol) par de l'huile de vitriol (acide sulfurique).

L'histoire de l'anesthésie à l'éther fait intervenir simultanément trois personnes. Tout d'abord Crawford W. Long, un médecin américain qui, le 30 mars 1842, réussit à exciser une tumeur cervicale, sans que le patient – un certain James M. Venable – ne souffre, en lui faisant respirer un chiffon imbibé d'éther. Malheureusement, il ne publia sa découverte qu'en 1849 ! Entre-temps, William T. G. Morton, un dentiste américain, réalisa une opération sans douleur à l'aide d'un inhalateur à l'éther devant divers collègues. L'événement se passe le 16 octobre 1846 dans l'amphithéâtre de chirurgie du *Massachusetts General Hospital* de Boston. Il s'écria : « *Gentlemen, this is not humbug !* » (Messieurs, ceci n'est pas du charlatanisme !). Morton est apparemment actuellement reconnu aux États-Unis comme étant le découvreur de l'anesthésie à l'éther. Et en réalité il semble que la palme doive finalement revenir à Charles T. Jackson, un médecin, chimiste et géologue de Harvard. C'est lui qui a conçu le télégraphe, ce dont il fit part à un certain S. Morse alors qu'ils s'étaient rencontrés en 1835 sur un transatlantique – le *Sully* – qui les menait en France. À son retour, Morse s'empressa de faire breveter l'invention à la place de Jackson ! L'autre invention de Jackson relève d'un malencontreux accident. En 1845, ayant été intoxiqué par du chlore, Jackson réussit à survivre en inhalant successivement de l'éther et de l'ammoniaque. Jackson découvrit le pouvoir insensibilisant de l'éther et c'est donc lui qui, en fait, suggéra à Morton d'employer de l'éther en guise d'anesthésique ! Morton suivra ses conseils et entreprendra ensuite toutes les démarches possibles pour être reconnu en tant que découvreur de ce mode d'anesthésie, ce que contestera Jackson. Accablé par la rage de gagner son accréditation, Morton finira par succomber à une crise cardiaque dans Central Park à New York. Quant à Jackson lui-même, toutes ces déconvenues le rendront fort dépressif. Il passera les sept dernières années de sa vie dans un asile !

L'analgésie au chloroforme

Le chloroforme, CHCl_3 , a été découvert en 1831, indépendamment, par trois chimistes. L'un d'eux est Samuel Guthrie, l'inventeur, aux États-Unis, des amorces pour cartouches. En nettoyant un soir son verre à whisky avec de l'eau de Javel, il avait remarqué le dégagement d'une substance volatile capable de le plonger dans une relative inconscience. Le second est Eugène Soubeiran, un pharmacien français intéressé dès son plus jeune âge par la chimie du chlore alors qu'il aidait son père dans sa blanchisserie à Paris. Le troisième est le chimiste allemand Justus von Liebig, surtout connu pour sa méthode d'analyse organique. Cette substance chlorée, dont l'odeur est suave et la saveur piquante, s'obtient en traitant de l'acétone (ou de l'éthanol) par de l'hypochlorite. Un jeune obstétricien écossais, James Y. Simpson, commença en 1846 à aider ses patientes à accoucher, à la lueur d'une bougie, en leur faisant inhaler de l'éther, l'anesthésique en vogue à l'époque. Plusieurs accidents se produisirent en raison de l'inflammabilité de l'éther. Voilà pourquoi il songea au chloroforme, inflammable, qu'il testa d'abord sur lui-même. Étant un meilleur anesthésique que l'éther, le chloroforme commença à être couramment employé dès 1847. Pour preuve, le 7 avril 1853, la reine Victoria donna naissance au prince Léopold, sous analgésie à l'aide de chloroforme, dont l'action rapide semblait dénuée de tout effet délétère. C'est la firme Squibb qui s'activa pour produire du chloroforme de qualité « anesthésie » durant la guerre de Sécession aux États-Unis. En fait, le chloroforme a dû être abandonné car il est hépatotoxique et occasionne parfois des fibrillations ventriculaires aux conséquences mortelles. Une jeune fille de quinze ans, Hannah Greener, mourra ainsi le 28 janvier 1848 lors de l'ablation, sous anesthésie au chloroforme, d'un ongle incarné.

À la recherche d'un fluide frigorigène chez General Motors

Dans les années 1930, les dirigeants de la division Frigorifique de General Motors demandèrent à Thomas Midgley et Albert Henne de mettre au point un nouveau fluide frigorigène inflammable, non toxique et à bas point d'ébulli-

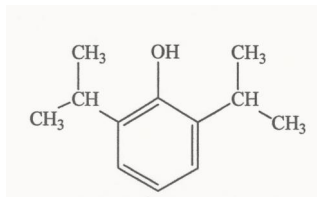
tion pour leurs réfrigérateurs. En examinant les caractéristiques des éléments repris dans le tableau de Mendeleïev, leur choix se porta sur l'incorporation de fluor dans diverses molécules d'alcane. Parmi les produits synthétisés, une molécule particulière se distingua étrangement par ses propriétés anesthésiantes. Il s'agit de l'halothane, $\text{F}_3\text{C}-\text{CHBrCl}$, qui permet d'induire confortablement l'anesthésie et ce, sans effets cardio-vasculaires indésirables et sans nausées postopératoires. Jusque dans les années 1990, ce fut l'anesthésique par inhalation le plus employé de par le monde. En fait, l'halothane est toxique. Cette molécule est en effet métabolisée par les cytochromes P450 : il y a oxydation puis perte de brome (parce que le brome est un bon « groupe sortant »). Le chlorure d'acide obtenu attaque ensuite les protéines du foie. Cette molécule fut dès lors remplacée par d'autres, dépourvues de brome. Ainsi fut développée la famille des « fluranes », dont le desflurane, $\text{CHF}_2-\text{O}-\text{CHF}-\text{CF}_3$.

Au début des années 1930, le thiopental sodique (Pentothal[®]), un barbiturique administré en intraveineuse fit son apparition, cette fois en tant qu'anesthésique général à action rapide et courte. Son emploi intensif ne débuta véritablement qu'après le bombardement de Pearl Harbor le 7 décembre 1941. Au contraire de l'oxyde nitreux, de l'éther et du chloroforme, le thiopental était facile à transporter et il suffisait de l'injecter pour provoquer, quasi immédiatement, un état d'inconscience. L'anesthésie moderne était née !

Actuellement, l'anesthésie générale est classiquement induite par voie intraveineuse à l'aide de propofol (Diprivan[®]).

Cette technique est devenue très fiable, encore que le risque zéro n'existe pas ! Ainsi, le 17 janvier 2004, Olivia Goldsmith, l'auteure du célèbre roman

« *The First Wives Club* » mourait lors d'une banale opération de chirurgie esthétique, à la suite de complications survenues durant son anesthésie générale. Ou encore, que penser de la mort de Michael Jackson, le 25 juin 2009, cette fois à la suite d'une intoxication aiguë au propofol !



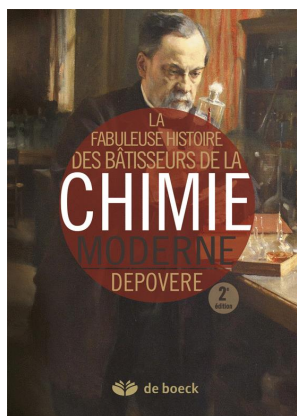
Paul Depovere,
Propofol Professeur émérite à
l'UCL-Bruxelles et à l'Université Laval (Québec)

Pour en savoir plus, lire

« *La fabuleuse histoire des bâtisseurs de la chimie moderne* »

par Paul Depovere,

2^{ème} édition, De Boeck 2013, 170 pages.



Testez vos connaissances scientifiques et celles de votre entourage! Six anciens grecs

Connaître les savants à travers l'histoire et attribuer à chacun d'eux leurs découvertes, leurs inventions, leurs travaux, qui contribuent au mieux-être de l'humanité.

Six anciens grecs :

1. ARCHIMEDE (vers 287-212 avant J.C.), savant grec ;
2. ERATOSTHENE (vers 280-192 avant J.C.), astronome, mathématicien grec ;
3. HIPPOCRATE (vers 460-377 avant J.C.), médecin grec ;
4. Claude PTOLEMEE (vers 100 à 170), astronome, géographe grec ;
5. PYTHAGORE (vers 570-480 avant J.C.), philosophe, mathématicien grec ;
6. THALES (vers 625-547 avant J.C.), mathématicien grec, philosophe grec.

- A. Fut le premier à évaluer la circonférence de la terre ;
- B. Son nom est resté attaché au théorème sur l'hypoténuse ;
- C. Rendu célèbre par le principe d'hydrodynamique qui porte son nom ;
- D. On lui attribue la première mesure exacte du temps ;
- E. Imaginait la terre fixe au centre de l'univers ;
- F. Initiateur de l'observation clinique et père de la médecine moderne ;

Dans le prochain bulletin : six astronomes.

Passion de chimiste:

Petite histoire du jazz, 5^e partie :

Naissance officielle du Jazz

José Bontemps

5.1. Une évolution technologique: le phonographe

Les changements dans notre vie quotidienne sont souvent le résultat d'une découverte technologique. Dans le cas du Jazz, c'est la découverte du phonographe qui en modifie l'évolution.

Inventé par un français, Charles Cros en 1877 et mis en application en 1887 par Emile Berliner, le procédé d'enregistrement et de restitution sonore sera exploité 10 ans plus tard. À partir des années 1920, le support disque tournant à 90 tours par minute est supplanté par le fameux 78 tours.

Le phonographe est un enfant typique de la révolution industrielle et du scientisme: son invention vient concrétiser le vieux rêve de maîtriser l'écoulement inéluctable du temps en gravant pour l'éternité les sons fugaces de la parole et de la musique, et en donnant à l'auditeur la possibilité, impensable jusqu'alors, de les réécouter à volonté, comme pour remonter le temps.

Avant la généralisation du phonographe, de nombreux morceaux ont été enregistrés avec le piano mécanique. Ainsi a-t-on gardé de nombreux rouleaux de Scott JOPLIN, le maître du «ragtime».

5.2. Un orchestre de musiciens blancs

Le jazz naît officiellement grâce à l'enregistrement de «Livery Stable Blues» par «The Original Dixieland Jass Band» (ODJB). En fait, ce groupe de musiciens blancs, originaires de La Nouvelle-Orléans, enregistre à Chicago une musique née dans la société noire de La Nouvelle-Orléans à l'aube du vingtième

siècle.

Le 26 Février 1917, l'Original Dixieland Jass Band entre dans l'histoire du jazz en enregistrant pour le label «Victor Talking Machine Company» ce qui est considéré comme le premier disque de jazz: un 78 tours avec « *Livery Stable Blues* » et « *Dixie Jass Band One Step* ».Ce disque, qui présente pourtant un jazz assez médiocre, connaît un énorme succès.

Enregistré comme une curiosité (notez les imitations de bruits d'animaux de ferme), le single est rapidement devenu un succès majeur et, pour la quasi-totalité du monde, le premier morceau de Jazz. Le genre de musique joué porte aujourd'hui le nom de Dixieland, mais que l'on pourrait aussi appeler le Woody-Allen de nos jours. Il n'y a pas de solos, un élément qui allait devenir essentiel plus tard, le tout est un bloc solide.

C'est le début d'une gloire éphémère pour l'ODJB, devenu Original Dixieland Jazz Band, qui enregistre pour Aeolian, Columbia (20 titres dont un nouveau tube : « *Soudan* »), Victor et Okeh. L'ODJB joue, pendant plusieurs mois, en Angleterre (mars 1919 - juillet 1930). En 1925, Nick LA ROCCA, suite à une grave dépression nerveuse, dissout l'orchestre.

Le personnel de l'ODJB à l'époque de l'enregistrement "historique" de 1917 est: Nick LA ROCCA(cornet), Larry SHIELDS(clarinette), Eddie EDWARDS(trombone), Henry RAGAS(piano) et Tony SBARBARO(batterie).

Autoproclamés « créateurs du jazz » (« *The Creators of Jazz* »), les musiciens de l'Original Dixieland Jazz Band n'étaient pas de grands jazzmen.

L'ODJB n'a d'ailleurs pas survécu quand, au début des années 20, de vrais jazzmen ont commencé à être enregistrés.

Ce « brass band » n'est ni le meilleur (son jazz est une caricature de la musique afro-américaine), ni le plus connu, ni même le créateur du jazz, même s'ils le revendiqueront plus tard en changeant le "jass" de leur nom en "jazz". Mais ces cinq musiciens ont le mérite d'avoir ouvert les portes de studios à de grands noms du jazz par la suite.

Le groupe entièrement constitué de musiciens blancs ne survivra pas aux années vingt. Ils ne peuvent pas vraiment supporter la comparaison avec des

musiciens de jazz tels que Sydney BECHET ou le King Oliver's Creole Jazz Band avec le jeune Louis ARMSTRONG qui débarquent alors dans les labels de jazz.

Entre-temps, ils auront profité de leur succès à New York, puis en Europe où ils viendront jouer une série de concerts en 1919. Le 28 juin 1919 à Londres, ils se produisent même devant le roi George V pour un Bal de la Victoire. Un de leurs derniers succès sur scène.

À l'ODJB revient le mérite d'avoir fait connaître le jazz, d'avoir ouvert la porte des studios à des musiciens plus intéressants et d'avoir éveillé des vocations chez de jeunes instrumentistes des années 1920. Bix BEIDER-BECKE, par exemple, a toujours reconnu avoir été initialement inspiré par Nick LA ROCCA.

José Bontemps

jbontemps@alumni.ulg.ac.be

www.theferrusian.be



Vidéo : taper :

[ferrusian orchestra 25th anniversary](#)

Sources : sites internet traitant de l'histoire du Jazz

Prochain épisode de la *PETITE HISTOIRE DU JAZZ* :

Enregistrements par des musiciens noirs en 1922 (Kid ORY) et 1923 (Creole Jazz Band).

PRIX NOBEL de CHIMIE 2013

Première parution:

Bulletin bimestriel de Science et Culture-n°447 de janvier-février 2014

L'Académie Royale des Sciences de Suède vient de décerner le Nobel de Chimie au trio Martin Karplus (Universités de Strasbourg /France et de Harvard/USA), Michael Levitt (Universités de Cambridge/UK et Stanford/USA) et Arieh Warshel (Institut Weizmann/Israël et Université de Californie du Sud/USA). Leur outil de modélisation assistée par ordinateur a révolutionné la pratique des chimistes, que ce soit dans la recherche publique ou dans l'industrie. Les trois lauréats ont reçu leur prix le 10 décembre à Stockholm. Ils se partageront 8 millions de couronnes (917 000 euros). Avec cette récompense, c'est la réunion de la physique quantique et de la physique classique, permettant de mieux comprendre les réactions chimiques, qui est célébrée.

La révolution grâce à la modélisation moléculaire : du tube à essai à l'informatique en considérant la molécule comme un ensemble simplifié de briques

Pendant longtemps, la recherche a surtout reposé sur l'expérience en laboratoire avec, comme limitation, la difficulté de comprendre l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent en seulement une fraction de milliseconde dans le tube à essai. Mais la puissance des outils informatiques est en train de changer la donne.

Les chimistes créaient autrefois des modèles de molécules en recourant à des boules de plastiques et des bâtons. Aujourd'hui, la modélisation se fait sur ordinateur. Les modèles informatiques qui reproduisent la vie réelle sont devenus cruciaux pour la plupart des avancées dans la chimie aujourd'hui. L'ordinateur est un outil tout aussi important pour les chimistes que l'éprouvette. Les simulations sont si réalistes qu'elles prédisent le résultat des expériences tradi-

tionnelles.

La rencontre de deux mondes : physique classique et quantique

Quand on considère une molécule dans son ensemble, la physique classique est amplement suffisante pour la décrire au repos. Mais, si elle est mise en présence d'autres molécules et qu'une réaction chimique a lieu, alors il faut se reposer sur les acquis de la mécanique quantique pour décrire précisément le comportement des électrons et des différents noyaux atomiques (ruptures de liaisons, formations de nouvelles molécules).

On pourrait alors se dire qu'il suffirait de traiter l'ensemble du problème par la lunette quantique : mais comme l'influence de tous les électrons et noyaux doit être prise en compte dans un groupe de molécules, la quantité de calculs à effectuer serait tout simplement trop grande. C'est là qu'interviennent les chercheurs récompensés par le Prix Nobel.

Au début des années 1970 : modélisation de molécules simples par une méthode hybride « classique-quantique »

Au début des années 1970, Arieh Warshel effectue un post-doctorat dans le laboratoire de Martin Karplus, à l'Université Harvard.

Le premier était spécialiste des potentiels intramoléculaires et intermoléculaires, le deuxième maîtrisait la chimie quantique. Ensemble, ils réussirent à mettre au point un programme capable de calculer, pour des molécules planes et symétriques, le comportement des électrons des liaisons π (recouvrement latéral des orbitales) et des noyaux atomiques grâce à une approche classique, et celui des électrons des liaisons σ (recouvrement axial des orbitales) avec des outils quantiques. Ainsi, ils ont montré la faisabilité d'une approche « hybride » classique-quantique dans la modélisation des molécules. Une manière de profiter du meilleur des deux mondes.

Ces travaux ont permis, dans les années 1970, de montrer que l'on pouvait modéliser avec un seul programme des aspects du comportement d'une molécule, bien qu'elles relèvent de différentes échelles, de la physique classique ou quantique. Toutefois, celui-ci ne fonctionne que pour des molécules planes

présentant une symétrie particulière.

A.Warshel et M.Levitt , en 1976 : généralisation du principe et application à des macromolécules biologiques, les protéines

En 1976, A. Warshel, de retour à l'Institut Weizmann, et Michael Levitt, effectuant alors un post-doctorat dans la même équipe, s'affranchissent de cette limitation. Ils conçoivent une méthode qui leur permet de séparer, dans tout système, les régions qui devront être traitées dans le cadre de la physique quantique de celles qui seront traitées par l'approche classique.

Ils étudient les conformations d'une protéine, la BPTI (ou *bovine pancreatic trypsin inhibitor*). Au cours de ces travaux, ils montrent qu'il était possible de grouper les atomes en unités rigides, afin de les traiter comme des pseudo-atomes classiques avec des gains de temps de calcul conséquents à la clé. Dès lors, leur méthode peut s'appliquer à tout type de molécule, sans distinction de taille.

Depuis, grâce à leur modèle, de nombreuses réactions biochimiques ont été modélisées, telles que des catalyses enzymatiques.

La biochimie récolte les bénéfices : modélisation d'enzymes en particulier de leur site catalytique

Aujourd'hui, la biochimie et l'étude des réactions chimiques se produisant dans les organismes vivants est indissociable de la modélisation. Les enzymes, ces grosses protéines essentielles aux réactions chimiques au sein des organismes vivants, sont analysées par cristallographie aux rayons X ou par résonance magnétique nucléaire, puis des programmes informatiques calculent, à partir des données obtenues, la structure de ces molécules. Des simulations permettent ensuite de faire des prédictions sur le scénario de la réaction.

Tous les secteurs de la chimie fondamentale et industrielle sont gagnants

Les applications sont illimitées, non seulement pour les chercheurs, mais aussi pour les ingénieurs et l'industrie.

Depuis, ce procédé de modélisation a reçu de nombreuses améliorations, et ses applications sont légion pour les chimistes. On peut ainsi étudier des systèmes chimiques impliquant de très grandes molécules en gardant un temps de calcul acceptable, qu'il s'agisse de molécules impliquées dans le vivant où celles étudiées dans le cadre d'applications industrielles.

Tous les secteurs de la chimie sont concernés par cette avancée. Aux premières loges, la recherche pharmaceutique, qui intègre aujourd'hui dans ses laboratoires des équipes dédiées à la modélisation. Grâce à elle, il est par exemple possible de prévoir si un médicament sera efficace et s'il se fixera bien sur la protéine ciblée.

Dans le domaine du nucléaire, les simulations permettent de se passer d'expériences coûteuses ou même dangereuses.

La chimie pétrolière bénéficie elle aussi de ces méthodes pour optimiser certains catalyseurs.

Plus les ordinateurs deviennent puissants, plus ces méthodes peuvent s'appliquer à des systèmes complexes.

Prochaine étape : la modélisation de systèmes vivants. Il est possible qu'on puisse simuler des petits virus à très court terme.

L'univers accessible à l'expérience est infiniment augmenté : là où des équipes de chimistes surdiplômés testaient, en laboratoire, quelques dizaines de possibilités de réaction par an, l'ordinateur permet de tester des millions de possibilités en quelques jours. On parviendra à prévoir des molécules ou des matériaux avec des nouvelles propriétés dans la machine avant de faire leur synthèse.

Et si on allait plus loin que la structure seule ?

C'est la question que se pose maintenant les chimistes. La recherche actuelle s'occupe davantage de la fonctionnalité et de la réactivité et non plus uniquement de structures. En d'autres termes, le chimiste ne se pose plus seulement

la question "A quoi cela ressemble ?" mais plutôt "Comment cela se passe ?".

Ces questions de réactivité sont bien difficiles à élucider en n'ayant recours qu'aux techniques expérimentales seules. Si des méthodes expérimentales tels que le marquage isotopique, l'électrochimie par ultramicroélectrode ou encore la spectroscopie à la femtoseconde peuvent donner des indications et résoudre des problématiques de mécanismes réactionnels, elles deviennent rapidement peu concluantes pour l'étude de processus biochimiques complexes sans apport de la modélisation théorique.

En particulier, l'état de transition d'un processus chimique n'est pas accessible par des moyens expérimentaux mais peut être "caractérisé" par des méthodes théoriques, conduisant à des représentations de sa structure.

En résumé, la simulation par ordinateur permet de lever le voile sur les interactions moléculaires au cœur de la réaction chimique et même de les prévoir avant de faire l'expérience.

A l'aide de ces techniques de simulation à double échelle, les chimistes peuvent désormais étudier chaque étape élémentaire d'une réaction chimique, qui se produit à une vitesse fulgurante.

Dans cinquante ans, vu la courbe [de progression] de puissance des ordinateurs, il n'y aura plus une seule molécule synthétisée au hasard.

José BONTEMPS

jbontemps@alumni.ulg.ac.be

Sources: cet article consiste essentiellement en une compilation structurée d'extraits des 3 publications suivantes :

- http://www.lemonde.fr/prix-nobel/article/2013/10/09/prix-nobel-de-chimie-a-une-equipe-specialisee-dans-la-modelisation-des-reactions-chimiques_3492548_1772031.html
- <http://www.futura-sciences.com/magazines/matiere/infos/actu/d/chimie-prix-nobel-chimie-2013-modelisation-moleculaire-honneur-49503/>

- http://www.pourlascience.fr/ewb_pages/a/actu-le-prix-nobel-2013-de-chimie-32194.php

Fig. 1 : Les lauréats du prix Nobel de Chimie 2013



© Harvard University
Martin Karplus



Photo: © S. Fisch
Michael Levitt



Photo: Wikimedia
Commons
Arieh Warshel



Fig. 2 : Le chimiste entre théorie et expérience

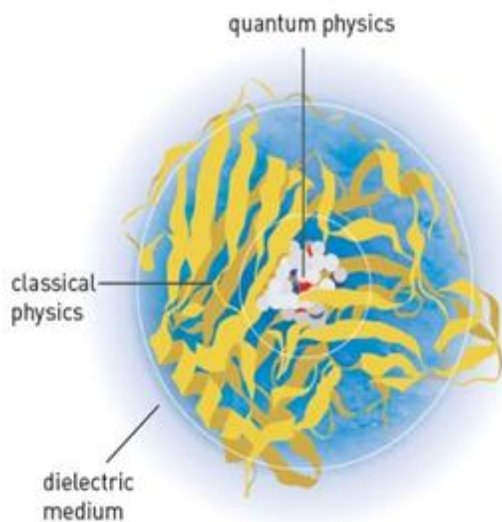


Fig. 3 : La méthode QM/MM illustrée

L'ACLg et l'ULg

Le Professeur Albert Corhay élu

A l'issue du second tour de l'élection, le Professeur Albert Corhay a été élu recteur de l'université de Liège. Il a obtenu 52,10 % des voix, contre 41,39 % au Professeur Pierre Wolper (et 6,51 % des votes à la personne). Il prendra ses fonctions le 1er octobre, pour un mandat d'une durée de quatre ans.

Professeur de finance à HEC-Ecole de gestion de l'ULg, Albert Corhay a été doyen de la faculté d'Economie, de Gestion et de Sciences sociales de 2002 à 2004 et vice-recteur de 2005 à 2009. Depuis 2009, il exerce les fonctions de premier vice-recteur de l'ULg.

« Je serai le Recteur de tous, au service de la communauté universitaire », a-t-il déclaré, immédiatement après la proclamation des résultats.

Il proposera au conseil d'administration d'élire le Professeur Eric Haubruge au poste de vice-recteur, de nommer le Professeur Rudi Cloots vice-recteur à la recherche et le Professeur Freddy Coignoul vice-recteur à la qualité.

Les nouveaux métiers de la chimie

Rafal Naczyk

Article paru dans « Référence » le 14/02/2014

La chimie se tourne aujourd'hui vers de nouvelles activités, favorables à l'environnement comme à l'emploi. De la chimie verte aux études réglementaires, en passant par les biotechnologies... autant de domaines en développement qui nécessitent de nouvelles compétences.

Dans l'industrie de la chimie et des sciences de la vie, on n'en fait pas mystère : l'innovation est plus que jamais au cœur de la stratégie de création de valeur. La recherche concrète débouchant sur de la création d'emploi, ce secteur est devenu champion des investissements R&D. Car depuis une vingtaine d'années, la chimie a entrepris une profonde mutation : garder le meilleur de ses réalisations tout en réduisant, voire en éliminant ses nuisances. Aujourd'hui, les défis sont nombreux : matériaux intelligents, efficacité énergétique, réduction des émissions de CO₂ et des effluents, composants organiques, chimie verte... Et la guerre des talents fait rage, car « l'industrie des industries » pourrait afficher 4 000 emplois vacants dans les dix prochaines années en raison des départs à la retraite.

Notre secteur mobilise 60 % des dépenses du privé en R&D en Wallonie, illustre Bernard Broze, administrateur délégué d'essenscia Wallonie et Bruxelles, la fédération de la chimie et des sciences de la vie. Car avec ses 200 entreprises, 26 000 emplois directs et 40 000 emplois indirects, la Wallonie entend préserver son savoir-faire. Depuis les années 2000, l'emploi n'a cessé d'augmenter dans nos secteurs, s'enthousiasme Bernard Broze. Sans connaître d'écueils majeurs ou de désastres sociaux, comme dans d'autres industries. Et ce, malgré le magnétisme fatal de l'Asie. Ainsi, Solvay, l'un des derniers fleurons industriels belges, vient d'inaugurer un nouveau centre de Recherche & Innovation à Biopolis, la technopole de Singapour. Objec-

tif : développer de nouvelles formulations pour les marchés de l'hygiène-beauté, de la détergence, des revêtements, de l'extraction du pétrole et du gaz, mais également des solutions spécifiques pour l'agrochimie. Solvay, dont plus de 250 chercheurs sont déjà basés en Asie, développe aussi des projets de chimie renouvelable et de science des matériaux en Inde. Et possède déjà un laboratoire mixte en Chine, portant sur les procédés de production éco-efficients et la chimie verte.

Des industries renouvelées

Longtemps associée au développement de produits toxiques et à la dégradation de l'environnement, l'industrie chimique explore de nouvelles sources de différenciation. Agromatériaux, biocarburants, biosolvants... Cette mue aussi opportune que « verte » touche d'abord de grands groupes, comme le numéro un mondial, l'allemand BASF, qui détient une de ses plus grandes plateformes à Anvers. Ou le français Air Liquide, bien positionné dans le transport d'hydrogène et les piles à combustible, une des sources d'énergie d'avenir dont les émissions sont pratiquement nulles. Mais à côté de ces multinationales, une série de PME entrent dans la danse. Et parmi elles, quelques locomotives belges comme Mosselman, Pollet, Realco, Derbigum ou encore Kitosyme, qui a notamment développé le chitosane végétal, une molécule biodégradable synthétisée à partir de champignons. En Wallonie, on dénombre une dizaine d'entreprises de pointe, actives dans la chimie du végétal, observe Bernard Broze. Leur particularité ? Toutes utilisent des matières premières organiques pour la fabrication de produits chimiques. Bruxelles n'est pas en reste : en avril dernier, la société Galactic a inauguré son Innovation Campus, dans les locaux de l'ancien incubateur Eurobiotec, à Anderlecht. Sa spécialité : la production de lactates et d'acide lactique, des substances naturelles utilisées notamment comme additifs alimentaires, adjuvants pharmaceutiques et dans la chimie verte. En ce moment, nous avons huit recrutements en cours. Et il n'y a pas un mois sans que l'on n'engage des bio-ingénieurs, précise Giovanna Emma, HR Manager chez Galactic.

Quels sont les métiers les plus recherchés dans ce secteur ? Traditionnellement, des chimistes, des biochimistes, des ingénieurs et des techniciens de recherche, pointe Bernard Broze. En fabrication, les ingénieurs de production, les techniciens de fabrication et les opérateurs de production sont très recherchés pour gérer la production en usine. Enfin, dans ces secteurs de pointe, la réglementation en matière de sécurité est de plus en plus contraignante et génère des besoins d'experts en qualité, en toxicologie, en environnement ou encore en affaires réglementaires. Et à l'avenir ? Le chimiste sera encore plus proche des préoccupations environnementales, il réfléchira à des procédés de plus en plus compacts et saura maîtriser toute la chaîne, de l'expérimentation à la modélisation, de façon simultanée, confie un praticien. Les experts en chimie des polymères et en chimie des formulations seront aussi très recherchés. Mais la « chimie du futur » augure aussi l'émergence de nouveaux métiers, dans les domaines de l'électronique organique, des piles à combustible, du photovoltaïque organique, des nanotechnologies, de la catalyse, de la chimie renouvelable... Tous porteurs de ruptures technologiques.

26 % : En 2011, le secteur de la chimie et des sciences de la vie représentait 26 % de l'industrie manufacturière belge. Par comparaison, la moyenne européenne est de 16 %.

150 000 emplois

Le secteur compte 150 000 emplois directs et indirects, ce qui représente environ 17 % des travailleurs de l'industrie. Contre une moyenne européenne de 11 %.

Chimie verte

Elle a pour but de concevoir des produits et procédés chimiques permettant de réduire, voire d'éliminer l'utilisation et la synthèse de substances dangereuses. Soit par l'utilisation des agroressources, soit par l'optimisation des procédés (valorisation des déchets, économie d'atomes, d'énergie, de temps).

Voir aussi:

- <http://www.lesmetiersdelachimie.com/Tendances/Chimie-verte>
- http://www.lemonde.fr/economie/article/2014/06/05/coca-cola-et-danone-investissent-dans-la-chimie-verte_4432286_3234.html
- « Les métiers de scientifiques »

Par le Département de Chimie et le Laboratoire d'Enseignement Multimédia de l'Université de Liège - Durée : 40 minutes

La cassette vidéo ou le DVD reprennent des interviews de scientifiques sur leurs lieux de travail avec présentation de leur métier tel qu'ils le vivent. Le CD-ROM introduit ces métiers à partir d'une description vulgarisée des techniques utilisées avec schémas, images, animations pouvant servir d'illustration dans le cadre d'un cours.

Le contenu du CD-ROM est également accessible par Internet

Le chimiste, une sorte de sorcier en tablier blanc travaillant devant une table de laboratoire couverte de verrerie et flacons dans lesquelles bouillonnent des liquides fumants et colorés ...? C'est une image fort réductrice. Vous découvrirez dans cette présentation bien d'autres métiers, même si la verrerie de laboratoire fait souvent partie de l'environnement journalier dans cette profession.



L'ACLg et les doctorants de l'ULg

Subsides pour congrès à l'étranger 2014

J. Bontemps

En vue de soutenir la recherche en chimie à l'Université de Liège, l'ACLg peut accorder à des doctorants du Département de Chimie de l'ULg des subsides pour participation à des congrès et colloques.

L'intervention de l'ACLg est destinée à couvrir les frais d'inscription au congrès d'un doctorant qui y présentera une communication (orale ou par poster dans l'ordre de priorité). Elle sera limitée à un congrès ou colloque par an par personne. Les manifestations de formation telles qu'école d'été, cours de formation doctorale, ne sont pas éligibles. Le soutien financier de l'ACLg n'intervient que pour compléter les subsides obtenus qui ne permettent pas en général de couvrir les frais d'inscription qui sont alors à charge du chercheur ou du laboratoire de recherche dans lequel il travaille.

Les informations détaillées sur les conditions d'octroi de ces subsides ainsi que les formulaires de demande peuvent être obtenus auprès:

- du Président de l'ACLg, José Bontemps
rue Charles Lamquet 33/6, 5100 JAMBES ;
courriel : jbontemps@alumni.ulg.ac.be)
- ou
- de la secrétaire de l'association, Madeleine Husquinet-Petit
rue des Piétresses 36, 4020 Jupille ;
courriel : petit.madeleine@gmail.com).

L'ACLg et les 2e masters de l'ULg

Visites d'usines

J. Bontemps

Les étudiants en 2^o master Chimie en visite chez DOW CORNING et au CERTECH

Le 17 mars 2014, l'ACLg a rassemblé une dizaine d'étudiants pour leur présenter la réalité industrielle au travers de 2 visites sur le Parc Industriel de Seneffe, rue Jules Bordet.



En matinée, chez DOW CORNING Europe, nous avons été accueillis par 2 anciens du CERM: Jean-Paul Hautekeer et Serge Creutz qui nous ont présenté le groupe industriel et les activités du site de Seneffe.

La chimie du silicium a pris un essor mondial quand, en 1943, Mr. DOW (chimie organique naissante) a formé une joint-venture avec la firme CORNING (chimie minérale du Si, autrement dit du verre). Actuellement DOW-CORNING est une multinationale chimique de taille « moyenne », au niveau mondial, qui occupe 11.000 personnes sur 45 sites, avec un solide investissement en R&D (4-5% du CA). Le site de Seneffe (fondé depuis 40 ans) en est le quartier général européen.

La chimie du silicium est peu enseignée à nos étudiants alors qu'elle génère de très nombreux produits qui améliorent nos conditions de vie au quotidien et ce, dans de très nombreux domaines, d'où le slogan for a better tomorrow. A noter que le Si est le 2^e élément en abondance au niveau de la croûte terrestre.

L'élaboration d'une large gamme de produits implique une série

d  tapes chimiques réalisées sur des sites industriels différents:

- On passe du sable/quartz, SiO_2 , au silicium métallique synthétique (chauffage en présence de carbone)
- Pour passer du métal aux chlorosilanes, on traite le Silicium avec du Chlorure de méthyle, dans des installations chimiques de grande envergure située en Angleterre; en Chine et aux Etats-Unis.
- Sous l'  action de l'  au, ces chlorosilanes sont transformés en petites unités oligomériques linéaires et cycliques, qui seront ensuite séparées par distillation;
- Les oligomères linéaires, avec terminaison OH, sont condensés (  limination de H_2O) en polymères;
- Les oligomères cycliques sont polymérisés par ouverture de cycle et fonctionnalisés.

En jouant sur les paramètres de polymérisation et de fonctionnalisation, on obtient ainsi une vaste gamme de produits dont l'état physique varie : liquide, gel, polymère flexible, réticulat, etc... dont la chaîne de base est constituée de liaisons Si-O-Si - particulièrement stables.

Les matériaux générés seront caractérisés par leur : tension de surface, élasticité/flexibilité, stabilité au vieillissement, balance hydrophile/hydrophobe, adhésion ou l'  nverse, propriété diélectrique, etc. Ces produits performants vont ensuite se retrouver dans une vingtaine de secteurs d'applications dont le médical, la construction, l'automobile, les fibres textiles, l'électronique, etc. Notons au quotidien, nous utilisons des mastiques à base de PDMS ou polydiméthylsiloxane pour les salles de bain, qui libèrent de l'acide acétique en polymérisant sous l'effet de l'humidité ambiante.

Au terme de ces 2 présentations illustrées par de nombreux échantillons, nous avons visité deux laboratoires de R&D, l'un focalisé sur des applications médicales (patches transdermiques) et l'autre sur collage du verre pour la construction (double vitrage et adhésion aux structures métalliques). Un

atelier de production de cartouches contenant du silicone nous a été présenté : il s'agissait d'un produit fini, alors que DOW CORNING livre aussi des fûts et des camions à des transformateurs qui, eux, généreront des produits finis.

C'est autour de sandwiches bien garnis que s'est déroulée la dernière partie de ce dialogue étudiants-industriels. Jean-Paul, Serge et leurs collègues nous ont présenté leurs carrières au sein de l'entreprise, chacune d'elle étant caractérisée par une évolution rapide: du niveau laboratoire à la stratégie marketing mondiale, par exemple. Tous les 2-3 ans, nos chimistes ou ingénieurs voient, s'ils le souhaitent, leur champ de responsabilité élargi par exemple par le nombre de collaborateurs travaillant dans leurs équipes et/ou l'élargissement de leur responsabilité géographique pour atteindre l'Europe, puis le monde.

MESSAGE IMPORTANT :

L'entreprise engage de nombreux collaborateurs au terme de stages de 3 mois minimum; il est important que l'ULg puisse s'intégrer dans ce processus qui se répand de plus en plus dans le monde industriel. La France et l'Allemagne, notamment, ont une longueur d'avance en cette matière. Dow et Total comptent ainsi de nombreux scientifiques et techniciens français.

www.dowcorning.com

Nous nous sommes ensuite rendus au CERTECH, Centre de Ressources Technologiques en Chimie, où nous attendait le directeur, M. Thierry Randoux.

CERTECH est un centre de recherche agréé par la Région Wallonne, créé en 1966, et membre d'EMRA, réseau de 5 centres associés. Sa mission



est d'apporter du support aux entreprises au travers de solutions innovantes. Il possède aussi une spin-off de valorisation de ses travaux, en matière de cigarette électronique ou d'extincteur liquide par exemple. EMRA comptabilise 270 personnes dont 40 au CERTECH (14 PhD).

Les services déployés et les projets de R&D s'articulent autour de 3

pôles que sont : l'environnement, les matériaux et les procédés, dont le recyclage.

Green solutions for a better tomorrow :

Cette activité comprend trois volets : santé et sécurité, l'énergie et le recyclage.

La qualité de l'air (pollution industrielle et émissions de composés volatils par les matériaux qui nous entourent) et l'hygiène industrielle sont au cœur des préoccupations quotidiennes, le laboratoire disposant d'outils performant de caractérisation des gaz et odeurs (maîtrise de l'olfactométrie). Des solutions de remédiation faisant appel à la catalyse peuvent être apportées par les experts.

Le laboratoire dispose d'un outil pilote de recyclage de matières résiduelles, qui sont transformées en carburants, à l'image de l'essence et du diesel, par pyrolyse catalytique.

We turn your ideas into products.

Le secteur consacré aux matériaux sur mesure relève des défis importants, notamment dans le domaine des matières plastiques, avec minimisation du rapport coût/bénéfice. De nombreux appareils de mise en forme des polymères permettent de réaliser des optimisations de formulation à l'échelle du pilote industriel (5g à 500 kg), avec un important support analytique.

Intensifications as a key for sustainability

En améliorant les procédés technologiques et la chimie sous-jacente (catalyse notamment), on ouvre la porte à des approches industrielles plus rapides, plus propres mais aussi moins énergivores, que ce soit dans le domaine de la chimie minérale que celle de l'organique.

Tous ces divers aspects des activités du CERTECH ont été abondamment illustrés par la visite de nombreux laboratoires et halls d'application, qui mettent en évidence la maîtrise de techniques spécifiques au centre, dont certains clients fidèles sont localisés dans le zoning industriel de Seneffe.

Le centre est agréé par les autorités pour le prélèvement, les analyses,

les essais et les recherches dans le cadre de la lutte contre la pollution atmosphérique.

A noter que tout comme DOW-CORNING, CERTECH pratique une politique active de stagiaires pour une durée de 3 mois, un vivier pour le recrutement de personnel qualifié.

www.certech.be-www.emra.eu

Au nom des étudiants en Chimie de l'ULg et du Conseil d'Administration de l'AClg, nous tenons à remercier vivement ces 2 acteurs économiques pour leur contribution active à la formation de nos étudiants à la réalité du terrain industriel du secteur en bonne forme économique.

Prof. L. Delaude pour le département de Chimie de l'ULg.

J. Bontemps et M. Petit pour l'AClg

Lire aussi dans Athena 301 pages 18-21

L'intensification des procédés chimiques :
une approche originale par le CERTECH

Olympiades de chimie 2013 - 2014

Calendrier

Juin, juillet 2014

Formation IChO

Accompagnants: Danièle Guillaume et Corentin Warnier

20 au 29 juillet 2014

46th IChO, Hanoï, Vietnam,



46th International Chemistry Olympiad

July 20-29, 2014 - Hanoi - Vietnam

EUSO

European Union Sciences Olympiades (EUSO) 2014

Les 12^e olympiades européennes de sciences pour les élèves de 5^e secondaire ont eu lieu du 30 mars au 6 avril 2014 à Athènes.

25 pays de l'Union européenne ont participé. A raison de deux délégations composées de 3 élèves chacune et de 2 mentors, cela nous fait 200 personnes, ce qui n'est évidemment pas facile à gérer. Les élèves et les professeurs logeaient tous dans le même hôtel situé au centre de la ville. Les organisateurs avaient prévu une vingtaine de jeunes gens et jeunes filles pour encadrer les participants. Tout était parfait.

Le groupe des trois étudiants francophones était composé de Caroline Leclercq



(lauréate des épreuves éliminatoires de biologie), Tom Rousseaux (lauréat des épreuves éliminatoires de chimie) et Frédéric Sabot (lauréat des épreuves éliminatoires de physique). Ils étaient encadrés par M. Louis Devos, professeur émérite de biologie et par M. Léonard Hocks, professeur ho-

noraire de chimie.

Programme de la semaine

Lundi : Cérémonie d'ouverture. Assemblée générale des mentors, visite des laboratoires de chimie dans lesquels se dérouleront les travaux pratiques, réception du fascicule relatif au 1^{er} test de questions rédigées en anglais et traduction dans la langue des élèves. Cette dernière opération a commencé à 18 heures et a duré jusqu'au mardi matin à 2 heures. Les élèves, quant à eux, ont eu droit à une visite de la ville d'Athènes. Ils ont aussi participé à des activités par groupes pour mieux se connaître.

Mardi : Les élèves ont présenté les épreuves du 1^{er} test. Comme il ne peut y avoir aucun contact entre les mentors et les élèves, les organisateurs avaient prévu une visite de la ville d'Athènes pour les mentors.

Mercredi : Les enseignants ont reçu les questions du 2^e test et le reste de la journée a été à nouveau consacré à la traduction. La soirée s'est terminée à 3 heures du matin. Pour les élèves, cette journée a été consacrée à des visites de sites archéologiques.

Jeudi : Les élèves ont passé les épreuves du 2^e test. Pour les mentors, la journée a été consacrée à l'assemblée générale de l'association, l'après-midi étant réservée à la visite de l'Acropole et de son musée. La soirée regroupait les mentors et les élèves : elle s'est déroulée dans une ambiance tout-à-fait conviviale.

Vendredi : Les enseignants et les élèves ont visité le site historique d'Olympie.

Samedi : Correction des épreuves des deux tests par les mentors, comparaison avec l'évaluation effectuée par l'Université d'Athènes. La suite de la journée a été consacrée aux discussions entre les correcteurs de l'université et les mentors de chaque pays où il y a des différences entre les évaluations. La journée s'est terminée par la cérémonie de clôture, la distribution des médailles et la soirée d'adieu.

Nature des épreuves

Le premier test portait sur l'analyse de l'huile d'olive :

- Biologie: étude de l'évapo-transpiration d'une branche d'olivier
- Chimie: détermination de l'indice de peroxyde de l'huile par titrage rédox
- Physique: mesures de l'indice de viscosité et de l'indice de réfraction de l'huile

Le second test traitait de l'eau de mer :

- Biologie: Croissance de microalgues destinées à la production de biodiesel. Les mesures ont été réalisées par spectrophotométrie de solutions de microalgues.
- Chimie: Purification de NaCl par cristallisation fractionnée.
- Physique: Mesures de la conductivité de solutions aqueuses de NaCl.

Résultats et commentaires

Nos élèves ont obtenu d'excellents résultats. Leur note globale est de 154/200. Une médaille de bronze leur a été attribuée.

Avant la semaine du concours de l'EUSO, les trois étudiants ont eu l'occasion de suivre trois séances de formation au laboratoire de l'université de Liège et au laboratoire du collège St- Benoît St-Servais. Ils étaient encadrés par Mme Danièle Guillaume et M. Léonard Hocks.

Les séances de permis de fa-élèves avec les basiques et la spectropho-



visible et la sur couche mince. Chaque séance était prolongée par des exercices à faire à domicile. Les corrections étaient faites lors de la séance suivante.

Impressions des élèves

Les élèves ont tous trois insisté sur la chance qu'ils ont eue de pouvoir rencontrer des jeunes filles et jeunes gens de toutes nationalités et de toute culture. En-dehors des épreuves, ils ont très peu parlé de science. Ils se sont surtout intéressés aux activités culturelles.

Il est important de souligner que l'entente entre les élèves francophones et néerlandophones était parfaite. Ils se sont revus lors de la cérémonie de remise des prix chez GlaxoSmithKline le 14 mai 2014.

formation ont familiariser les titrages acido-rédox, les piles, tométrie dans le chromatographie



ICHO: Stage de Pâques à l'ULg Témoignage d'une lauréate

De: " Caroline Chabot"

À: " c houssier"

Envoyé: Dimanche 13 Avril 2014 17:24:31

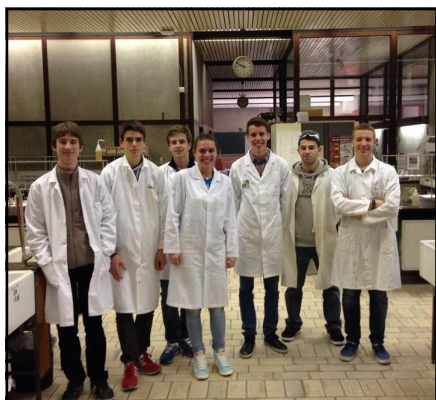
Objet: MERCI

Bonjour,

De la part de tout le groupe et de moi-même, un grand merci pour ce stage de Pâques: merci aux personnes qui nous ont consacré du temps et merci à l'ACIlg. Durant cette semaine, on a appris plein de nouvelles choses et on a aussi appris à connaître de nouvelles personnes, l'ambiance était très conviviale. C'était génial et ça restera, à jamais pour nous un souvenir inoubliable.

Bonnes vacances.

Caroline Chabot.



*Les stagiaires
dans un laboratoire de l'ULg
au Sart Tilman*

*Pieter Cardinael, Caroline
Chabot, Pawel Krynski, Arnaud Paquet, Cédric Schoonen, Zaurbek
Tsorojev, Gaetan Verdierre,*

Proclamation chez GSK le mercredi 14 mai 2014

Ce 14 mai, dans les prestigieux locaux de l'entreprise GSK à Wavre, s'est tenue la proclamation des Olympiades de Biologie (PROBIO), de Chimie (ACLG) et de Physique (ABPPC).

La remise des prix aux lauréats s'est déroulée en présence de représentants des réseaux d'enseignement ainsi que de l'industrie chimique. L'auditoire était essentiellement composé d'étudiants de 5^{ème} et 6^{ème} année d'humanités, de leurs parents et de leurs professeurs, tous étant mis à l'honneur.

C'est M. Pascal LIZIN, Director External & Public Affairs de GSK, qui, dans une première allocution, a rappelé à l'auditoire les défis de son entreprise et les besoins en équipes scientifiques multidisciplinaires.

Ensuite, M. Jacques MALISOUX, représentant Madame Marie-Martine SCHYNS, Ministre de l'Enseignement obligatoire et de Promotion sociale de la Fédération Wallonie-Bruxelles, s'est inspiré de DESCARTES pour stimuler la jeunesse à poursuivre des études dans les filières scientifiques, garantes d'emploi dans notre pays.

Etaient également présents à cet événement :

M. Bernard Broze, Essencia Wallonie et Essencia Bruxelles, M. Frédéric Delcor, Secrétaire général, Ministère de la Communauté française, M. Philippe Capelle, Responsable du FESeC, représentant Eric Daubie, Secrétaire, Jan Govaerts, doyen de la faculté des sciences et représentant le recteur de l'UCL

**Les Olympiades,
c'est 2740 Elèves & 300 Professeurs contribuant à l'essor économique**

La Chimie a récompensé 24 lauréats, chacun recevant un diplôme, des ouvrages de chimie et un sac à dos offert par GSK : 11 de 5^{ème} année et 13 de 6^{ème} année.

11 lauréats de 5^{ème} année ont obtenu 99 % ou plus.

Tom ROUSSEAUX a participé à l'EUSO 2014, à Athènes, Grèce.

Nom	Ecole	Professeur
Tom ROUSSEAUX	Institut Saint-Louis, Namur	F. VAN PACHTERBEKE
Jean-Martin VLAEMINCK	C.S. Maria Assumpta, Laeken	A. ROUSSEAU
Maxine LEONARDI	École Européenne, Bruxelles I	I. QUERTON
Léna GHIOULEAS	Collège du Christ-Roi, Ottignies	M. DELVIGNE
Manon NUYTTE	Institut Saint-Henri, Comines	D. DE GUSSEM
Florian QUATRESOOZ	Coll. C Mercier, Braine-l'Alleud	A. DE BONT
Joachim MARICHAL	Institut Notre-Dame, Thuin	A. LIEGEOIS
Sylvia THIEFFRY	Athénée A Max, Bruxelles I	I. MESSARI
Manuel PACE	CS Saint-Benoît, Habay	M. VANOVERSCHELDE
Martin VANBRABANT	CS Saint-Benoît, Habay	M. VANOVERSCHELDE
Anneï Charlotte LHUIRE	Athénée Royal, Arlon	M. BAUDOUX

C'est une équipe EUSO au complet, rassemblant participants néerlandophones et francophones, qui a été mise en évidence par le magnifique montage vidéo réalisé par Victor Rasquin (à voir sur le site de l'EUSO)



Tom

Rousseaux, Karel Van den Borre, Eleni Neoptoleμου (guide), Léonard Hockx (chimie fr.), Victor Rasquin (coordonnateur; chimie + biologie.), Caroline Leclercq, Tim van Erum, Goedeke Luyten, Frédéric Sabot, Louis De Vos (biologie fr.), Rik Hostyn (physique nl.),

13 lauréats nationaux de 6^{ème} année ont obtenu 65 % ou plus.

Nom	Ecole	Professeur
Pieter CARDINAEL	AR Arlon	Michelle BAUDOUX
Cédric SCHOONEN	Ath.Com. E. Bockstael, Bxl	Laïla BOUZAKHTI
Thibault VROONHOVE	College St-Michel, Gosselies	Nathalie EVRARD
Pawel KRYNSKI	CES ND des Champs, Uccle	Isabelle BRILMACKER
Hadrien MOREAU	AR Arlon	Michelle BAUDOUX
Caroline CHABOT	AR Waremme	Coralie LIBERT
Adrien DRUART	Inst. ND, Jupille	Michel OBLINGER
Arnaud PAQUET	AR "Air Pur", Seraing	Philippe COLYN
Vincent VANDERVILT	AR Arlon	Michelle BAUDOUX
Zaurbek TSOROJEV	AR Arlon	Michelle BAUDOUX
Gaëtan VERDIERRE	École Européenne, Bruxelles I	Isabelle QUERTON
Sébastien BLONDIAU	AR "Air Pur", Seraing	Philippe COLYN
Quentin ROSENBRUCH	Coll. Ste-Marie, Saint Ghislain	Christelle SUVEE

Cédric SCHOONEN et Pieter CARDINAEL participeront à la 46^{ème} IChO à Hanoï, Vietnam.

Ils ont été sélectionnés sur base d'un examen de laboratoire et d'un examen théorique.

De plus, l'ACLg a remis 2 prix spécifiques.

Le prix Raymonde MOUTON attribué à l'élève de 6^e qui s'est montré le plus motivé et le plus persévérant dans l'ensemble des épreuves, a été remis par Madame Françoise Mouton à **Zaurbek TSOROJEV** de l'Athénée Royal d'Arlon.

Le prix Huguette GUILLAUME-BRICHARD attribué à l'élève de 6^e qui s'est distingué dans son apprentissage, a été remis, au nom de Monsieur Marcel Guillaume, à **Caroline CHABOT** de l'Athénée Royal de Waremme.

Au terme des 3 proclamations, un verre de l'amitié a été offert à tous les participants à ces J.O. de la SCIENCE. Et nos lauréats « chimie » ont pu

échanger leurs impressions avec leurs formateurs.

Ce fut aussi un plaisir d'ô retrouver un ancien lauréat, Jérôme Dohet-Eraly: lire sous « Que sont-ils devenus? »

Bravo à tous les acteurs de cet événement scientifique francophone.

LôACLg ôtait représentée par des membres de son Conseil d'Administration et aussi par l'ôquipe des formateurs du dôpartement de chimie de l'ôULg.

Presque tous les lauréats de chimie entourent Claude Houssier
devant chez GSK



*Que sont-ils devenus?
Jérôme Dohet-Eraly, lauréat 2008*

Parti à Budapest, en compagnie de Blandine Cambron, à l'occasion des Olympiades internationales de Chimie en 2008, je suis heureux de renouveler aujourd'hui à l'ACLg mes plus vifs remerciements pour m'avoir permis de vivre cette expérience ô combien enrichissante, tant du point de vue scientifique que social et culturel.

Depuis lors, j'ai entrepris des études d'ingénieur civil à l'Université libre de Bruxelles, que j'ai terminées l'an dernier avec la plus grande distinction, en ayant choisi dès la troisième année -on ne se refait pas- l'option chimie.

Je réalise actuellement un doctorat dans le service de chimie physique de l'École polytechnique de l'ULB, où j'étudie la microscopie par holographie numérique en couleur avec le Professeur Frank Dubois. Cela me plaît beaucoup jusqu'à présent et j'espère que cela durera longtemps encore.

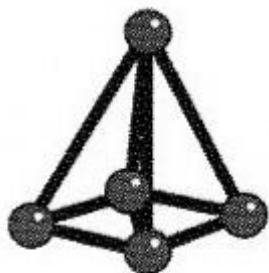
Presque six ans, déjà, depuis les Olympiades, mais je ne suis pas près d'oublier les formidables moments passés à Budapest et à Liège, en compagnie de personnes admirables, d'une gentillesse et d'une dévotion inégalables, telles que Mesdames Madeleine Husquinet-Petit, Messieurs Cédric Malherbe et Sébastien Delfosse, Madame Josiane Kinon, ainsi que la regrettée Madame Raymonde Mouton, dont je garde un souvenir excellent et ineffaçable.

Avec mes compliments,

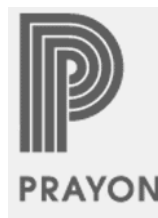
Jérôme Dohet-Eraly

Ils contribuent à notre réussite

Communauté Française de Belgique
Communauté Germanophone de Belgique
Editions De Boeck ; Editions Dunod
Essenscia Wallonie ; Essenscia Bruxelles
Fonds de Formation de l'Industrie chimique
Le Soir
Prayon sa
Région Bruxelloise
Société Royale de Chimie
Solvay
Universités Francophones.



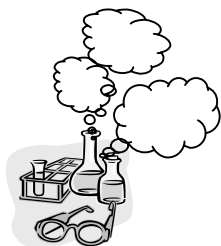
Fonds pour la Formation
professionnelle des Employés
de l'Industrie Chimique



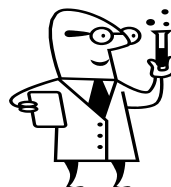


Banquet annuel

11 octobre 2014



**Le banquet est l'occasion
de réunir et de fêter**



les chimistes de l'ULg

Nous vous proposons:

Une visite de Blégny Mine:

14H30 : visite de la Mine à Blegny - *Durée : ± 2 heures (film et guide inclus).*

Prix plein : 8.40- euros ; Prix pensionné : 7.70- euros

17 H : Le musée de la mine - *Visite libre - Durée : ± 1 heure 30 (film inclus).*

Prix plein : 4.70- euros ; Prix pensionné : 4.20- euros

Eventuellement : supplément guide : 47,00 ₣/guide (max. 25 pers./guide)

18H30 : fin de la visite

Le banquet:

+/- 19H : Domaine des Prés Fleuris Rue Nèche, 52 à Bolland
à 7 minutes en voiture pour 3.5 Km

Nous fêterons

la promotion 1954:

Régine ALEWAETERS ; Madeleine BRISBOIS ; Marguerite BURQUEL ; Jean Pierre DEWISPELAER ; Byron DIMOPOULOS ; Jean FUGER ; Claire GEORGES ; Marie-Thérèse GILSOUL ; Marcel GUILLAUME ; Josette LANGENDRIES ; Marie-Thérèse LEPAPE ; Anfir LIBACKYJ

Marcel GUILLAUME courriel: mav.guillaume@skynet.be

la promotion 1964

Edmond ANGENOT, Claire BRUYERE-BURNOTTE, Jean-Marie DANZE, Albert DELPLACE, Robert DELPORTE, François DESTEXHE, Fernand EVRARD, Georges FABRIS, André FOGUENNE, Roger FRANCOIS, Jean-Marie FRERE, Monique GARCET-KAYEUX, Denise GASTMANS-FROMENTEAU, Simone JEROME- LERUTTE, Robert JEROME, Guy MAGHUIN- ROGISTER, Suzanne MASSON, Jenny MICHAUX- TOSSING, Lutgarde MONSECOUR-GELADI, Francis MOUSTY , Hubert OLIVIER, Jacques PAUL, Albano PICCININ, Marie-Thérèse PRAET, Michel RICHE, Yvan ROELANDTS, Maurice ROGER, Monique SERVAIS- KEMPGENS, André SMONS, Claudine VERHEIRSTRAETEN

la promotion 1989

CHAMPENOIS Willy , CLOOTS Rudi, DAMHAUT Philippe, DE FROIDMONT Yves, DISPA J. François, FLAMMANG Benoît, FRANCOIS Eric, GALAND Eric, JEMINE Xavier, JULEMONT Philippe, LAECK-MANN Didier, PETIT Paul, PIRSON Alain, PLAITIN Bernard, POTIER Bernard, SAIVE Eric, DAMBLON-HUMBLET Fabienne, AGNELLO Armelinda, DEDERIX-THIEL Carine, GRENSON-MARECHAL Marinette, KEMPGENS Brigitte, LICOUR Caroline, PENOY Marianne, Christian et Véronique MARTIN-VANDOOREN

Armelinda AGNELLO courriel: a.agnello@ulg.ac.be

la promotion 2004

BEMELMANS Vanessa, BLEUS Christophe, Benoît BRACONNIER, Pierre COLSN , Thibaut DENOEL, Joëlle EMONDS-ALT, Solange GARRAIS, Cé-

dric HUBERT, Laurence JAUFFRIT, Cindy KOTTGEN, Natacha KRINS, Adeline LAFORT, Laurent LEPOT, Sophie PIPERS, Thierry ROBERT, Georges SCHOLL, Audrey SCHRIJNEMAKERS, Elva SILVA GONCALVES, Nathalie TELLER, Gilles TOUSSAINT, Laetitia URBANCZYK, Kathy VAN BUTSELE, Christian VANASSCHEN, Julie VANDENAMEELE, Sébastien VION

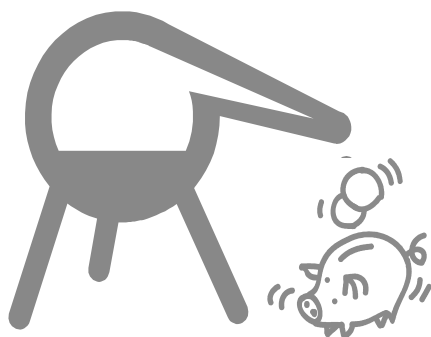
Natacha KRINS courriel: nkrins@ulg.ac.be

N'hésitez pas à vous manifester, venez nous rejoindre, parlez-en autour de vous.....

Cotisations

La cotisation 2014 est de:

Ménage:	23 ú
Ménage pensionné :	21 ú
Membre :	18 ú
Membre pensionné :	16 ú
Membre d'honneur :	26 ú
Diplôme 2012:	5 ú
Demandeur d'emploi :	5 ú
Membre adhérent :	12 ú



Site

Scienceamusante.net

Découvrez les thèmes abordés:

- Chimie et é é .
couleurs, matière, lumière, odeurs, chaleur, métaux, polymères, formes et évolution, aliments, santé, nature,
- Chimie du feu, des combustions. Chimie magique et spectaculaire. Chimie et études, documents pratiques

Annonce



52^e CONGRES

DES PROFESSEURS DE SCIENCES

Université de Liège - Sart Tilman

26, 27 et 28 août 2014

De l'innovation à la formation...

Accueil :

Bâtiment B4 - Amphithéâtres de l'Europe Bd du Rectorat 13 à 4000 Liège - Sart Tilman

Durant les 3 jours :

Inscriptions, renseignements et stand des associations organisatrices
ABPPC, FECEPRO, PROBIO

C = Conférence A = Atelier V = Visite (entre parenthèses le nombre maximum de participants)

M 26 2014

- 10h30 C ***Matériaux du futur*** par Rudi CLOOTS (Doyen de la Faculté des Sciences - ULg)
Témoignages des candidats aux Olympiades internationales et EUSO
 Apéritif offert par l'Université de Liège
- 13h45 C ***L'approche interdisciplinaire : un plus ou un moins pour les disciplines ?*** par Christian ORANGE (ULB) et Denise RAVACHOL (Univ. Lille - FRANCE)
- 13h45 C ***Organismes génétiquement modifiés : anges ou démons ?*** par Alain VANDERPLASSCHEN (ULg)
- 13h45 C ***Modèle moléculaire comme outil de l'enseignement différencié*** par Jérémy DEHON (UNamur et HENALLUX)
- 13h45 A ***Réchauffement climatique et Cryosphère: quid de la hausse du niveau des mers ?*** par Xavier FETTWEIS (ULg)
- 13h45 C ***Trous noirs, trous de vers et voyage dans le temps*** par Claude SEMAY (UMons)
- 15h30 C ***Audience publique du procès de St Georges contre les naturalistes de la vallée de la Haine*** par Xavier SIMON (UMons), Renaud Chauvaux (UMons), Francesco LO BUE (UMons) et Anne-Françoise MARCHAND (HELHA)
- 15h30 A (20) ***Expériences low cost en chimie*** par Robert Stephani (2. Vorsitzender Förderverein MNU - Kaiserlautern - ALLEMAGNE)
- 15h30 A ***L'Arctique : un nouveau pôle d'exploitation durable ?*** par Loïc GISCHER (C.S. St-Benoît Habay-le-Neuve)
- 15h30 A(20) ***Curieuses expériences d'électricité*** par Giovanni COSENTINO (AR Mons 1)
- 15h30 A(30) ***Les supports d'enseignement : comment limiter les inégalités d'apprentissage ?*** par Marie-Noëlle HINDRYCKX (ULg), Mélanie LASCHET (ULg) et Corentin POFFE (ULg)

M 27 2014

EXPOSITION SCIENTIFIQUE DE LIVRES ET DE MATERIEL DIDACTIQUE

- 8h45 et 13h30 A(25) *Le sens de nos sens* par Stéphanie ISERBYT et Catherine LAUMONIER (HEB)
- 8h45 A(25) *Piles et électrolyses : construire son savoir grâce à des expériences simples* par Bernard LEYH (ULg) et Brigitte NIHANT (AR Eupen)
- 8h45 A(25) *Mesure de forces à l'aide de capteurs* par Véronique BOUQUELLE (Scienceinfuse UCL et Coll Don Bosco)
- 8h45 C *Voyager dans l'espace* par Yaël NAZE (ULg)
- 9h00 et 10h00 A *Présentation de la plateforme "SCIENTIX"*
par Patricia CORIERI (Scientix ambassador)
- 9h00 C *Atlas du commerce en Wallonie (2014) : structures, dynamiques et comportements spatiaux des ménages*
par Mathieu JASPARD (ULg)
- 10h45 A(24) *Challenge labs* par Philippe LEONARD (ULB)
- 10h45 C *Enseigner l'organisation spatiale de LA ville nord-américaine ou DES villes nord-américaines ?*
par Christine PARTOUNE (ULg et HELMO) et ses étudiants
- 11h00 C *Méthodologie attendue à l'Université ?*
par Mireille HOUART (UNamur)
- 11h00 A (25) *Giocaenergia : un chemin didactique pour apprendre les différentes formes et les transformations d'énergie*
par Giorgio HAEUSERMANN (SUPSI Locarno - SUISSE)
- 11h00 A (30) *Si Darwin avait raison, Lamarck n'a tout de même pas tout à fait tort* par Marie-Noëlle HINDRYCKX (ULg), Mélanie LASCHET (ULg) et Corentin POFFE (ULg)
- 11h00 A (30) « *Petites manips pour découvrir l'Univers* » *Cahiers d'exploration du ciel* par Yaël NAZE (ULg)
- 13h30 et 15h30 A (16) *Expérimentation en sciences au premier degré* par Valérie FABRE (Inst. de la Providence et H.E. Galilée - Bruxelles) et Michèle COCRIAMONT (Inst. St-Louis - Bruxelles)

- 13h30 A (30) ***Dix manipulations simples et fondamentales en chimie***
par Josep COROMINAS (Col legi de Drs i Llicenciats Catalunya - Espagne)
- 13h30 A (15) ***Propriétés magnétiques de la matière et électromagnétisme***
par Hervé CAPS (ULg), Stéphanie KRINS et Marie SULEAU (Science et Culture ULg)
- 14h00 C ***Les nouveaux référentiels en Sciences***
par Myriam VAN SINOY et Pierre SEVENANTS (Présidents des Groupe de travail sur la révision des référentiels)
- 14h00 C ***Levê topographique 3D à l'aide d'un laserscan : application au patrimoine architectural*** par Roland BILLEN (ULg)
- 15h30 C ***Potentiel d'action, potentiel de concentration, potentiel ou différence de potentiel électrique : approche collaborative et transdisciplinaire interdisciplinaire d'un concept complexe***
par Jim PLUMAT (UNamur et UCL) et Myriam DE KESEL (UCL)
- 15h30 A (25) ***Expériences simples de chimie - phénomènes complexes - questions motivantes***
par Klemens KOCH (Président VSN/SSPSN - SUISSE)
- 15h30 A (30) ***Pistes expérimentales en chimie principalement pour le 2^{ème} degré*** par Pierre HAUTIER (Chimie Passion)
- 15h30 A (24) ***Approche expérimentale des conséquences des changements climatiques*** par Adèle DE BONDT, Anne BAUWENS et Sandrine KIVITS (Scienceinfuse UCL)
- 15h45 C ***L'étalement urbain en Belgique et aux Etats-Unis : exemples de séquences d'apprentissage qui activent le concept d'aménagement du territoire*** par Cathy NYS (CP CPEONS) et Anne BROWET (AR Chênée)
- 17h00 Assemblée générale de l'ABPPC
- 20h00 Avec nos invités étrangers, DÎNER CONVIVIAL.

J■■■■28 ■■■■2014

- 9h00 C ***Les sciences dans l'enseignement secondaire belge, des origines au rénové (1971)*** par Michel WAUTELET (UMons)
- 9h00 C ***Fliplearning : penser les classes à l'envers !***
par Michel FEYS (Collège St-Michel, Etterbeek)

- 9h00 C *La levure, organisme expérimental modèle pour la biologie du 21^{ème} siècle* par Isabelle GEORIS (IRMW)
- 9h00 C et 10h45 A *La géographie au service de l'enquête criminelle*
par Marie TROTTE (ULg)
- 9h00 A (30) *Pistes expérimentales en chimie principalement pour le 2^{ème} degré* par Pierre HAUTIER (Chimie Passion)
- 10h45 C *Comment susciter chez nos élèves, les attitudes nécessaires à l'apprentissage pendant les cours de sciences ?*
par Paul BOXUS (Coll. St-Louis Liège)
- 10h45 C *Cellules souches : un nouveau potentiel pour comprendre et traiter les pathologies dégénératives du système nerveux* par Laurence BORGS (GIGA)
- 10h45 C *L'odeur : question de sens ou de chimie ?*
par Anne-Claude ROMAIN (ULg)
- 10h45 A (20) *Recherche de la masse d'un trou noir*
par Dominique LAMBERT (IIC Flône)
- 14h00 V (40): *Ecobati* ; V (...): *Eurogentec*; V (25): *Le GIGA*
V (25): *La bière "Curtius"* ; V (40): *Le Centre spatial*

INSCRIPTION

L'inscription se fait en ligne, avant le 31 juillet 2014, sur le site Internet du congrès : www.congres-des-sciences.be

Les professeurs en activité ou candidats dans l'enseignement obligatoire en Belgique francophone, quel que soit le réseau, sont subsidiés par l'Institut de la Formation en cours de Carrière (IFC) qui a reconnu, cette année encore, le Congrès des Sciences comme "formation en interréseaux" et les journées peuvent être considérées comme journées de formation obligatoires.

Quelques résumés

Voir tous les résumés: sur le site du congrès: www.congres-des-sciences.be
sur le site de l'ACLg www.aclg.ulg.ac.be

L'approche interdisciplinaire : un plus ou un moins pour les disciplines ?

Christian ORANGE (Prof. à l'ULB) et **Denise RAVACHOL** (Université de Lille 3)

L'interdisciplinarité est à la mode, que se soit dans les médias, avec notamment la vulgarisation des idées d'Edgar Morin, ou à l'école du fait de l'importance de plus en plus grande donnée aux relations entre les savoirs scolaires et les questions de vie quotidienne.

Certains voient là une menace pour les disciplines et leur place dans la formation des élèves, d'autres y trouvent le moyen de redonner du sens aux études, en particulier aux études scientifiques. Derrière ces points de vue opposés apparaissent des approches diverses de l'interdisciplinarité, de ses raisons et de ses buts. S'agit-il, par exemple, de redonner une unité aux savoirs scolaires ou de faire ressortir les regards complémentaires des différentes disciplines ? Le projet est-il pratique (maîtriser des problèmes de la vie quotidienne) ou théorique (se donner les moyens de mieux comprendre le monde) ?

Nous tenterons d'abord de clarifier les différentes facettes de l'interdisciplinarité, telle qu'elle est prônée ou critiquée, d'en repérer les formes et les dérives. Puis, en nous appuyant sur des exemples impliquant les disciplines scientifiques (ils concerneront les domaines de l'énergie, de la matière et de ses transformations, du temps et de l'espace, etc.), nous questionnerons les conditions pour que l'interdisciplinarité corresponde à une consolidation des différentes disciplines concernées.

Piles et électrolyses : construire son savoir grâce à des expériences simples

Brigitte NIHANT (A.R. Eupen) et **Bernard LEYH** (Professeur à l'ULg)

L'électrochimie, à la frontière entre la chimie et la physique, est un domaine particulièrement riche à la fois conceptuellement et pédagogiquement. Du point de vue conceptuel, elle permet, selon les choix pédagogiques effectués, d'introduire ou d'appliquer toutes les notions relatives aux réactions d'échange électronique. Du point de vue pédagogique, chacun des concepts-clefs peut être introduit par une démarche expérimentale accessible à l'élève, sans danger, ne nécessitant pas de matériel complexe ou trop onéreux mais requérant une exploitation détaillée des résultats. Celle-ci suscite le questionnement de l'élève et mène à une construction authentique des savoirs. En outre, les questions liées au stockage de l'énergie dans des accumulateurs électriques sont d'une actualité brûlante, ouvrant la possibilité de nombreuses mises en situation motivantes.

Lors de cet atelier, une série de stations consacrées à différents thèmes dont quelques-uns sont cités ci-dessous permettront aux participants d'expérimenter les atouts des diverses approches proposées et d'en discuter la pertinence didactique. En voici un bref aperçu, non exhaustif : deux constructions différentes de la pile de Daniell, comportement électrochimique de l'aluminium, pile canette, électrolyse d'une solution de sulfate de sodium, deux électrolyses d'une solution de chlorure de sodium, expérience simple pour introduire le principe de l'accumulateur.

Si Darwin avait raison, Lamarck n'a tout de même pas tout à fait tort

Marie-Noëlle HINDRYCKX (Professeur à ULg), **Mélanie LASCHET** (assistante à l'

ULg) et **Corentin POFFE** (assistant à l' ULg)

L'atelier vise à présenter différentes activités possibles sur le thème des théories de l'évolution : l'ancrage historique et sociétal des principales théories ; l'apparition de nouvelles espèces ; l'épigénisme... Vous découvrirez une palette d'activités à mener en classe et permettant l'atteinte par les élèves des objectifs suivants : expliquer, à l'aide d'une approche historique, comment la théorie de Darwin a été étayée par des faits et a évolué depuis son apparition et décrire les principaux mécanismes qui expliquent l'évolution de la biodiversité.

Une collection de ressources bibliographiques en lien avec la thématique sera proposée à la consultation.

Approche expérimentale des conséquences des changements climatiques

Anne BAUWENS, Adèle DE BONT et Sandrine KIVITS (Scienceinfuse - UCL)

Au cours de cet atelier, nous vous proposons de réaliser diverses expériences permettant de mieux appréhender les causes et les conséquences des changements climatiques. Par ces manipulations, nous tenterons de clarifier les facteurs intervenants dans des problématiques liées au réchauffement climatique (hausse du niveau de la mer, accumulation des gaz à effet de serre, perturbation de la circulation des courants marins, etc.).

Les expériences proposées, relativement simples et utilisant du matériel classique pour une école, ont pour objectifs d'introduire la problématique, de faire émerger les hypothèses quant aux causes et conséquences du réchauffement climatique. Elles permettent donc de susciter la curiosité des participants et de les motiver à réaliser des recherches complémentaires.

Chaque manipulation est accompagnée d'un document élève et d'un document professeur et fait l'objet d'un kit empruntable à Scienceinfuse. Les documents ont été relus et approuvés par le centre de recherche sur la Terre et le climat Georges Lemaitre du professeur Van Ypersele.

En complément, d'autres ressources (articles, émissions, livres, jeux, logiciel, etc.) abordant le réchauffement climatique seront présentées.

La géographie au service de l'enquête criminelle - Marie TROTTA (ULg)

La géographie est en constante évolution, rencontrant sans cesse de nouveaux champs d'application. Parmi ceux-ci, la cartographie criminelle s'intéresse de plus en plus à l'aspect opérationnel, cherchant à fournir aux enquêteurs de précieuses indications sur le comportement dans l'espace des agresseurs. Dans cette séance, nous présenterons, par des exemples concrets, comment l'utilisation des informations spatiales et temporelles permet de confirmer les hypothèses émises par les policiers ou d'en proposer de nouvelles. Nous montrerons qu'il s'agit également d'aller plus loin qu'une simple visualisation de l'information géographique. Ainsi, même si les outils de cartographie sont aujourd'hui accessibles à tout un chacun, une vraie approche géographique reste nécessaire pour révéler des indices qu'une simple visualisation ne peut révéler.

Coin lecture

ATHENA 299 de mars 2014

- Page 4: Briser la résistance (laboratoire CIP de l'ULg);
- Page 7: Solvay, une corde de plus (nouveau centre R&D);
- Pages 10 et 11

2009, *Prayon*, leader mondial des phosphates, souhaite développer de nouveaux produits, des composants de batteries lithium-ion, à l'aide de procédés de fabrication innovants. *«Il s'agit de synthétiser des couches micrométriques par voie humide et à basse température pour obtenir des couches minces de micro-batteries*, détaille Dimitri Liquet, coordinateur du projet PHOSPHAGEL, chercheur détaché par *Prayon* au sein de l'ULg.

Réactions et équilibres chimiques

Tome 1: Des liaisons aux transformations chimiques - aspects thermodynamiques et cinétiques

ISBN : 978-2-7430-1545-9 - Format : 17 x 24 - 328 p. - 47 ú

Tome 2: Les équilibres chimiques en chimie minérale et organique

ISBN : 978-2-7430-1546-6 - Format : 17 x 24 - 344 p. - 47 ú

Les auteurs: Roger Barlet; Bahman Baharmast; Jacques Bouteillon; Pierre Fabry; Jean-Claude Poignet - Editions Lavoisier Tec&Doc

Un véritable guide de travail pour les étudiants en chimie, biologie et sciences physiques.

S'inscrivant dans une démarche pédagogique progressive, cet ouvrage, en deux tomes, vise à guider l'étudiant pas à pas dans sa capacité de résolution et d'argumentation à partir d'exercices de difficulté croissante.

Tome1: Des liaisons aux transformations chimiques, aspects thermodynamiques et cinétiques, traite des concepts clés et structurants de la chimie (éléments d'atomistique, liaisons chimiques et structure de la matière, fondements thermodynamiques et cinétiques des transformations chimiques, etc.).

Tome 2: Les équilibres chimiques en chimie minérale et organique, traite de la mise en application des concepts clés et structurants de la chimie dans le champ diversifié de la chimie minérale et de la chimie organique (réactions acido-basiques, équilibres de complexation et d'oxydoréduction, etc.).

Véritable guide de travail, ces deux tomes accompagnent l'étudiant tout au long des années de licence et rassemblent :

- toutes les notions à connaître et à mobiliser, sous forme d'essentiels, pour assimiler le cours ;
- des exercices et problèmes corrigés en détail pour s'entraîner et favoriser autonomie et travail personnel ;
- de nombreux conseils pour acquérir des méthodes de résolution efficaces.

Ces ouvrages sont destinés aux étudiants des licences 1 à 3 de chimie et des licences pluridisciplinaires de biologie et de sciences physiques. Ils intéresseront également les étudiants des IUT chimie, génie chimique, génie des procédés et génie biologique.

Les auteurs : **Roger Barlet** (coordonnateur) est docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble; **Bahman Baharmast** est docteur de 3^e cycle, ancien professeur du secondaire et ancien chargé de cours de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble; **Jacques Bouteillon** est ingénieur de l'École nationale supérieure d'électrochimie et d'électrometallurgie de Grenoble (ENSEEG), docteur d'État ès Sciences physiques et professeur honoraire de chimie à l'université Joseph Fourier de Grenoble; **Pierre Fabry** est docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie physique à l'université Joseph Fourier de Grenoble; **Jean-Claude Poignet** est ingénieur de l'École nationale supérieure d'électrochimie et d'électrometallurgie de Grenoble (ENSEEG), docteur de 3^e cycle, docteur d'État et professeur honoraire de chimie physique à Grenoble INP.

COMITE OLYMPIADES DE CHIMIE

Coordonnateur des Olympiades de chimie: C. HOUSSIER

Secrétaire: D. GRANATOROWICZ grana@swing.be
Rue E. Soubre à 4000 Liège (04/222.40.75)

Niveau I : élèves de 5^{ème} année

Président du jury :

Damien Granatorowicz (professeur: Institut supérieur enseignement technologique de la ville de Liège)

Rédaction des questions :

*Sandrine Lenoir, Gaëlle Dintilhac, Jean Claude Dupont,
Carine Stegen (professeurs: Institut supérieur enseignement technologique de la ville de Liège) ; Véronique Lonnay (prof. ens. sec. Saint Louis Waremmes) ;
Liliane Merciny.*

Niveau II : élèves de 6^{ième} année

Président du jury :

Claude Houssier, professeur ordinaire honoraire ULg

Rédaction des questions :

*René Cahay; Roger François; Madeleine Husquinet; Geoffroy Kaisin;
Cédric Malherbe (formation doctorale en sciences et assistant)*

Relecture des questions

*Jacques Furnémont (inspecteur honoraire de la Communauté Française) ;
Robert Huls (professeur émérite ULg)*

Formation des étudiants pour l'OLChO

*Benjamin L'Homme, Stéphane Carion, Cédric Delvaux, Sylvestre Dammico,
Roger François, Danièle Guillaume, Emeline Hanozin, Léonard Hocks,
Claude Houssier, Geoffroy Kaisin, Nicolas Lamborelle, Benjamin L'Homme,
Cédric Malherbe, Pierre-Hugues Stefanuto, Corentin Warnier, Arnaud Wislez.*

A.C.Lg. 2014

CONSEIL D'ADMINISTRATION :

Président :

J. BONTEMPS
Rue Charles Lamquet, 33/6
5100 Jambes

jbontemps@alumni.ulg.ac.be
0475/79.69.44

Past-Présidente

J. KINON - IDCZAK
josiane.kinon@scarlet.be

Vice-Président :

C. MALHERBE
Rue G. Boline, 15 à 4260 Fallais

c.malherbe@ulg.ac.be
0494/85.79.83

Secrétaire

M. HUSQUINET-PETIT
Rue des Piétresses, 36 à 4020 Jupille

petit.madeleine@gmail.com
04/362.19.43

Trésorier : FORTIS BE 76 001 2331996 95

J.Cl. DUPONT
Rte de France, 231 à 4400 Ivoz-Ramet

jcndupont465@gmail.com
04/336.70.23

Membres :

D. BAIWIR , D. GUILLAUME, M. GUILLAUME, L. HOCKS, C. HOUSSIER,
C. HUSQUINET, G. KAISIN, P. LEFEBVRE, L. MERCINY,

COMMISSAIRES AUX COMPTES :

S. DEPIREUX-FABRY, D. GRANATOROWICZ

DELEGUE UNIVERSITE :

C. MALHERBE, Chimie Analytique et Electrochimie

Site : <http://www.aclg.ulg.ac.be>

Les articles sont publiés sous la responsabilité de leur(s) auteur(s)