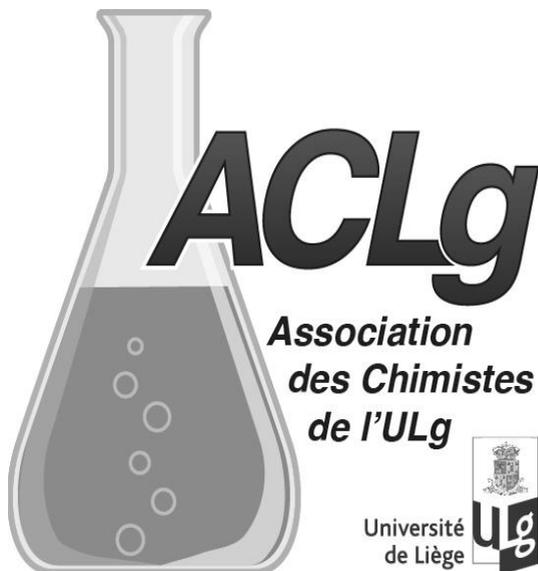


Belgique - België
PP
4031 Angleur Centre
P 202181



Périodique Trimestriel
Janvier Février Mars 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 Janvier - Février - Mars 2013

Le billet du Président.....	4
Assemblée générale du 25 janvier 2014.....	6
Chimie et Esthétique, une association étrange N°11: Le parfum	11
La résistance des bactéries aux antibiotiques: un problème pour le 21e siècle (JM Frère) - 3 ^{ème} partie	12
Le saviez-vous: Fin tragique de chimistes.....	22
Testez vos connaissances scientifiques et réponses.....	25
L'ACLG et les recherches chimiques actuelles au sein de notre université Françoise Remacle.....	26
L'ACLG et l'industrie: Polyone.....	33
Alerte: un nouveau pan de l'industrie va tomber (Le Monde).....	35
Passion de chimiste: petite histoire du jazz : « Les héros de la Nouvelle-Orléans ».....	38
L'ACLG y était: conférence « Mémosciences ».....	41
L'ACLG y était: exposition « Art et savoir de l'Inde.....	42
La chimie wallonne au rapport - essencia.....	42
Olympiades de chimie 2013*2014:	
Calendrier.....	43
Les Olympiades de Sciences en Communautés française et germanophone de Belgique	44
Sponsors.....	48
Le banquet	49
L'ACLG et le théâtre.....	51
Coéditions.....	51
Annonces.....	52
Coin lecture.....	53
Comité « Olympiades ».....	55

Le billet du Président

J. Bontemps

2014 , ANNIVERSAIRE DE L'ARME CHIMIQUE !

1914 : DÉTRUIRE DES HOMMES !

Il est impossible de débiter cette année 2014 sans avoir une pensée pour les nombreux soldats qui furent victimes de l'arme chimique.



L'utilisation des armes chimiques pendant la Première Guerre mondiale commence dès le mois d'août 1914, où les troupes françaises utilisent contre les troupes allemandes un gaz lacrymogène. Par la suite, les différents camps cherchent à fabriquer des armes chimiques plus efficaces. Les troupes allemandes emploient le chlore. Le premier emploi massif de gaz a lieu en avril 1915. Cent cinquante tonnes de chlore sont

lâchées, faisant 5 000 morts et 10 000 blessés. La guerre du gaz est commencée. Le gaz le plus connu et le plus efficace de la Première Guerre mondiale, fut le gaz moutarde.

Dans l'entre deux guerres, la mise au point d'armes chimiques continua de susciter un intérêt certain. Toutes les grandes puissances conduisaient des programmes de recherche pour trouver de nouvelles mesures de protection et de nouveaux agents plus puissants.

Après la seconde guerre mondiale, les recherches concernant les armes chimiques se focalisèrent sur les nouvelles substances toxiques, le tabun et le sarin, prises aux Allemands. Les États-Unis et l'Union soviétique se dotèrent de grandes installations

de production et cherchent à améliorer une multitude de vecteurs.

La Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (encore appelée Convention sur les armes chimiques) a été ouverte à la signature lors d'une cérémonie qui a eu lieu à Paris le 13 janvier 1993. Quatre ans plus tard, en avril 1997, la Convention entrait en vigueur.

2014 : détruire des armes !

Avec les événements de Syrie, les armes chimiques font partie d'une triste actualité .

Fin novembre 2014, l'OIAC, l'Organisation pour l'interdiction des armes chimiques (OIAC), a adopté le plan de destruction de l'arsenal chimique syrien. Les 1 300 tonnes de gaz de combat devront être anéantis d'ici la mi-2014. L'Albanie a refusé que ces opérations se déroulent sur son sol.

A suivre.

Votre président, José Bontemps

ASSOCIATION DES CHIMISTES DE L'ULg

ASBL N° 410078881

Arrondissement judiciaire de Liège

Assemblée Générale du 25 Janvier 2014

Salle de la Brasserie Tchanchès et Nanesse Rue Grande Bèche à Liège

Présents : José Bontemps, Suzanne Depireux, Joseph Depireux, Claude Houssier, Madeleine Husquinet-Peñt, Marcel Guillaume, Claude Husquinet, Jean-Claude Dupont, Danièle Guillaume, Léonard Hocks

La séance est ouverte à 17H par notre Président, José Bontemps

Mes chers amis,

Je vous remercie pour votre participation à notre assemblée générale de ce jour.

Nous respecterons tout d'abord un moment de silence pour les consœurs et confrères qui nous ont quittés en 2013 :

Ivan Gillet : Dr en Sc. Physique et Chimie 1948

Luc Joassin, licence 1970, Dr en Sc. Chimie 1975

ORDRE DU JOUR

APPROBATION DU PV DE NOTRE ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 26 JANVIER 2013

L'ASSOCIATION

2.1. Evolution de notre association au cours de ces 10 dernières années

Année	Nb membres	Année	Nb membres
2002	278	2008	235
2003	286	2009	232
2004	269	2010	232
2005	227	2011	242
2006	247	2012	229
2007	248	2013	226

En détails de 2000 à 2013

Année	Nombre de sortants	Membres effectifs	Membres adhérents	Jeunes	Total	
2000	20	261	0	8	269	
2001	13	245	0	2	247	
2002	15	276	0	2	278	
2003	14	280	0	6	286	
2004	26	269	0	0	269	(passage à 17€)
2005	20	208	12	7	227	
2006	20	210	30	7	247	
2007	21	203	36	9	248	
2008	0	195	36	4	235	
2009	8	191	41	0	232	
2010	14	172	45	1	218	
2011	15	167	72	3	242	(passage à 18€)
2012	19	151	75	3	229	
2013	17	155	71	0	226	

En 2013, 226 chimistes ont versé leur cotisation dont 71 membres adhérents : on note une érosion régulière du nombre de membres depuis 2006 !

Dans les 155 membres il y a 17 ménages, un ménage d'honneur (M et Mme CUYPERS) et 3 membres d'honneur Mmes Kinon et Delchambre et M. Wehren

Pour les masters 2012, il n'y avait aucune inscription cette année malgré un rappel de cotisation.

C. Malherbe propose de dynamiser les jeunes

DECISION :

1 bulletin a été envoyé à +/- 800 chimistes ULg répertoriés judicieusement par JC Dupont et les Alumni de l'ULg

Élections des membres statutaires :

Sont réélus :

6 administrateurs :

C. Malherbe, G. Kaisin, D. Granatorowicz, D. Guillaume, L. Hocks, C. Houssier

2 vérificateurs aux comptes : S. Depireux-Fabry et D. Granatorowicz

1 délégué – université : C. Malherbe

Sont élus

2 administrateurs : Claude Husquinet, Pierre Lefèbvre

2 déléguées « Cercle de chimie » : Sophie Valembos, Céline Wauters

Rapport du trésorier

Bilan 2013 et budget 2014 sont exposés par Jean-Claude Dupont

SUIVI DES DECISIONS DE 2013

Les cotisations pour 2014 restent inchangées

Remboursement des km parcourus au taux officiel de 0.35- €/km

DECISIONS DE 2014 :

Les lauréats des Olympiades ne recevront plus de chèque

Marcel Guillaume fera une proposition de placement

Décharge est donnée aux vérificateurs aux comptes et aux administrateurs pour les comptes de 2013

RAPPORT DES ACTIONS 2013 VERS NOS CIBLES ET PROJETS 2014

Enseignement secondaire : Olympiades

2013

Invitation des professeurs du secondaire après la journée de formation le 14/02/2013

Lauréats nationaux, Lauréats pour l'EUSO, Lauréats internationaux : voir Bul 2013/2 et 3

Lancement d'un nouveau site et d'une nouvelle affiche en collaboration avec Probio et ABPPC

2014

Inscriptions : 850 à l'épreuve niveau I (5^e) et 453 à l'épreuve niveau II (6^e) ; soit 1303 participants ; l'ACLg a reçu un millier de réponses, soit un véritable succès

Participation proposée aux lauréats de 5^e 2013 pour « Chimistes en Herbe » ; 6 étudiants (sur 11 à qui cela a été proposé) se sont inscrits aux labos « chimistes en herbe ». Ils sont fidèles, assidus et se sont inscrits à un plus grand nombre de séances que les années précédentes
Danièle Guillaume est présente à chaque labo pour les aider, leur expliquer et répondre à leurs questions.

Une épreuve spécifiquement destinée aux 4^e est demandée par les enseignants

Cédric Malherbe en post doc UK participe par courrier aux activités

Agenda

Qualifications : 8 janvier 2014 dans les écoles

Résultats en ligne pour le 13 janvier 2014

2^e épreuve : 12 février 2014 (présence de 13H30 à 16H30) dans les 5 centres

Stage ULg : du 7 au 11 avril 2014

3^e épreuve : 7 mai 2014

Proclamation : 14 mai 2014 chez Solvay NOH animée par l'ACLg

EUSO : Athènes : du 30 mars au 6 avril 2014 : accompagnant Léonard Hocks

ICHo : Hanöi : du 20 au 29 juillet 2014 : accompagnants : Danièle Guillaume et un doctorant ou Léonard Hocks

Une demande est adressée au Ministère afin de reconnaître la participation de l'enseignant à l'EUSO comme « activité pédagogique »

2^e master en chimie

2013 :

Visite de Physiolo et Eurogentec le 18 mars 2013 : 13 étudiants et 4 accompagnants

Prix ACLg remis à Emeline Hanozin

Souven au voyage d'études

2014

Demande d'une information emploi : JB a contacté emploitul@ulg.ac.be pour l'organisation d'une information emploi

Projet de visite chez Dow Corning et Certech à Feluy : probablement le 14 février ; intérêt de la part de membres du CA

Souven à un voyage d'études : recherche d'entreprises dans le sud de l'Europe Fabre à Castre, site de Grasse, implantations de l'IFP et de Rhone-Poulenc

Budget : à définir suite à la demande du CdC

2015: Total Feluy; Action Feluy

Doctorants en chimie

2013 :

Elaboration d'un projet de souven aux participations à des congrès – texte de Cédric

Budget : 2500- euros

2014

Mise en application : les projets seront soumis selon un calendrier aux membres du CA

Membres

Site

mise à jour permanente et interaction avec des sociétés de recrutement via LinkedIn
possibilité d'héberger des photos accessibles aux membres

Bulletin

2013

Nouvelles rubriques dans le bulletin : Passion de chimiste, Testez vos connaissances, Alimentation des articles de fond (JM Frère, G. Kaisin, A. Nossent, P. Depovere, C. Houssier, R. Cahay et J. Furnémont)

Format : B5 de +/- 60 pages

Avis positif de la part du CA

2014

Articles en préparation : Charles Gerday, Département de chimie, contact avec Athena, visite PolyOne, visite Prayon, prix Nobel 2013

Mise à jour du logo

Théâtre

2013 :

Judi 28 mars 2013 à 19h45 à la nouvelle création du Théâtre Arlequin, « Gare aux Liégeois » ; 30 places réservées

2014 : En mai : « La Bouffonnerie » (M Fontaine, fils d'un chimiste affilié, Freddy Fontaine) : prise en charge : Marcel Guillaume

Banquet

2013 :

Visite du Musée Curieus suivie du repas As Ouhès

Participa on excep ionnelle des promo ions 63 et 73

Personne des 25 ans

2014:

11 octobre 2014

Domaine des Pr s Fleuris   Bolland

Visite de Blégny Mine proposée avant

14H30 : visite de la Mine   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

+/- 19H : Domaine des Pr s Fleuris Rue N che, 52   Bolland pour le banquet
7 minutes en voiture pour 3.5 Km

Ac viti 

Visite de Physiol pour les membres avant un CA: demande adressée   Physiol ce 29/01/2014 par
MP

Soit le mardi 11 mars 2014

Soit le mercredi 14 mai 2014

Visite de l'exposi on « Sciences dans tous les sens » en février (Lu, Ma, Jeu, Ven) vers 10H suivie
d'un repas au resto des étudiants

Ces ac viti s doivent être transmises aux membres par courriel

L'ACLg y était

2013

SRC, visite du CERN   Genève, 16 mai 2013

Proclama ion des masters en Sciences, 14 septembre 2013

Rentrée académique, 25 septembre 2013

Réunions du CA en 2014

Mardi 11 mars bulle n fin avril

Mercredi 21 mai bulle n fin juin

Mardi 26 août bulle n fin septembre

Mercredi 19 novembre bulle n fin décembre

Divers

L'après AG: 19h00 : Souper sur place

Madeleine Pe t, Secrétaire - Jean-Claude Dupont, Trésorier - José Bontemps, Président

Chimie et Esthétique* N°11

L'époque contemporaine : le parfum

Une rubrique de José Bontemps

Symbole de luxe, objet de séduction, le parfum joue un rôle considérable dans notre société actuelle.

Spécialistes de la chimie subjective, les maîtres parfumeurs, appelés les “nez”, déterminent grâce à leur sens olfactif la composition des nouveaux parfums, de grandes maisons telles que Guerlain, Dior, Cacharel, etc.

À l'origine destinés à masquer les odeurs de la vie quotidienne et préparés par des pharmaciens et herboristes, les arômes se font plus sophistiqués au XVIII^e siècle, faisant naître la profession de parfumeur.

En France, la cour du roi Louis XV était d'ailleurs appelée “la cour parfumée”. Cette période représente un épisode important du roman de Patrick Süskind, “Le Parfum” (publié en 1985) dont le personnage principal est possédé par les fragrances et l'obsession de les recomposer.

Le public du XVIII^e siècle manifeste un tel enthousiasme pour les nouveaux arômes que les parfumeurs ont multiplié les créations dont certaines subsistent encore aujourd'hui.

La distillation des arômes s'effectuait à partir de feuilles et de pétales de fleurs. Au fil des ans, la recherche d'alternatives aux produits traditionnels a débouché sur une large gamme de molécules: des alcools, des éthers, des esters, des cétones, de l'huile de castor, etc.

Toutefois, les parfums actuels restent partiellement constitués d'extraits végétaux tels les feuilles de rosier, le bois de santal, l'écorce d'orange et de cannellier, etc.

La fabrication d'essences de parfums est extrêmement exigeante et demande temps et patience. Chaque nouvelle combinaison est étudiée avec soin et testée à différentes températures et à différents indices d'acides afin d'assurer que, dans des conditions changeantes, l'arôme ne passe pas d'une senteur agréable à une odeur malodorante.

Enfin, l'essence est dissoute dans un solvant, généralement de l'éthanol. Le pourcentage d'essence dans le solvant varie selon qu'il s'agit d'un parfum (de 18 à 25% de concentration), d'une eau de toilette (de 8 à 15%) ou d'un after-shave (de 1 à 3%).

* D'après un dossier Fedichem de mars 2006

La résistance des bactéries aux antibiotiques: un problème pour le 21^e siècle (3^{ème} partie)

Jean-Marie Frère, Professeur émérite, ULg

Destruction de l'antibiotique : les bêta-lactamases.

La structure de la pénicilline ($R = C_6H_5-CH_2-CO$, figure 4a) ne fut publiée officiellement qu'en 1949 par la cristallographe Dorothy Crowfoot. Elle avait été établie quelques années auparavant (1945) dans un effort de guerre anglo-américain. Au début (1939-1942), les productions de *Penicillium* étaient si faibles que les premiers essais sur patients, en 1941-42, furent réalisés avec des préparations encore impures et dont on ignorait la structure du principe actif, une pratique impensable à l'heure actuelle. A ce moment, les rendements de purification à partir des cultures de l'organisme producteur étaient si faibles qu'il arrivait que l'on trouve plus facile de repurifier la molécule à partir de l'urine des patients traités (en effet, une partie importante de la dose administrée était rapidement éliminée par les reins sans que l'activité biologique ne soit perdue). Mais l'effort de guerre évoqué plus haut donna rapidement des résultats impressionnants : grâce à la sélection de souches surproductrices et à la mise au point de milieux de culture optimisés, on obtint des quantités suffisantes pour pouvoir, dès 1944, commencer à utiliser la pénicilline pour soigner les infections à staphylocoques chez les soldats blessés sur les champs de bataille.

Il est donc ironique de constater qu'en 1940, soit 5 ans avant que la structure de la pénicilline ne soit élucidée, Abraham and Chain avaient détecté, dans des extraits bruts de *E. coli*, la présence d'un enzyme capable d'annihiler lentement les propriétés antibactériennes de la molécule. En 1948, l'utilisation de la pénicilline G (ou benzylpénicilline) se généralise dans les hôpitaux londoniens pour lutter contre les infections dues à *S. aureus* qui est particulièrement sensible à

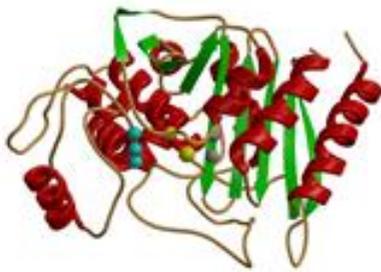
l'antibiotique. Dès le départ, une petite fraction des souches s'est révélée résistante et cette fraction n'a cessé de croître dans les années suivantes, jusqu'à représenter en 1953, une majorité des souches isolées. La résistance était due à un enzyme qui reçut le nom de pénicillinase et qui hydrolyse la liaison amide du cycle bêta-lactame. On a alors cherché des molécules qui échappaient à l'action de l'enzyme et découvert des molécules comme la méthicilline (Figure 4a, $R = C_6H_3(OCH_3)_2 \text{ ó } CO$) ou les céphalosporines dites de première génération (céphalosporine C, céphalothine ou céphaloridine). Ces molécules ont permis une lutte efficace contre *S. aureus* jusqu'à l'apparition du SARM (voir plus haut). Les bactéries à Gram-négatif étaient généralement peu sensibles à la pénicilline G mais sensibles à l'ampicilline (Figure 4a, $R = C_6H_5-CH(NH_2)-CO$), à l'amoxicilline ($R = HO-C_6H_4-CH(NH_2)-CO$) et aux céphalosporines de première génération. Au début des années 70, une autre menace est apparue. Une pénicillinase appelée TEM (du nom d'une patiente grecque qui avait succombé à une infection par *Klebsiella pneumoniae*) s'est rapidement répandue. Le gène codant pour cet enzyme était porté par un plasmide responsable de la transmission horizontale de la résistance à d'autres souches et à d'autres espèces à Gram-négatif. Cet enzyme hydrolysait efficacement les pénicillines et céphalosporines de première génération (l'enzyme reçut alors le nom plus général de bêta-lactamase) utilisées en clinique et l'industrie pharmaceutique se lança dans la recherche de molécules capables d'échapper à son action en modifiant les groupements R et R' (Figure 4b). C'est ainsi que furent découvertes les céphalosporines de seconde (céfuroxime) et de troisième générations (céfotaxime ó figure 4d et ceftazidime ó figure 4f). D'autres bêta-lactamases comme SHV furent aussi isolées qui présentaient les mêmes caractéristiques que TEM et qui reconnaissaient mal les céphalosporines de seconde et troisième générations. On crut alors le problème résolu mais les bactéries ne tardèrent pas à réagir (voir plus loin).

Le mécanisme d'action des bêta-lactamases

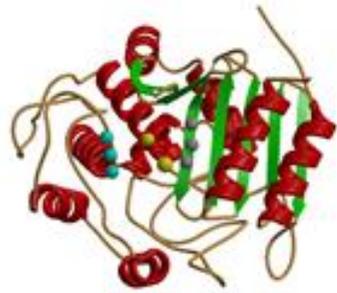
Entre 1975 et 1980, de nombreux progrès avaient été accomplis dans la com-

préhension du mécanisme d'action de ces bêta-lactamases. Le chemin réactionnel élucidé impliquait la formation d'un intermédiaire acylenzyme suite à l'attaque nucléophile d'une sérine active sur le C du CO du noyau bêta-lactame. Cette étape de la réaction était donc la même que celle qui conduisait à l'inactivation des PBP (Figure 5). Mais contrairement à l'adduit EC* (aussi appelé acylenzyme) formé avec ces derniers, l'adduit bêta-lactamase-pénicilline est hydrolysé très rapidement (jusqu'à 2000 s^{-1}) et les bêta-lactamases détruisent donc efficacement les pénicillines et céphalosporines. Les bêta-lactamases et les PBP partagent donc le même chemin cinétique avec une différence quantitative énorme au niveau de la constante k_3 (figure 5).

Non seulement bêta-lactamases et PBP utilisent le même chemin cinétique mais leurs structures présentent de remarquables similitudes : on retrouve un feuillet β et des hélices α dans des régions presque superposables et les structures tertiaires amènent des groupements de propriétés chimiques équivalentes dans des positions correspondantes (Figure 6) alors que les structures primaires ne présentent souvent que des pourcentages d'identité relativement peu significatifs et les similitudes n'apparaissent que si l'on positionne presque à priori quelques motifs conservés contenant des résidus essentiels à l'activité, comme par exemple, la sérine active. On peut donc supposer que bêta-lactamases et PBP ont évolué à partir d'un lointain ancêtre commun, probablement une transpeptidase primitive. Cependant, tous les efforts réalisés en laboratoire pour tenter de transformer un PBP en bêta-lactamase efficace sont restés infructueux. Peut-être n'avait-on pas choisi la bonne protéine comme point de départ.



Fi-
gure
6 :



Comparaison des structures d'une DD-peptidase (à droite) et d'une bêta-lactamase de classe C (à gauche). Les flèches représentent des brins bêta, les sphères les acides aminés formant les sites actifs et de propriétés chimiques semblables.

Les 3 classes de bêta-lactamase à sérine active

Les bêta-lactamases de *S. aureus*, TEM et SHV forment un groupe relativement homogène présentant des similitudes de séquence évidentes. Elles sont regroupées dans la classe A. On a aussi isolé d'autres bêta-lactamases à sérine active dont les séquences sont très éloignées de celles des enzymes de classe A¹ (les tests statistiques ne montrent pas nécessairement de similitudes significatives) mais dont les structures tertiaires sont clairement apparentées à celles des bêta-lactamases de classe A et des PBP. De nouveau, des motifs conservés contenant des groupements chimiques aux propriétés semblables sont retrouvés dans des positions équivalentes. Ainsi dans tous les enzymes qui reconnaissent les bêta-lactamines (sauf les métallobêta-lactamases qui ne sont pas des enzymes à sérine active et fonctionnent selon un mécanisme tout à fait différent), on retrouve

¹ Il faut noter qu'on rencontre aussi au sein de la classe A, une très vaste diversité de séquences. Mais, en plus de 3 autres motifs conservés, ces enzymes contiennent tous, en position 166, un résidu glutamate indispensable à l'activité qui est absent chez les enzymes des classes C et D

une séquence Ser-Xaa-Xaa-Lys où Ser est la sérine active et les deux Xaa des résidus variables. Ces autres bêta-lactamases forment les classes C et D. Les enzymes de classe C ont une activité élevée vis-à-vis des céphalosporines de première génération et nettement plus faible vis-à-vis de pénicillines comme l'ampicilline et l'amoxicilline. Elles hydrolysent beaucoup moins bien d'autres pénicillines (méthicilline, oxacilline et dérivés, figure 7) ainsi que les céphalosporines de deuxième et troisième générations et les monobactames comme l'aztréoname (Figure 4g). Mais dans leur cas, les bactéries ont opté pour une autre stratégie : la surproduction. Ces enzymes sont exclusivement synthétisées par des bactéries à Gram négatif. Dans les hôpitaux, on a vu apparaître des souches produisant des quantités énormes d'enzymes suite à une dérégulation complète de la synthèse de la protéine due à l'inactivation, par une seule mutation, de la protéine qui contrôle indirectement l'expression du gène de la bêta-lactamase. Dans des cas extrêmes, la concentration de l'enzyme dans le périplasme peut atteindre 1 mM et la CMI (concentration minimale inhibitrice, qui caractérise la sensibilité de la bactérie à l'antibiotique) augmente de façon spectaculaire même pour de très mauvais substrats comme la ceftazidime et l'aztréoname (Figures 4f et 4g) pour lesquels la constante catalytique est inférieure à $0.015s^{-1}$! Seule la pression de sélection qui règne dans les hôpitaux permet à ces « monstres » de survivre. Comme ils doivent dépenser beaucoup d'énergie pour synthétiser leur bêta-lactamase, ils se divisent un peu plus lentement que leurs congénères sensibles. Si on cesse d'utiliser une bêta-lactamine comme antibiotique, ils perdent leur avantage et, après quelques générations, sont « dilués » par les bactéries sensibles.

Les gènes qui codent pour certains enzymes de classe C découverts plus récemment sont portés par des plasmides et peuvent donc se répandre facilement. L'enzyme détecté par Abraham et Chain n'était autre qu'une bêta-lactamase de classe C codée par le chromosome mais chez *E. coli*, une délétion au niveau du gène qui contrôle la synthèse de l'enzyme ne permet que la production de quantités très faibles de la protéine.

Enfin, les bêta-lactamases de classe D hydrolysent efficacement l'oxacilline (Figure 7) et ses dérivés, des composés habituellement peu sensibles aux enzymes des classes A et C. Leurs gènes sont généralement portés par des plasmides

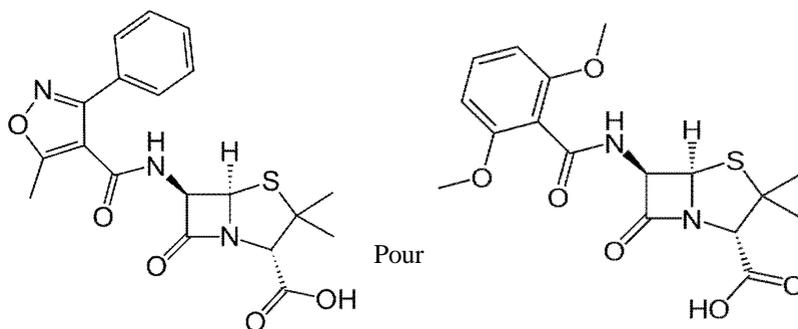


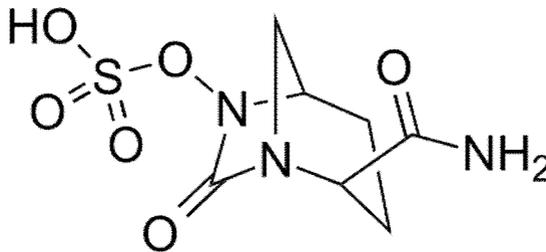
Figure 7 : structures des formes acides de l'oxacilline (à gauche) et de la méthicilline (à droite).

beaucoup d'enzymes, quelle que soit la classe, des cas de production élevée ont été observés qui confèrent une résistance massive et posent des problèmes cliniques graves. Ces surproductions n'atteignent cependant pas le niveau de celles des bêta-lactamases de classe C chromosomiques.

Les inactivateurs de bêta-lactamases

Dans les années 70, on a isolé l'acide clavulanique (Figure 4c) à partir de cultures de *Streptomyces clavuligerus*. Cette molécule inactivait efficacement la bêta-lactamase TEM. En combinant l'acide clavulanique avec l'ampicilline ou l'amoxicilline, on obtient une arme à deux composants : la première inactive la bêta-lactamase et la seconde les PBP. Sur la base du chemin catalytique, on a

aussi synthétisé des composés comme le sulbactame (figure 4e) capables d'inactiver les bêta-lactamases de classe A. Avec ces composés (acide clavulanique et sulbactame), l'acylenzyme est formé comme avec une pénicilline « normale » mais l'adduit covalent EC* (figure 5) subit un réarrangement qui le rend insensible à l'hydrolyse. Ces « fusils à 2 coups » ont connu et connaissent encore un large succès dans la lutte contre les bactéries productrices de bêta-lactamases. Mais ils sont inefficaces ou peu efficaces vis-à-vis des enzymes des classes C et D. La recherche de composés à spectre plus large est toujours d'actualité et on a, par exemple, décrit récemment l'avibactame (Figure 8), une molécule qui inactive la plupart des bêta-lactamases de classe A et beaucoup de bêta-lactamases de classe C. Son efficacité vis-à-vis des enzymes de classe D est plus sporadique.



Réactions du

térien

Deux

Figure 8 : Structure de la forme acide de l'avibactame. La forme utilisée est le sel sodique.

monde bac-

straté-

gies entrent donc en jeu pour lutter contre les bêta-lactamases : camoufler la bêta-lactamine pour la rendre méconnaissable et « tromper » ainsi la bêta-lactamase ou inactiver la bêta-lactamase elle-même. L'utilisation des nouvelles molécules vis-à-vis desquelles TEM avait peu de pouvoir hydrolytique a conduit à la sélection de nouveaux enzymes. Les premiers sont des mutants de la protéine de départ. Quelques résidus aux environs du site actif sont remplacés et les protéines modifiées ainsi obtenues montrent une activité fortement augmentée

sur la céfotaxime, la ceftazidime ou les deux à la fois. Aucune des mutations ne touche évidemment les résidus qui interviennent dans le mécanisme catalytique mais bien des résidus dont les chaînes latérales interféraient avec la liaison efficace des groupements R et R₀ de ces céphalosporines de troisième génération. On connaît actuellement plus de 200 mutants de l'enzyme TEM original qui offrent tous des profils différents quant à leur préférence pour l'une ou l'autre céphalosporine. A côté de cela, on a vu apparaître des enzymes assez différents, comme ceux des familles KPC et CTX-M qui font partie de la classe A et qui présentent aussi une activité importante vis-à-vis des céphalosporines de 3^{ème} génération. Les mutants de TEM et ces nouvelles familles d'enzymes (qui contiennent aussi des mutants aux propriétés variables) ont reçu le nom de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE et, en anglais, ESBL). Des mutations ont également diminué la sensibilité de certains enzymes à l'acide clavulanique et au sulbactame, par exemple les TRI (pour TEM résistants aux inactivateurs, IRT en anglais) l'amplitude relative de cette diminution est loin d'être aussi impressionnante que l'augmentation d'activité des mutants de type BLSE vis-à-vis des céphalosporines de troisième génération. De plus, il ne semble pas y avoir de propagation particulière des gènes codant pour les TRI, ce qui fait que la combinaison de l'acide clavulanique et de l'amoxicilline (par exemple) reste efficace dans beaucoup de cas.

Carbapénèmes et métallo-bêta-lactamases (MBL)

Vers 1990, une nouvelle famille de bêta-lactamines a été caractérisée : les carbapénèmes (Figure 4i). Ces composés semblaient dotés de propriétés idéales : très actifs comme inactivateurs de PBP, ils échappaient à l'action des bêta-lactamases à sérine connues, allant même jusqu'à en inactiver transitoirement beaucoup (k_3 très faible). La surproduction d'enzymes de classe C réduisait parfois leur efficacité et quelques enzymes de classe A capables de les hydrolyser sont apparus dont les premiers (appelés NMCA et Sme-1) ne se sont pas répandus de manière inquiétante. On croyait donc avoir trouvé une bonne solution à la plupart des problèmes et les carbapénèmes sont en conséquence souvent utilisés

comme antibiotiques de dernier recours. Mais deux nouveaux dangers sont apparus : en 1996, on a isolé aux USA une bêta-lactamase à spectre étendu produite par *Klebsiella pneumoniae* et capable d'hydrolyser les carbapénèmes (KPC pour *Klebsiella pneumoniae* carbapénémase). Contrairement aux deux autres, des enzymes de cette sous-famille ont été détectés dans de nombreux pays. Dans certains cas, on a pu montrer que les souches incriminées avaient été transportées d'un pays à l'autre mais on a aussi constaté une apparition « spontanée » de telles souches en absence apparente de contacts internationaux et dont l'origine n'a pu être retracée. La sensibilité des enzymes KPC à l'avibactame laisse cependant espérer une solution possible aux problèmes dont ils sont responsables.

Les métallo-bêta-lactamases (MBL) constituent un second danger, peut-être plus préoccupant.

Dans certains pays, un usage immodéré des carbapénèmes (quoique d'autres facteurs, encore obscurs, entrent probablement en jeu) a conduit à la sélection de souches à Gram-négatif produisant des métallo-bêta-lactamases. On connaissait depuis 1958, une bêta-lactamase à zinc produite par *Bacillus cereus*. Mais comme cette bactérie était généralement inoffensive, l'enzyme était plutôt considéré comme une curiosité biochimique. Le premier pathogène produisant une MBL fut caractérisé en 1982. Il s'agissait de *Stenotrophomonas maltophilia*, une espèce relativement peu dangereuse et rarement responsable d'infections. De plus, le gène était porté par le chromosome, ce qui réduisait le risque de transmission.

Mais à partir des années 90, on a vu apparaître des MBL codées par des plasmides qui se sont répandus dans de nombreuses espèces pathogènes : les familles VIM, IMP et, plus récemment NDM. Ces enzymes représentent de véritables catastrophes car ils hydrolysent toutes les bêta-lactamines utilisées en clinique (à l'exception de l'aztréoname) y compris et surtout les carbapénèmes et, en plus, les plasmides qui véhiculent leurs gènes portent aussi des caractères de résistance à d'autres familles d'antibiotiques.

Evidemment, les inactivateurs des bêta-lactamases des autres classes, qui agissent en bloquant la sérine active, sont impuissants vis-à-vis des MBL. De nombreux chercheurs ont tenté de trouver des inhibiteurs des MBL mais, à l'heure actuelle, ces efforts sont restés infructueux. Divers composés inhibent l'une ou l'autre MBL mais jamais toutes. Le grand défi serait donc de découvrir un composé qui inhibe au moins les enzymes des familles VIM, IMP et NDM. On se heurte cependant ici à une difficulté supplémentaire. Alors que les PBP et les bêta-lactamases à sérine sont des enzymes spécifiquement bactériens, n'ayant aucun équivalent chez les mammifères, les MBL font partie d'une vaste famille de métallo-protéines présentes dans tous les règnes du vivant et présentant des types d'activités très variables. Il ne sera donc pas facile de trouver des inhibiteurs spécifiques dépourvus d'effets secondaires sur des protéines humaines.

Plusieurs bêta-lactamases

On a montré que beaucoup de souches isolées en hôpital produisaient plusieurs bêta-lactamases différentes. Par exemple, des souches exprimant un enzyme de classe C à partir du chromosome ont acquis un ou des plasmides portant les gènes codant pour des enzymes des classes A et D, A et B ou B et D. Ces souches peuvent donc être résistantes à pratiquement tous les antibiotiques de la famille des bêta-lactamines.

On peut se demander d'où proviennent toutes ces bêta-lactamases qui ne cessent d'apparaître de manière inopportune. Si on comprend bien comment un gène peut se répandre après avoir été sélectionné, l'origine de ce gène est beaucoup plus difficile à déterminer. On a identifié des bêta-lactamases produites par des souches environnementales non pathogènes et montré en plus que dans d'autres cas, les gènes étaient présents mais pas exprimés. L'environnement pourrait donc être la source de la diversité des bêta-lactamases mais il reste à comprendre pourquoi des espèces, dont on ne croit pas qu'elles aient jamais été en contact avec des pénicillines, produisent ces enzymes. Une origine possible pourrait se trouver chez des souches productrices de bêta-lactamines (comme certains *Streptomyces*), qui synthétiseraient donc le poison et le contre-poison.

Mais il est beaucoup plus difficile d'expliquer la présence, chez les entérobactéries (*Escherichia*, *Enterobacter*, *Klebsiella*) du gène codant pour une bêta-lactamase de classe C sur le chromosome.

*Le saviez-vous ? La fin tragique de chimistes
plus ou moins célèbres*

Paul Depovere

La chimie est une science dangereuse. De nombreux chimistes ont perdu la vie à la suite d'accidents de laboratoire ou d'intoxications chroniques. D'autres ont été victimes d'assassinats, voire d'accidents stupides. En voici quelques exemples édifiants :

Antoine Laurent **de Lavoisier** (1743-1794) est le célèbre chimiste français qui énonça la loi de la conservation de la masse (et des éléments). Ce fondateur de la chimie moderne créa avec Fourcroy, Guyton de Morveau et Berthollet un système rationnel de nomenclature. Par ailleurs, en tant que fermier général, il fit ériger une barrière d'octroi autour de Paris. Rendu ainsi très impopulaire, il fut condamné par le tribunal révolutionnaire et guillotiné le même jour, soit le 8 mai 1794, à l'âge de 50 ans. On raconte que Lavoisier lisait un livre de chimie alors qu'on le conduisait en chariot vers la place de la Révolution (actuelle place de la Concorde) où il allait être exécuté. Arrivé à destination, il corna la page où sa lecture fut interrompue avant de déposer son livre sur la banquette. Le comte Louis de Lagrange, mathématicien de renom, regrettera l'attitude sordide des juges et dira le lendemain : « Il ne leur a fallu qu'un moment pour faire tomber cette tête et cent années, peut-être, ne suffiront pas pour en reproduire une semblable. ».

Philippe Lebon est le chimiste ingénieux qui inventa, avec ses « thermolampes », le chauffage et l'éclairage au gaz. Il a également conçu un moteur à gaz, ancêtre en quelque sorte des gazogènes alimentant les moteurs des voitures durant la Seconde Guerre mondiale. Alors que ses travaux avaient enfin été reconnus, il sera trouvé mort le 2 décembre 1804 sur les Champs-Élysées à Paris, ayant reçu une dizaine de coups de couteau. Il se rendait en fait à l'église Notre-Dame pour assister au sacre de Napoléon Bonaparte. Il a été admis que c'est sa ressemblance avec Napoléon qui fut la cause de son assassinat. Philippe Lebon avait à peine 37 ans !

Vera Bogdanovskaïa était une chimiste russe aux talents exceptionnels. Elle mourut le 8 mai 1897, alors qu'elle avait 29 ans, à la suite d'une violente explosion dans son laboratoire d'Izhevsk. Vera cherchait à synthétiser l'analogue phosphoré de l'acide cyanhydrique (HCN), en l'occurrence HCP, alors que son maître de thèse, le professeur Carl Graebe, le lui avait déconseillé en raison des dangers inhérents à de telles manipulations. Cette molécule ne fut d'ailleurs finalement synthétisée qu'en 1961 et ne s'avéra stable qu'en dessous de son point triple à -124°C .

Pierre Curie, le physicien français – prix Nobel de physique 1903 avec son épouse Marie et Henri Becquerel – qui se consacra avec sa femme à l'étude des phénomènes radioactifs, mourut lors d'un autre accident stupide. Le 19 avril 1906, alors qu'il traversait la rue Dauphine à Paris, ce savant, peut-être un peu distrait, glissa sur le sol mouillé par la pluie et se fit renverser par une voiture hippomobile. Il avait 46 ans. Ses cendres reposent actuellement au

Panthéon à Paris.

La brillante chimiste **Stefanie Horovitz**, née en 1887 à Varsovie, fut, pour sa part, victime de la barbarie nazie. Chargée de déterminer, à Vienne, la masse atomique du plomb en provenance de matières radioactives, elle établit que le plomb extrait de la pechblende accusait une masse atomique ne valant que 206,736, alors que celle du plomb ordinaire s'élevait à 207,190. Les travaux de Stefanie Horovitz auront un impact décisif sur l'idée de l'existence d'isotopes. Arrêtée par les Nazis, elle fut déportée vers le camp d'extermination de Treblinka où elle fut tuée en 1942.

Thomas Midgley est le chimiste américain qui, chez *General Motors*, découvrit d'une part le tétraéthylplomb employé jadis comme agent antidétonant dans l'essence (empêchant ainsi les moteurs de cogner en raison d'un auto-allumage prématuré) et d'autre part le dichlorodifluorométhane (CCl_2F_2 , un fréon), servant de frigorigène et de gaz propulseur. Aîné de poliomyélite alors qu'il avait plus de 50 ans, cet ingénieux chercheur conçut un système de cordes et de poulies permettant de le tirer aisément hors du lit. Un jour de novembre 1944, ce dispositif sophistiqué fonctionna mal et Midgley fut étranglé par ses propres cordes. Il avait à peine 55 ans !

La vie de **Marguerite Perey** fut également tragique. Engagée comme préparatrice particulière de Marie Curie, cette jeune chimiste française fut chargée d'obtenir des échantillons purs de sels d'actinium à la suite de centaines de cristallisations fractionnées. C'est dans ce contexte qu'elle découvrit, en 1939, alors qu'elle n'avait que 29 ans, le sixième membre des métaux alcalins, en l'occurrence l'élément 87, appelé francium. Cette découverte lui permit d'obtenir un doctorat ès sciences. Vingt ans plus tard, elle présentera peu à peu les symptômes consécutifs aux importantes radiations subies durant toute sa carrière. Marguerite Perey mourut le 13 mai 1975. Les médecins constatèrent avec effroi que l'ensemble de son corps était radioactif !

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

Testez vos connaissances scientifiques et celles de votre entourage!

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 biologistes :

1. Charles DARWIN (1809-1882), naturaliste anglais ;
2. Edward JENNER (1749-1823), biologiste anglais;
3. Robert KOCH (1843-1910), microbiologiste allemand;
4. Antonie Philips van LEEUWENHOEK (1632-1723), biologiste hollandais ;
5. Louis PASTEUR (1822-1895), biologiste et chimiste français;
6. Lazzaro SPALLANZANI (1729-1799), biologiste italien.

- A. Réalisa la première vaccination contre la rubéole ;
- B. Le vaccin contre la rage lui valut sa gloire ;
- C. Proposa la théorie de l'évolution des espèces ;
- D. Mit en évidence le rôle du suc gastrique dans la digestion ;
- E. Mit au point le premier microscope et décrivit les spermatozoïdes ;
- F. Découvrit le bacille de la tuberculose ;

Dans le prochain bulletin : six anciens.

L'ACLg et les recherches chimiques actuelles au sein de notre université

Nous sommes tous diplômés de l'ULg depuis de nombreuses années, mais connaissons-nous les sujets des recherches abordés dans les différents laboratoires du département de Chimie de notre institution? Non, pour la très grande majorité d'entre nous !

Au travers d'une nouvelle rubrique, l'ACLg souhaite vous plonger dans les laboratoires liégeois afin de découvrir les recherches qui y sont menées.

Ci-dessous, la découverte de:

Dynamique de la réponse de systèmes moléculaires et nanométriques à des stimuli externes

Françoise Remacle

Le groupe de Chimie Physique Théorique, dirigé par Françoise Remacle, Directeur de Recherches FRS-FNRS, étudie la dynamique de la réponse de systèmes moléculaires et nanométriques à des stimuli externes en vue du contrôle de leurs propriétés et de leur réactivité. Ces stimuli peuvent être de différentes natures : optiques comme par exemple des impulsions lumineuses, utilisées en photochimie = électriques, par exemple une impulsion de voltage appliquée à une nanoparticule adressée par des nanoélectrodes, ou mécaniques, comme c'est le cas pour les systèmes adressés par spectrométrie de forces atomiques. Les méthodes de la chimie quantique sont utilisées pour calculer les propriétés stationnaires des systèmes que nous voulons étudier, géométrie d'équilibre et propriétés structurales, propriétés de la densité électronique, modes de vibrations, états électroniques excités. En particulier, nous étudions comment contrôler les propriétés optiques, catalytiques et de conduction électrique de nanoparticules métalliques grâce à la couche de ligands organiques qui les passivent,^{1, 2, 3} Figure 1. Nos résultats récents montrent que pour des couches mixtes de ligands,

de nouvelles propriétés émergent, qui résultent d'un effet coopératif entre les deux types de ligands et la nanoparticule.³ Le calcul de l'évolution temporelle de la réponse de ces systèmes à des perturbations nécessite des développements théoriques et la mise au point de programmes spécifiques, en utilisant une approche de dynamique quantique, semi-classique ou classique suivant la taille des systèmes étudiés (molécules d'une dizaine d'atomes, C₆₀, complexes donneur-accepteur comme le spiropyrane, fragments d'ADN avec intercalants, petits peptides, nanoparticules et systèmes confinés) et leurs caractéristiques. Ces recherches utilisent des ressources en ordinateur très importantes. Le groupe possède ses propres serveurs de calcul intensif et utilise aussi les ressources disponibles au niveau de l'ULg et du consortium CECI de la Communauté française.

Application au développement d'opérations logiques au niveau moléculaire

Nous appliquons notre expertise dans le contrôle de la réponse moléculaire à des stimuli externes sélectifs au développement d'opérations logiques au niveau moléculaire. Ces recherches répondent aux besoins de miniaturisation des dispositifs permettant de traiter l'information, par exemple pour la mise au point de senseurs intelligents opérant *in situ* mais aussi de transistors plus performants et consommant moins d'énergie pour l'industrie micro et bientôt nanoélectronique. Aux échelles nanométriques et moléculaires, les états de charge et d'énergie de systèmes confinés deviennent discrets. Nous avons montré que la spécificité de la réponse de ces états discrets à des perturbations sélectives peut être utilisée pour construire des machines logiques complexes, par exemple réaliser un additionneur complet sur un atome dopant unique (un atome de phosphore) implanté dans un transistor de Silicium de taille nanométrique.^{4, 5} Un seul (single atom) transistor dont on adresse les niveaux quantiques réalise l'équivalent de 32 transistors tels que ceux qui sont présents dans les ordinateurs actuels.

Ce type de schéma logique est actuellement étudié en collaboration avec Hitachi dans le cadre du projet européen **TOLOP**. F. Remacle a coordonné plusieurs projets européens FET (Future Emerging Technologies) dans le domaine de la logique moléculaire et trois dans lesquels le laboratoire est impliqué sont actuellement en cours. Ces projets rassemblent des théoriciens et des expérimentateurs. Dans le cadre du projet **MULTI** coordonné par le laboratoire, nous avons récemment montré que l'adressage

par une technique spectroscopique non linéaire (2D photon echo spectroscopy) de deux molécules chromophoriques pouvant échanger de l'énergie permettait de réaliser des arbres de décision de fonctions Booléennes et multivaluées au niveau moléculaire.⁶ L'intérêt de la logique multivaluée⁷ est que plus d'information est traitée lors de chaque opération puisque le nombre de valeurs possibles de la variable est plus grand que juste 0 et 1, comme c'est le cas pour les variables binaires. La machine logique qui nous avons mise au point traite toutes les arborescences de l'arbre de décision en parallèle, ce qui permet aussi une économie de ressources considérable par rapport aux schémas classiques, Figure 2.

Utilisation de la réponse moléculaire à des impulsions optiques ultra courtes

La vitesse maximale pour implémenter une opération logique peut être atteinte en utilisant des impulsions optiques ultra courtes (d'une durée de quelques centaines d'attosecondes, $1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$) pour adresser directement les électrons au sein d'une molécule. Les défis techniques pour le développement de telles impulsions sont énormes mais elles deviennent maintenant disponibles.

Ces impulsions permettent d'adresser directement les électrons dans une molécule et d'atteindre des vitesses d'opérations de l'ordre du PetaHz (10^{15} Hz), un million de fois plus rapides que les vitesses d'horloge des ordinateurs actuels basés sur un adressage par impulsion de voltage électrique de semi-conducteurs dopés, qui sont de l'ordre du GHz (10^9 Hz). Les vitesses d'horloge des ordinateurs actuels sont limitées au GHz par le temps de réponse du diélectrique (semi-conducteur) à l'impulsion de voltage appliqué. Il devrait être possible d'atteindre le THz (10^{12} Hz) mais vraisemblablement pas de vitesses plus rapides. L'adressage par impulsions optiques attoseconde ultracourtes apparaît donc comme une méthode de choix pour augmenter les vitesses d'opération logique. Notre groupe travaille activement dans le domaine de l'attochimie et étudie la réponse de molécules à des impulsions attoseconde intenses.⁸⁻¹² Les atto impulsions ont une durée plus courte que le temps de réponse des noyaux de la molécule et permettent donc d'adresser directement les électrons et de façonner la densité électronique avant que l'énergie ne soit dissipée par le mouvement des noyaux, Figure 3. Le but de ces recherches est de contrôler la réactivité chimique en utilisant de telles impulsions avec pour but à long terme de

réaliser des opérations logiques ultra rapides sur les états électroniques excités de la molécule.

Traitement d'information au niveau cellulaire

Récemment le groupe a également commencé à étudier les processus de traitement d'information au niveau cellulaire^{13, 14} et c'est l'objet de son implication dans le projet européen **BAMBI** qui a démarré au 1 janvier 2014.

Les acteurs au sein du TCP

Le groupe de chimie théorique comprend actuellement 2 doctorants et 5 chercheurs post-doctorants. Le groupe participe à trois projets européens FET (Future Emerging Technologies)

- F. Remacle coordonne le projet **MULTI** : MULTI-valued and parallel molecular logic (www.multivalued.eu),
- Le groupe est partenaire dans les projets **TOLOP** : Towards Low Power ICT (www.tolop.eu) et **BAMBI** : Bottom-up Approaches to Machines dedicated to Bayesian Inference

ainsi que dans deux projets collaboratifs au sein de l'Université de Liège:

- FRFC Control of Attosecond Dynamics
- ARC NANOFORCE.

Le TCP travaille en collaboration avec plusieurs groupes expérimentaux du département de Chimie, le groupe Nanomat du département de Physique et le groupe de génétique des microorganismes du département des Sciences de la Vie de l'ULg. Il est engagé dans de nombreuses collaborations internationales soutenues par les projets européens auxquels il participe.

Références

- ¹ G. Periyasamy and F. Remacle, *Nano Lett.* **9**, 3007 (2009).
- ² B. Fresch, H.-G. Boyen, and F. Remacle, *Nanoscale* **4**, 4138 (2012).
- ³ F. Dufour, B. Fresch, O. Durupthy, C. Chaneac, and F. Remacle, *J. Phys. Chem. C*, in press (2014).
- ⁴ J. A. Mol, J. Verduijn, R. D. Levine, F. Remacle, and S. Rogge, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **108**, 13969 (2011).
- ⁵ M. Klein, G. P. Lansbergen, J. A. Mol, S. Rogge, R. D. Levine, and F. Remacle, *ChemPhysChem.* **10**, 162 (2009).

- ⁶ B. Fresch, D. Hiluf, E. Collini, R. D. Levine, and F. Remacle, Proc. Natl. Acad. Sci. USA **110**, 17183 (2013).
- ⁷ M. Klein, J. A. Mol, J. Verduijn, G. P. Lansbergen, S. Rogge, R. D. Levine, and F. Remacle, Appl. Phys. Lett. **96**, 043107 (2010).
- ⁸ B. Mignolet, R. D. Levine, and F. Remacle, Phys. Rev. A Rapid Communication, in press (2014).
- ⁹ T. Ku , B. Mignolet, R. D. Levine, and F. Remacle, J. Phys. Chem. A **117**, 10513 (2013).
- ¹⁰ B. Mignolet, R. D. Levine, and F. Remacle, Phys. Rev. A **86**, 053429 (2012).
- ¹¹ F. Remacle, M. Nest, and R. D. Levine, Phys. Rev. Lett. **99**, 183902 (2007).
- ¹² F. Remacle and R. D. Levine, Proc. Natl. Acad. Sci. USA **103**, 6793 (2006).
- ¹³ S. Zadran, F. Remacle, and R. D. Levine, Proc. Natl. Acad. Sci. USA **110**, 19160 (2013).
- ¹⁴ F. Remacle, N. Kravchenko-Balasha, A. Leviztski, and R. D. Levine, Proc. Natl. Acad. Sci. USA **107**, 10324 (2010).

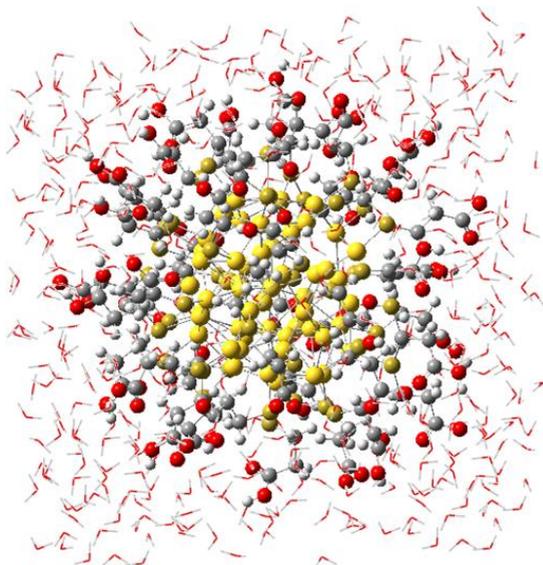


Figure 1 : Nanoparticule Au₅₅ passivée par S-(CH₂)₂-COOH dans un cube de molécules d'eau.

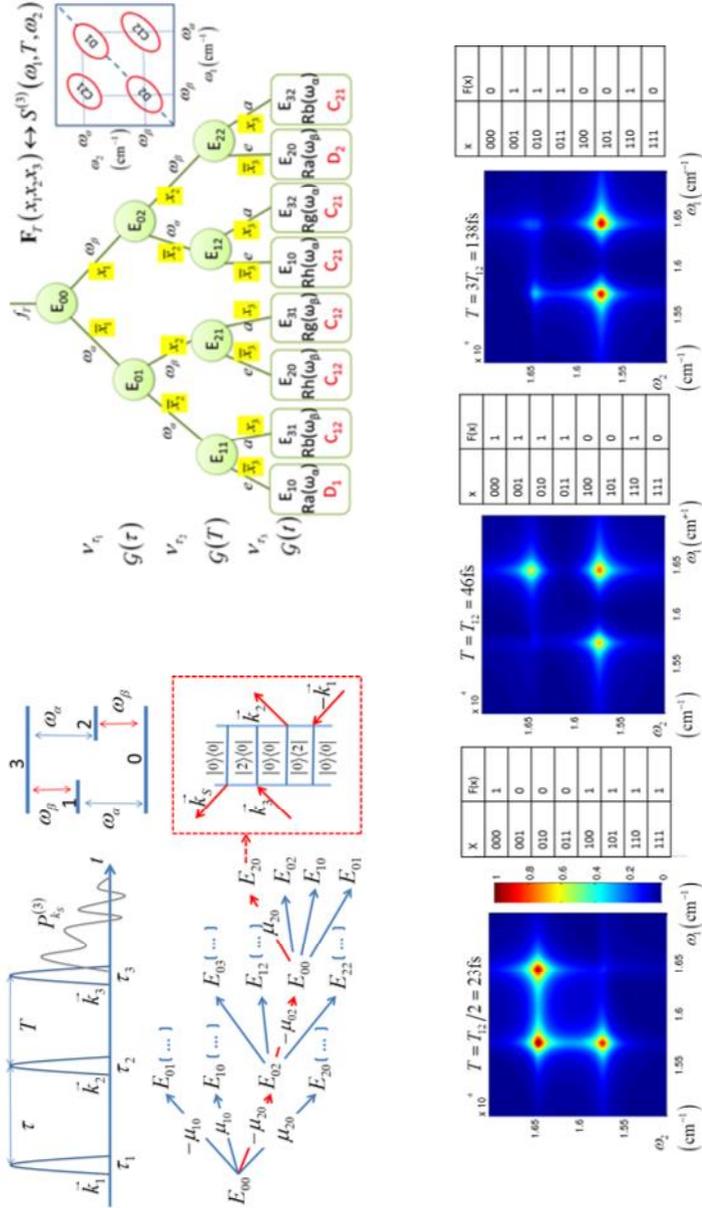


Figure 2 : a) Schéma d'excitation optique implémenté en spectroscopie non linéaire (2D photon echo) b) arbre de décision moléculaire donne fonction Booléenne de 3 variables qui correspond aux transitions entre les deux chromophores couplés. c) cartes spectrales 2D qui permettent la lecture des sorties de l'arbre de décision moléculaire.

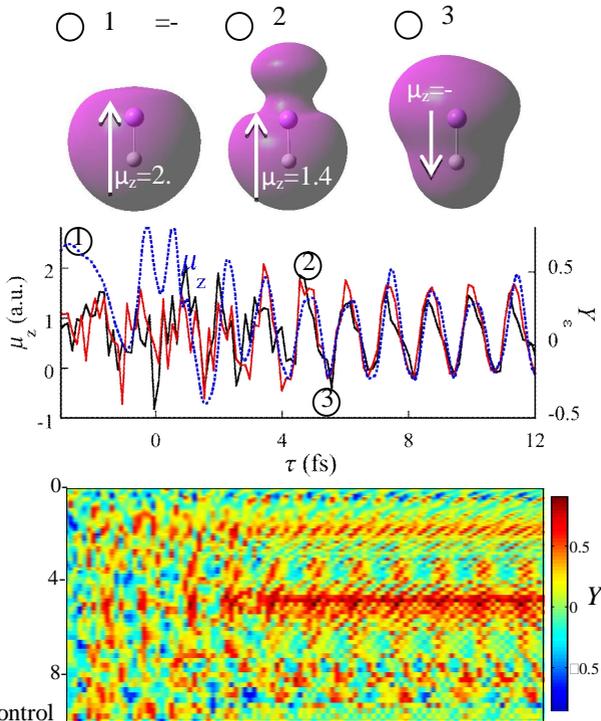


Figure 3 : Control du mouvement de la densité électronique dans la molécule LiH par excitation par une impulsion optique ultra courte. Le mouvement de la densité le long de la liaison (panel du haut) est reflété par les oscillations du moment dipolaire (μ , pointillé) et du rendement d'ionisation aux extrémités Li et H (Y , traits pleins) de la molécule (panel du milieu). Une carte du rendement d'ionisation aux extrémités de la molécule, Y , calculé en fonction du délai entre excitation et ionisation (τ) et l'énergie cinétique de l'électron ionisé, ϵ , en eV (panel du bas).

Laboratoire de Chimie Physique Théorique (CPT) de l'Ulg
 Professeur F.REMACLE
<http://www.tcp.ulg.ac.be>

L'ACLG et l'industrie

José Bontemps

*Jean-Michel RENKIN Lic. 1979),
aux commandes de PolyOne (Assesse),
producteur de mélanges maîtres et de compounds*

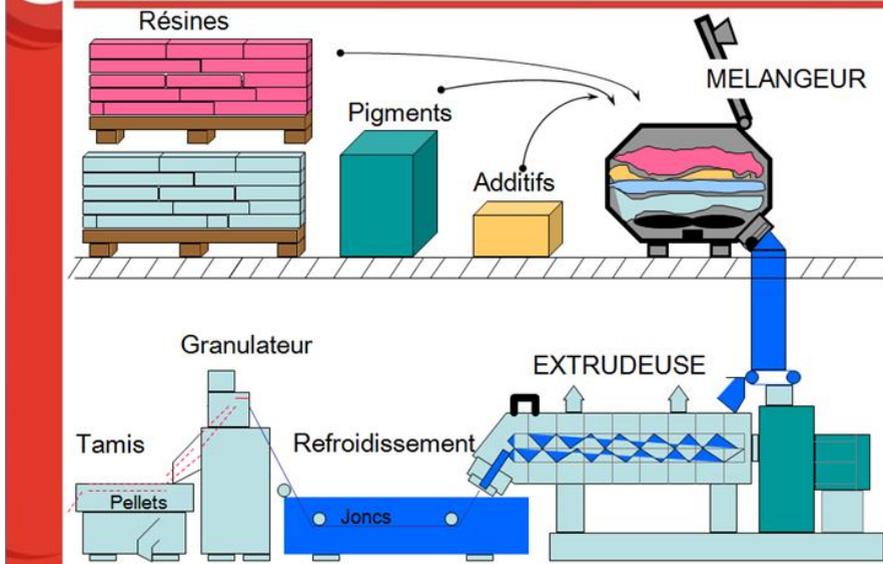
PolyOne est une entreprise située en région namuroise en bordure de la N4 depuis 50 ans. Elle occupe près de 180 personnes et réalise environ 6.000 fabrications de mélanges maîtres de colorants-additifs, sous la forme de pellets « pellets » issus d'une extrudeuse. Cela représente environ 10.000 tonnes par an.

Chaque préparation est spécifique à chaque application de chaque client qui possède son procédé de transformation : injection, extrusion, soufflage, etc. Pour un type de polymère donné (polyoléfine, PVC, PET, EVA, PS, etc.), le laboratoire développe un mélange de 4 à 8 constituants composés du polymère vierge, d'additifs (charges, plastifiants, antioxydant, antifeu, ant-UV, etc.) et de colorants. Ces derniers vont du blanc au noir en passant par toutes les couleurs de l'arc-en-ciel; ils peuvent être d'aspect normal, nacré, métallique ou fluorescent ; ils sont d'origine minérale ou synthétique. Il existe aussi des colorants bio-sourcés. Et dans tous les cas, une bonne opacité doit être assurée.

Durant la phase de développement, les ingénieurs coloristes de PolyOne dialoguent régulièrement avec les représentants du marketing du client, en particulier dans le cas de flacons de conditionnement de produits de luxe. Mais le client peut aussi être une cablerie, une industrie agro-alimentaire, un acteur du secteur de la santé, etc. Une fois les échantillons agréés par le client, la production industrielle peut débuter après avoir introduit tous les paramètres dans un système informatique, base de la gestion de l'ensemble des procédés industriels.



Description du procédé de fabrication



Deux opérations importantes se déroulent successivement : préparation d'un mélange de poudres et extrusion du mélange maître.

La préparation du mélange de poudres est une opération délicate qui requiert un important savoir-faire afin que le mélange soit parfaitement homogène. L'ordre d'addition des constituants est critique. L'opération est effectuée dans un mélangeur parfaitement propre dont la taille est adaptée à la commande. Dès que le mélange est prêt, il est transféré dans une trémie située au dessus de l'extrudeuse, installée à l'étage inférieur du hall de production.

L'extrudeuse est équipée d'une vis ad hoc et le profil des températures aura été soigneusement étudié pour que le produit final soit de qualité constante et reproductible. En particulier, il ne doit pas contenir de traces du mélange précédent, ce qui exige un nettoyage laborieux et soigneux, nécessitant de 3 à 24 heures. Au sortir de la filière, le produit est refroidi dans l'eau avant d'être coupé en "pellets" et emballé. Le client en incorporera 1 à 7%

dans son produit fini.

Etant donné la grande variété de produits colorés préparés, la planification de l'usine doit faire l'objet d'une attention journalière, d'autant plus que les 16 extrudeuses de l'usine tourne 24h/24, réalisant journalièrement entre 10 et 45 productions.

A côté de la production des mélanges maîtres, PolyOne Assesse accueille également une autre division du groupe : le centre mondial de recherche et de développement des compounds non halogénés . Ce laboratoire occupe 10 personnes très qualifiées.

Pour rester compétitive, PolyOne met l'accent sur la maîtrise des coûts de production. Une attention particulière est accordée au personnel qui doit être très polyvalent. La facture d'électricité est impressionnante. Pour la contrôler, l'éclairage LED a remplacé les tubes au néon, une installation photovoltaïque est en passe d'être réalisée sur le magasin produits finis, et un projet d'éoliennes fait l'objet d'une étude de faisabilité. Chez PolyOne Assesse, le mot "sustainability" se traduit en actions concrètes, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des installations.

Nous remercions vivement Jean-Michel RENKIN qui nous a longuement reçu sur le site production d'Assesse le 5/12/2013.

Alerte!

Un nouveau pan de l'industrie va tomber

Analyse par Denis Cosnard-Service Eco & Entreprise

Article paru le 18 mars dans le journal « Le Monde »

« La plupart des usines chimiques européennes vont fermer d'ici dix ans »

Jim Ratcliffe, PDG d'Ineos

José Manuel Barroso, le président de la Commission européenne, vient de recevoir un courrier particulièrement inquiétant. Un cri d'alarme lancé par

l'un des plus grands patrons britanniques, Jim Ratcliffe. Après le textile et la sidérurgie, un nouveau pan de l'industrie s'apprête à sombrer en Europe: la chimie, affirme le PDG d'Ineos dans sa lettre ouverte datée du 7 mars. «Avec tristesse, je vous prédis que la plupart des usines chimiques européennes vont fermer d'ici dix ans», écrit ce libéral pur et dur, peu habitué à larmoyer auprès des autorités.

«Je me souviens de l'explosion de l'industrie textile qui s'est déroulée sous mes yeux (...) dans les années 1980, poursuit M. Ratcliffe. La chimie risque de connaître le même sort.» En jeu, plus de 1 million d'emplois directs, et 5 millions d'indirects. «Je vous encourage à prendre des mesures urgentes», conclut le PDG, dont le groupe compte 51 usines, notamment à Lavéra, près de Marseille. M. Ratcliffe est un milliardaire sans complexe, un homme d'affaires brutal qui, en 2010, n'a pas hésité à transférer le siège d'Ineos en Suisse quand Londres a refusé le coup de pouce fiscal qu'il demandait. En quelque sorte, l'homme que vous adorerez détester.

Personne non plus ne porte un amour immodéré à la chimie. Prononcez ce mot, et d'autres fuseront: pollution, danger, AZF, cartel, ZyklonB... Jamais Greenpeace ni les hommes politiques n'appelleront à sauver cette industrie, d'autant qu'elle ne bénéficie pas de figures mythiques, comme le métal ou la valeureuse ouvrière du textile, pour redorer son blason.

Et pourtant, il faut écouter M. Ratcliffe. La chimie européenne est vraiment menacée. Peut-être même mérite-t-elle d'être secourue. Le patron d'Ineos est bien placé pour donner l'alerte. Propriétaire de son groupe, qui n'est pas coté en Bourse, il peut parler sans prendre de gants. Et son entreprise, bâtie à partir de vieilles usines dont les ténors, comme IClouBP, voulaient se débarrasser, est l'une des plus touchées par les bouleversements en cours. En 2009, la crise l'a amenée au bord du précipice.

M. Ratcliffe dit tout haut ce que ses collègues reconnaissent mezzo voce: l'Europe, qui dominait la chimie depuis la révolution industrielle, a perdu cette place il y a quelques années, et son déclin risque de s'accélérer. En dix ans, sa part de la production mondiale a été ramenée de 30% à 18%. Celle de la Chine est passée dans le même temps de 9% à 30%, selon la Fédération professionnelle européenne.

Un chassé-croisé spectaculaire. Mais le mouvement ne va pas s'arrêter là. Pour la chimie de base, très dépendante des matières premières, l'Europe est devenue la zone la moins compétitive au monde. L'Asie profite de sa croissance, le Moyen-Orient de son pétrole, les Etats-Unis sont redynamisés par le gaz de schiste peu coûteux.

Et l'Europe? Kurt Bock, le patron du champion allemand BASF, résumait la situation fin février: «[Ici], nous avons l'énergie la plus coûteuse au

monde, et nous ne sommes pas prêts à exploiter les ressources que nous avons, comme le gaz de schiste. Le coût du travail est assez élevé, et le marché est stagnant.» Pas étonnant que, pour la première fois de son histoire, BASF ait décidé de consacrer à l'Europe moins de la moitié de ses investissements.

L'Europe vouée au repli

Selon la banque HSBC, c'est dans les pays émergents que devraient être construites 80% des nouvelles capacités de production chimiques entre 2013 et 2016. Les Etats-Unis auront aussi droit à une part du gâteau. L'Europe, elle, semble vouée au repli. Il a commencé. *«Au Royaume-Uni, vingt-deux usines chimiques ont fermé depuis 2009, aucune n'a ouvert»*, relève M. Ratcliffe. A Grangemouth, en Ecosse, le patron d'Ineos se bat en ce moment pour sauver un site qui perd de l'argent depuis longtemps. Et il en est réduit à importer du gaz de schiste américain, bien moins cher que le gaz de la mer du Nord, pourtant toute proche...

Les groupes européens ont beau se restructurer, miser sur la technologie et s'aventurer loin de leurs bases pour capter la croissance, ils sont malgré tout fragilisés. Il y a treize ans, l'Europe comptait dix-sept grands chimistes cotés en Bourse. Depuis, neuf d'entre eux ont disparu ou se sont retirés de ce métier. Le terrain a été récupéré par de nouveaux venus, comme les chinois PetroChina et Sinopec, l'indien Reliance Industries et le brésilien Braskem.

«Les compagnies des pays émergents ont mis plus de vingt-cinq ans à dominer le marché de la chimie de base», analysent les experts de HSBC. Elles sont maintenant bien parées pour faire de même dans les produits à plus forte valeur ajoutée. Et, cette fois-ci, *«l'évolution sera sans doute plus rapide»*, prédit HSBC, dans la mesure où ces sociétés bénéficient de solides ressources financières.

La catastrophe annoncée en Europe n'a donc rien d'impossible. D'autres industries, comme le papier-carton, sont d'ailleurs menacées. Ce qui fait défaut, ce sont les solutions. Autoriser les gaz de schiste? Favoriser le nucléaire? Baisser le coût du travail? Aucune des pistes évoquées pour regagner la compétitivité perdue n'est facile à suivre. Mais pendant que l'Europe hésite, *«comme un lapin pris dans les phares»*, selon la formule de M. Ratcliffe, le grand basculement s'opère.

cosnard@lemonde.fr

Passion de chimiste: Petite histoire du jazz

4^e partie : Les héros de la Nouvelle-Orléans

José Bontemps

La liste des musiciens ci-dessous ne se veut pas exhaustive. Les instrumentistes ont été classés en fonction de leur date de naissance, qui est parfois incertaine.

1872 : Bill JOHNSON:contrebasse

Il fut l'un des premiers à introduire le "slapping" sur les cordes de sa basse après avoir cassé son archet. Il fonde et dirige le premier orchestre de Jazz à quiéner La Nouvelle-Orléans dans les années 1910, le "Original Creole Orchestra". Il fut membre de l'orchestre de Joe"King"OLIVER.

1877 : Buddy BOLDEN:cornet/trompette

Généralement considéré comme le 1^{er} chef de groupe orchestral. La création du "Bolden Band" en 1895 est regardée comme l'acte fondateur de cette musique qui sera plus tard appelée Jazz. Il fut le premier "King" trompette de La Nouvelle-Orléans. BOLDEN était aussi célèbre et respecté que le seront des années plus tard Miles DAVIS ou Charlie PARKER.

1885 : Joe"King"OLIVER:cornet/compositeur

Fondateur en 1922 et chef d'orchestre du "Creole Jazz Band", orchestre que rejoindra Louis ARMSTRONG ainsi que Lillian "Lill" HARDIN. Il fut l'un des premiers trompettes à utiliser la sourdine, créant un effet "wah-wah" et fut l'un des professeurs de Louis ARMSTRONG.

1885 ou 1890:"Jelly Roll"MORTON: pianiste /chanteur blanc – "The inventor of Jazz"

Entre 1922 et 1930, il a fait plus que quiconque pour mettre en oeuvre ce que l'on allait appeler le Jazz. S'il n'a pas tout inventé, il a transformé le "ragtime" et l'improvisation et a écrit des arrangements annonciateurs des "big bands". Il doit sa renommée aux enregistrements avec les "Red Hot Peppers".

1886 : Kid ORY: trombone(style tailgate)/chant(en langue créole de Louisiane)/arrangeur

Il fut l'un des acteurs principaux durant la période 1910-1920. Il aurait popularisé le trombone à coulisse. C'est en 1922 à Los Angeles que son or-

chestre réalisait le premier enregistrement d'un groupe de musiciens noirs. Son orchestre, le "*Kids Ory Creole*", joua un rôle important dans le "revival" survenu dans les années 40.

1889 : Bunk JOHNSON: cornet/trompette

Dès son adolescence, il se produisit avec des musiciens légendaires comme Buddy BOLDEN ou King OLIVER, notamment. Il est, entre 1907 et 1915, l'un des trompettes les plus renommés de La Nouvelle-Orléans. Bunk JOHNSON fait le lien entre deux maîtres de la trompette: BOLDEN et ARMSTRONG.

1889 ou 1890: Freddie KEPPARD: cornet/chef d'orchestre

Il succéda à Buddy BOLDEN en tant que "Roi" du cornet. Son orchestre s'appelait l'"*Olympia Orchestra*". Freddie jouait dans les "marching bands", lors de funérailles et dans les clubs de Storyville. Il fut l'un des musiciens de Jazz de La Nouvelle-Orléans à s'installer à Chicago vers 1920, où il rencontra le succès.

1890 : Johnny ST. CYR: banjo/guitare

Véritable pionnier, Johnny ST. CYR possédait son orchestre à La Nouvelle-Orléans dès 1905 et joua sur les "*riverboats*" et dans les "*floating dancehalls*", notamment. Il enregistra avec King OLIVER, "Jelly Roll" MORTON et Louis ARMSTRONG. Il est un des meilleurs banjo-guitariste d'orchestre que le Jazz ait connu.

1892 : Johnny DODDS: clarinette

Il fut un clarinettiste de blues et de jazz, frère aîné du baryon "Baby" DODDS, le premier baryon qui ajouta des cloches au set de baryonerie. De 1925 à 1927, à Chicago, il participe aux célèbres enregistrements des "*Hot Five*" et "*Hot Seven*" de Louis ARMSTRONG, parmi les plus importants de l'histoire du Jazz.

1895 : Jimmy NOONE: clarinette

Il a joué professionnellement avec tous les grands de l'époque: Freddie KEPPARD, Kid ORY, King OLIVER, etc. Il est considéré comme l'un des plus grands clarinettistes de la seconde génération, avec Johnny DODDS et Sidney BECHET. Ses mélodies douces et fluides sont très reconnaissables et respectées.

1897 : Sidney BECHET: clarinette/saxophone soprano

Instrumentiste de génie, il est l'un des plus grands représentants du style Nouvelle-Orléans. "*Tout ce que joue Sidney vient de l'âme*", dira Duke ELLINGTON. Il est une figure emblématique de l'histoire du Jazz et le roi de

l'improvisation. Sa carrière chevauche sur plusieurs générations de Jazz: Nouvelle-Orléans, swing et be-bop.

1898: Baby DODDS: drums /washboard

Il est considéré comme un des meilleurs batteurs de Jazz de la "premier big band", particulièrement créatif, dont certaines séquences seront reprises par Art BLAKEY. De 1918 à 1921, on le retrouve avec Louis ARMSTRONG en orchestre de "riverboat", allant de La Nouvelle-Orléans à Saint Louis. Il fut l'un des premiers batteurs à modifier sa batterie de façon à pouvoir superposer différents rythmes.

1898 : Lillian "LIL" HARDIN : piano/chant

Joue à ses débuts avec Freddie KEPPARD et King OLIVER avant de rencontrer et d'épouser Louis ARMSTRONG. Elle joua un rôle clé dans la carrière de Louis ARMSTRONG et sera la cheville ouvrière des enregistrements des "Hot Five" et "Hot Seven" à Chicago.

1901: Louis ARMSTRONG: cornet /trompette/chant (créateur du "Scat"), connu sous le surnom de Satchmo

Il fut le père de la trompette de Jazz moderne et des techniques d'improvisations vocales et instrumentales. D'une musique de folklore afro-américaine enracinée dans le gospel et le blues traditionnel, ARMSTRONG en fit un courant musical national et populaire à vocation universelle. Durant plus de 40 ans, il restera le meilleur ambassadeur du Jazz dans le monde. Chef d'orchestre charismatique, il pouvait séduire tous les publics. Toute discothèque de Jazz doit comprendre les sessions des "Hot Five" et des "Hot Seven".

"Le héros du Jazz de La Nouvelle-Orléans : Louis ARMSTRONG."

Bien que ce soit l'Original Dixieland Jass Band, un orchestre blanc, qui ait enregistré le premier disque de Jazz en 1917, dans la mémoire collective, ce sont les disques de Louis ARMSTRONG qui marquent les débuts du Jazz sur le vinyle" (Le Jazz pour LES NULS, 2008).

jbontemps@alumni.ulg.ac.be

www.theferrusian.be

Sources : sites internet traitant de l'histoire du Jazz

Prochain épisode de la PETITE HISTOIRE DU JAZZ : Naissance officielle du Jazz.

L'ACLG y était:

La place des sciences naturelles

dans les savoirs de l'Inde ancienne

Conférence Mémosciences du 29 janvier 2014:

Claude Husquinet

Il y a beaucoup de savoirs en Inde ancienne, encyclopédiques et d'une très grande technicité. Parmi eux, on peut trouver ce qui répondrait au concept strict de « sciences » comme celles dites naturelles ou plus ou moins exactes, bâties sur l'expérimentation, la formalisation ou la quantification. Mais celles-ci n'existent pas comme telles (que la tradition occidentale les a définies), de façon autonome, dans le vaste champ de la culture littéraire sanskrite, sauf peut-être, en ce qui concerne la formalisation, dans le domaine de la linguistique, phonétique et morphologique. Car les premiers développements de la géométrie appartiennent à l'art complexe du rituel védique. Tout remarquables que ces exposés techniques puissent être, par certains de leurs contenus (méthodes de calcul, etc.), il y manque d'observations et de démonstrations, à proprement parler, même s'il existe parallèlement une théorie de la connaissance et une logique très aboutie exprimée selon différentes « vues ».

La physique reste spéculative, consistant en une énumération des principes de l'Univers ou en une classification des substances naturelles élémentaires. Mais la nature n'est pas étudiée pour elle-même, seulement dans ses aspects pratiques. Une physiologie originale se trouve néanmoins dans la médecine ou l'art vétérinaire, lesquels se distinguent surtout par une pharmacie détaillée basée sur une connaissance empirique extraordinaire des effets des différents végétaux

Les minéraux, qui sont aussi utilisés dans la fabrication des remèdes, verront quant à eux leur usage et surtout leur « transformation » se préciser dans une alchimie aux fins essentiellement magique.

Professeur Christophe Vielle (FNRS UCL)

L'ACLg y était:

Visite de l'exposition « Art et savoir de l'Inde »
dans le cadre d'Europalia Inde

Claude Husquinet

La civilisation indienne, depuis ses débuts dans l'Indus, a apporté aux sciences une contribution originale, malheureusement méconnue.

Parmi les apports les plus importants on peut citer entre autres :

- ◆ Le système décimal qui s'est étendu en Europe puis au monde entier via le moyen orient.
- ◆ La géométrie des rituels védiques anciens à l'origine des problèmes célèbres comme la quadrature du cercle ou l'extraction de racines carrées.
- ◆ De grandes innovations en astronomie et en méthodes d'instruments d'observation.
- ◆ La tradition médicale ayurvédique,
- ◆ L'architecture,
- ◆ Les jeux , car les indiens sont toujours très joueurs

Cette exposition très bien illustrée était commentée avec passion par le Dr Jean-Michel Delire, mathématicien et indianiste

La chimie wallonne au rapport

Essenscia — article paru dans *Athena* N°296

À l'heure où bien des secteurs traversent des moments difficiles, l'industrie chimique wallonne tire son épingle du jeu en poursuivant sa croissance internationale avec un surplus commercial de quelque 5 milliards d'euros.

Lors de son assemblée générale, *essenscia Wallonie*, la fédération wallonne de la chimie et des sciences de la vie, a noté que l'innovation demeurait son fer de lance avec des investissements, en recherche et développement, se montant à un milliard d'euros. La fédération en a également profité pour marquer sa satisfaction en matière de formation, clé de voûte de sa pérennité. Plus particulièrement, elle se réjouit ici de l'augmentation du nombre des inscriptions dans les filières scientifiques et techniques. Malgré un bilan positif, *essenscia* ne cache pas sa préoccupation quant aux coûts et sources

d'énergie, domaine où ses membres doivent faire face à des coûts d'électricité supérieurs à ceux des pays voisins et à un prix du gaz naturel trois fois supérieur à celui des Etats-Unis. Dans ce contexte, la fédération est particulièrement heureuse de la perspicacité des entreprises wallonnes qui ont amélioré leur efficacité énergétique de 22% et réduit leurs émissions de CO² de 24% !

Forte de plus de 200 entreprises pour un total de 25 700 emplois directs, *essenscia Wallonie* développe, à côté de ses services d'aide et de support à ses membres, des activités de sensibilisation auprès des jeunes afin de promouvoir les études techniques et scientifiques.

<http://www.essenscia-wallonie.be>

Olympiade de chimie 2013 - 2014

Calendrier

30 mars – 6 avril 2014

12^e EUSO, Athènes, Grèce

Accompagnant: Léonard Hocks

07/04/14 au 11/04/14

ICHO - Stage de 5 jours Ulg Sart-Tilman

Formation et organisation: S. Carion, S. Dammico, R. François,

C. Houssier, M. Husquinet-Péret, G. Kaisin, B. L'Homme,

P.H. Stefanuto, C. Warnier

07/05/14 Epreuve de sélection pour l'ICHO

14/05/14 PROCLAMATION à Bruxelles

Juin, juillet 2014

Formation ICHO

Accompagnants: Danièle Guillaume et un doctorant

20 au 29 juillet 2014

46th ICHO, Hanoi, Vietnam,



46th International Chemistry Olympiad

July 20-29, 2014 - Hanoi - Vietnam

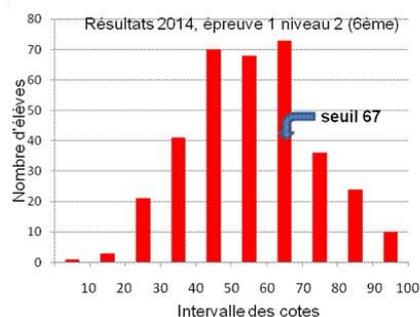
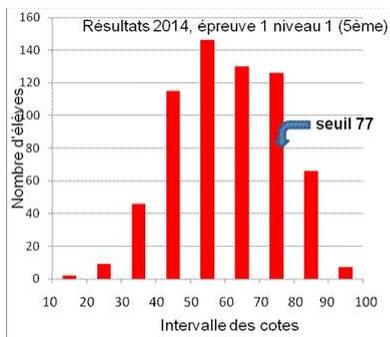
Les Olympiades de Sciences en Communautés française et germanophone de Belgique

Claude Houssier

Chaque année, plusieurs milliers d'élèves de 5^{ème} et 6^{ème} années du secondaire général et technique s'inscrivent aux Olympiades de Sciences. Cette année 2014, 767 élèves se sont inscrits en biologie, 1130 en chimie et 732 en physique ; les inscriptions se sont faites en ligne. Des informations sur l'organisation des épreuves peuvent être consultées sur le site <http://www.olympiades.be> où les histogrammes des résultats sont présentés. Il existe aussi une Olympiade de Mathématique pour laquelle les informations sont disponibles à l'adresse <http://omb.sbp.m.be/>

1^{ère} épreuve (qualification)

Sur les 1130 inscrits (712 en 5e ; 418 en 6e), 994 résultats nous sont parvenus (647 en 5e ; 347 en 6e). Les résultats ont été pour la plupart encodés en ligne sur le nouveau site olympiades.be. Les histogrammes des résultats sont repris ci-dessous. Les seuils de réussite pour l'admission à la deuxième épreuve ont été fixés à 77/100 pour les 5èmes (99 élèves sélectionnés) et à 67/100 pour les 6èmes (89 élèves sélectionnés + 12 lauréats de 5ème 2013 admis directement à la 2ème épreuve).



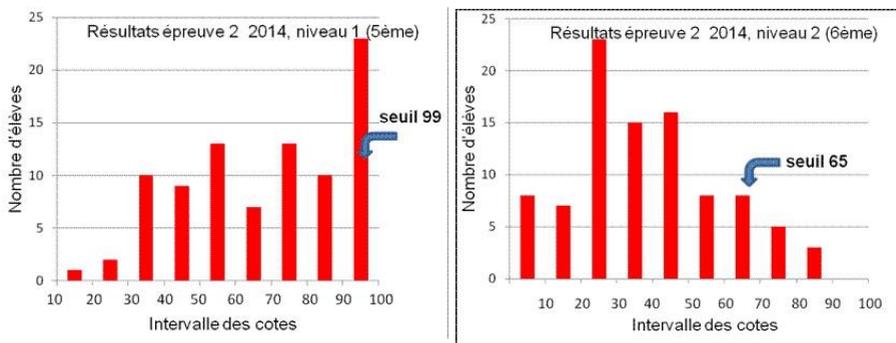
2^{ème} épreuve (finale nationale)

181 élèves (88 en 5ème, 93 en 6ème) sur les 200 admis ont participé à la deuxième épreuve de l'Olympiade nationale francophone de Chimie 2014.

Les 11 lauréats de 5ème sont ceux qui ont obtenu une note égale ou supérieure à 99/100. L'un d'entre eux (Tom Rousseaux), a été choisi par le jury pour participer à l'EUSO à Athènes, Grèce, du 30 mars au 6 avril 2014. Ces 11 lauréats de 5ème 2014 seront admis directement à la 2ème épreuve s'ils s'inscrivent à l'Olympiade de Chimie 2015. Pour ce niveau d'épreuve, il faudra absolument veiller à choisir des questions plus difficiles, plus sélectives. Nous avons 10 élèves avec un score de 100/100 et 1 élève à 99/100 (seuil choisi pour la sélection des lauréats de 5ème). Le 5ème problème a permis de les départager mais cela reste trop serré. Le lauréat classé 1er et qui va à l'EUSO a obtenu 124/125.

Les 13 lauréats de 6ème sont ceux qui ont obtenu une note égale ou supérieure à 65/100. Ils poursuivront une formation à l'issue de laquelle deux élèves seront sélectionnés pour participer à l'ICHO 2014 à Hanoï, Vietnam du 20 au 29 juillet 2014.

Les histogrammes des résultats sont repris ci-dessous. Tous les professeurs ayant des élèves admis à la 2ème épreuve ont reçu les listes de résultats par numéro d'inscription ainsi que les histogrammes.



Les noms des lauréats ont été communiqués aux professeurs. Leur résultat et leur classement seront dévoilés lors de la proclamation le 14 mai 2014 à Bruxelles.

L'Association des Chimistes de l'ULg (ACLG) prend en charge tous les frais de participation à l'EUSO et à l'ICHO pour les élèves et les mentors qui les accompagnent. Plus de vingt bénévoles, membres de l'ACLG et du Département de Chimie de l'ULg contribuent, à divers niveaux, à l'organisation de ces épreuves.

Le site de l'ACLG (<http://www.aclg.ulg.ac.be/Olympiades.htm>) fournit les informations sur l'Olympiade de Chimie. Les questions et réponses des épreuves depuis 1986 jusqu'à 2013 y sont disponibles pour le téléchargement ainsi que des modules d'apprentissage et d'évaluation en ligne.

Voici un exemple de question de chimie "contextualisée" posée aux élèves de 6^{ème} lors de l'Olympiade de Chimie 2014 :

L'eau oxygénée et ses applications.

Le peroxyde d'hydrogène ou eau oxygénée, H_2O_2 (l), présente de multiples applications allant du domaine industriel (décoloration de la pâte à papier, fusées) aux soins capillaires et à la santé. Elle se décompose rapidement en présence de divers catalyseurs (Pt, KI, MnO_2 , catalase) en libérant du dioxygène.

- 1) Ecrire et équilibrer (pondérer) les deux demi-équations ioniques et l'équation ionique globale de cette décomposition :

Les solutions d'eau oxygénée peuvent être utilisées, grâce à l'oxygène libéré par sa décomposition, pour le nettoyage des lentilles de contact, la désinfection des plaies, comme désinfectant buccal ou même pour la propulsion de fusées.

- 2) Quel est le volume de dioxygène libéré dans les Conditions Normales de Température et de Pression (CNTP) par la décomposition de 100 mL d'eau oxygénée à 34 % en masse (on supposera que la masse volumique de cette solution est égale à 1,00 g/mL) ?

On trouve en pharmacie des solutions d'eau oxygénée de différentes teneurs suivant l'usage que l'on doit en faire : désinfection d'une plaie ou de la bouche. Les kits de coloration capillaire en contiennent également. Pour déterminer la quantité d'eau oxygénée présente dans ces solutions, on peut réaliser un titrage à l'aide d'une solution de permanganate de potassium, $KMnO_4$ (aq). La coloration violette de la solution de permanganate disparaît lors de sa réaction avec un réducteur avec formation des ions Mn^{2+} en milieu acide. Le terme du titrage (point d'équivalence) peut être détecté visuellement par l'apparition de la coloration rose du permanganate en excès

- 3) Ecrire et équilibrer (pondérer) les deux demi-équations ioniques et l'équation ionique globale de la réaction entre le permanganate et

l'eau oxygénée :

- 4) On pèse 0,400 g de crème oxydante dans un erlenmeyer de 150 mL ; on dilue avec 50,0 mL d'eau déminéralisée chaude (60-65°C) et on ajoute 5,00 mL de solution d' H_2SO_4 à 30 %. A l'aide d'une burette de 50,0 mL on ajoute progressivement une solution à 0,025 mol/L de KMnO_4 . Il faut ajouter 17,0 mL de la solution de permanganate pour atteindre le terme du titrage. Déterminer le pourcentage en masse d'eau oxygénée dans cette crème oxydante.

Il n'est pas possible de préparer une solution étalonnée du permanganate de potassium par pesée directe du permanganate. Pour déterminer avec précision la concentration de la solution aqueuse

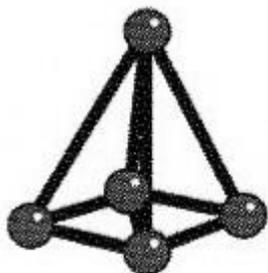
utilisée ci-dessus pour le titrage de l'eau oxygénée, on l'étalonne à l'aide d'acide oxalique (acide éthanedioïque), $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Au cours de la réaction, l'acide oxalique est converti en CO_2 (g) et les ions MnO_4^- (aq) en ions Mn^{2+} (aq), en milieu acide. Il faut 15,0 mL de la solution de permanganate de potassium pour atteindre le terme du titrage de 0,118 g d'acide oxalique dihydraté.

- 5) Ecrire et équilibrer (pondérer) les deux demi-équations ioniques et l'équation ionique globale de la réaction entre le permanganate et l'oxalate :
- 6) Calculer la concentration exacte de la solution de permanganate.

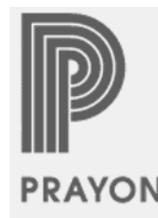
La moyenne obtenue pour les réponses à cette question était de 7,85/25 (soit 31,2 %). Cette manière n'a pas encore été vue en classe dans les écoles secondaires qui abordent les équilibres acide-base et le pH au 1^{er} semestre ; la moyenne obtenue pour la question sur le pH était de 7,38/20 (soit 36,9 %). Un paragraphe avec bonus de 5 points était proposé aux élèves pour cette question ; aucun élève n'a pu y répondre correctement.

Contributeur à notre réussite

Communauté Française de Belgique
Communauté Germanophone de Belgique
Éditions De Boeck ; Éditions 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.



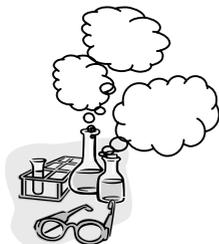
Fonds pour la Formation
professionnelle des Employés
de l'Industrie Chimique





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 les promoions

Promoion 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, André GIERLING, 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

Promoion1989

CHAMPENOIS Willy , CLOOTS Rudi, DAMHAUT Philippe, DE FROIDMONT Yves, DISPA J. François, FLAMMANG Benoît, FRANCOIS Eric, GALAND, Eric, JEMINE Xavier JULEMONT Philippe, LAECKMANN Didier, PETIT Paul, PIRSON Alain, PLAÏTIN Bernard, POTTIER Bernard, SAIVE Eric, DAMBLON-HUMBLET Fabienne, AGNELLO Armelinda, DEDE-RIX-THIEL Carine, GRENSON-MARECHAL Marinee, KEMPGENS Brigiie, LICOUR Caroline, PENOY Marianne, Chrisian et Véronique MARTIN-VANDOOREN

Promoion 2004

BEMELMANS Vanessa, BLEUS Christophe, Benoît BRACONNIER, Pierre COLSN , Thibaut DENOEL, Joëlle EMONDS-ALT, Solange GARRAIS, Cédric 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, Laeaa URBANCZYK, Kathy VAN BUTSELE, Chrisian VANASSCHEN, Julie VANDENAMEELE, Sébasien VION

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

L'ACLg et le théâtre

Ma sœur est un boulet

Une femme très excentrique perd son job au Club Med et débarque chez sa sœur qui vit avec un nouveau compagnon. Tout oppose ces 2 sœurs: l'une bohème et déjantée, l'autre ayant réussi dans les affaires après avoir repris l'usine de papa.

Le moins que l'on puisse dire est que la cohabitation se passe mal... Ce trio impossible n'a aucune chance de survie... Mais il va connaître un terrible retournement de situation....

Un classique du café-théâtre.

Cette formule unique sur Liège du repas-spectacle est proposée par Véronique Pravata et Benoit Fontaine, artistes confirmés.

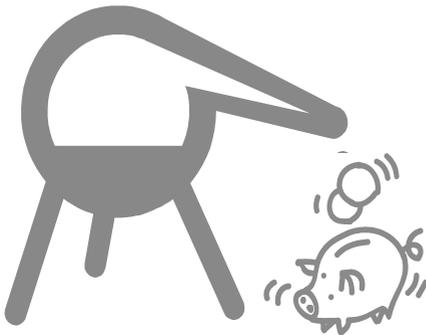
« La Bouffonnerie » est située Rue Haute Sauvenière.

Benoit Fontaine est fils de notre confrère Freddy Fontaine (Lic. 1959), il allie la chimie gustative à l'alchimie des spectacles.

La soirée était organisée par Marcel Guillaume que nous remercions de ce qui est agréable initialement.

Co-saisons

La co-saison 2014 est de:



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

Annonces

Inscrivez
le congrès
à votre agenda !



De l'Innovation à la Formation

Une organisation conjointe des Associations de Professeurs de sciences et de géographie (ABPPC - FECEPRO - Probio) A l'invitation de la Faculté des Sciences de l'ULg

52^e CONGRÈS DES PROFESSEURS DE SCIENCES

La rencontre annuelle inter-niveaux des professeurs de sciences et de géographie

Les 26, 27 et 28 août 2014
Université de Liège au Sart Tilman



Information et inscription
www.congres-des-sciences.be

Réjouissances (ULg)

+32 (0)4 366 96 96
sciences@ulg.ac.be
www.facebook.com/rejouissances



Editeur responsable : Filip Andewael ULg, décembre 2013 - © SHATTERDOCK

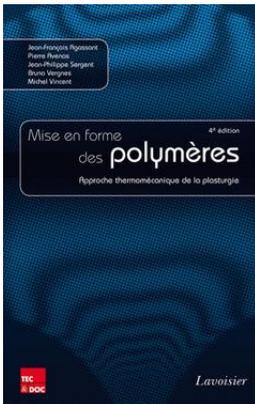
Coin lecture

Mise en forme des polymères (4^e Éd.) : Approche thermomécanique de la plasturgie

Auteurs : AGASSANT Jean-François, AVENAS Pierre, SERGENT Jean-Philippe, VERGNES Bruno, VINCENT Michel

Édition : LAVOISIER

Date de parution : 03-2014; Langue : Français
Ouvrage 888 p. broché; ISBN : 9782743015497



L'ingénierie des polymères n'est pas chose aisée : technique en constante évolution, elle fait souvent appel à des concepts et des procédés complexes. **Mise en forme des polymères** a ainsi pour vocation d'en expliquer les éléments essentiels : compréhension des procédés, ordres de grandeur, bases pour l'utilisation des logiciels de conception... Les notions physiques nécessaires telles que la mécanique des milieux continus, les comportements rhéologiques et leurs méthodes de mesure, la thermique et ses applications aux problèmes de chauffage-refroidissement ainsi que ses implications dans les écoulements sont analysées en détail dans les premiers chapitres.

Une fois ces connaissances acquises et maîtrisées, sont abordés les différents procédés que sont l'extrusion monovis et les écoulements en filières, l'extrusion bivis et ses applications, l'injection, le calandrage et les procédés comportant un étirage. De nombreux exercices et leurs solutions sont proposés tout au long de l'ouvrage afin de permettre au lecteur de se familiariser avec les notions présentées. Largement revue et augmentée et abondamment illustrée, cette *nouvelle édition* constitue un ouvrage de référence indispensable pour maîtriser l'art de la **plasturgie**. Pratique et didactique, **Mise en forme des polymères** s'adresse aux ingénieurs et techniciens de la profession, ainsi qu'aux étudiants de 2^e et 3^e cycles en sciences des polymères et en plasturgie.

Les alimentations particulières: mangerons-nous encore ensemble demain?

Auteur: C. FISCHLER

Édition: ODILE JACOB, 2013, 266 p.

Date de parution : 27/06/2013 ; 272 pages; ISBN : 9782738128706



Dans la plupart des sociétés humaines et dans la nôtre en particulier, refuser un aliment offert revient à refuser la relation, à s'extraire du cercle des convives et du groupe, signifie la méfiance et appelle l'exclusion. Or, dans le monde contemporain, il semble que des individus de plus en plus nombreux revendiquent une alimentation particulière pour des raisons diverses : médicales (allergies et intolérances), sanitaires (régimes divers), éthiques, politiques ou spirituelles (végétarismes, prescriptions ou proscriptions religieuses).

Cette revendication soudain affirmée ne signale-t-elle pas une évolution, voire une remise en cause, au nom de l'individu, de ce qui pouvait passer pour un fondement de la socialité : le partage et la commensalité ?

La question des alimentations particulières est abordée ici dans une perspective radicalement interdisciplinaire : du biomédical (immunologie, allergies, intolérances) au social et au culturel. La question qui est posée par les alimentations particulières, c'est celle de l'étendue et des limites de l'individualisation dans les sociétés contemporaines.

Renoncerons-nous à toute forme de commensalité ou saurons-nous inventer de nouvelles configurations, suffisamment souples mais suffisamment ritualisées pour donner un sens convivial à l'expérience de la table commune ?

Claude Fischler est directeur de recherche au CNRS, directeur de l'Institut interdisciplinaire d'anthropologie du contemporain (IIAC). Ses travaux portent sur la socio-anthropologie de l'alimentation.

Véronique Pardo est docteur en anthropologie et responsable de l'Ocha. L'Ocha (Observatoire Cniel des habitudes alimentaires), centre de ressources pour l'interprofession laitière et les chercheurs, analyse les comportements alimentaires et les relations que les mangeurs, consommateurs, citoyens entretiennent avec leur alimentation.

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 Dinéthac, Carine Stegen (professeurs: Institut supérieur enseignement technologique de la ville de Liège) ; Jean Claude Dupont ; Véronique Lonnay (prof. ens. sec. Saint Louis Waremme) ; 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 (formation doctorale en sciences – FNRS) ; Cédric Malherbe (formation doctorale en sciences – assistant)

Relecture des questions

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

Formation des étudiants

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

