

Journal du Club des Jeunes Spectrométristes de Masse Janvier 2007 Numéro 13

Le mot du rédacteur

Bonjour à toutes et à tous! J'ai l'honneur et le plaisir de vous présenter aujourd'hui la nouvelle édition du journal du CJSM. De nouveau, certains d'entre nous ont pris le temps de partager avec nous leur savoir et de nous apprendre quelque chose nouveau – nous les remercions très chaleureusement pour ces contributions essentielles à la vie de notre club!

Du point vue contenu, nous nous sommes tout d'abord focalisé sur les réflexions concernant le passé. Sur les 23^{èmes} JSFSM à Nantes, Ludovic Bailly-Chouriberry nous a fait un petit article sur ce qui s'est passé au bord de l'Erdre en septembre. Ensuite, Mélanie Lagarrigue nous emmène dans un voyage dans le temps afin de suivre les traces de la guerre chimique à travers les âges. Nous allons voir que la spectrométrie de masse joue un rôle important dans ce domaine.

Après le passé, nous passeront à l'actualité et au futur. Flavie Robert s'est informée sur les dernières nouvelles du projet REACH. Qu'est ce que c'est? Nous

allons le découvrir dans leur article. Je dirais simplement un mot: Cela constituera probablement à une très grande opportunité pour nous massistes...

Le futur... pour l'un ou l'autre d'entre nous, ce sera la fin de la thèse et la question de "que faire après?". Dans ce contexte, je vous présente quelques réflexions sur le monde de la recherche en Allemagne. Laissez-vous inspirer afin de bien planifier votre post-doc...

Et bien sûr: ceux qui travaillent doivent également se reposer un peu. Quoi de mieux que de se creuser la tête sur le jeu **SPECTROMETRIE**, une forme de Sudoku, qui a été développé par Alice Delvolvé.

Je vous souhaite une très bonne lecture de notre journal. Laissez-vous inspirer par les articles et trouvez un peu de détente dans les pages suivantes.

Thorsten DAUBENFELD

thorsten.daubenfeld@gmail.com

Le mot de la Présidente

Bonjour à toutes et à tous,

En ce début d'année 2007, veuillez recevoir, au nom du Conseil d'Administration du CJSM tous nos meilleurs vœux ! Que cette année vous apporte la réussite dans vos travaux de recherche, mais aussi (parce que y a pas qu'le boulot dans la vie !) des satisfactions personnelles, une bonne santé et une bonne dose d'amour !

L'année 2007 sera, pour le CJSM, une année d'ouverture... Les prochaines Rencontres du CJSM auront lieu du 19 au 23 mars à Saint-Dié des Vosges. A cette occasion, nous aurons le plaisir d'accueillir pour la première fois, des collègues belges, venant du laboratoire du Professeur Edwin De Pauw ainsi que des collègues suisses, venant du laboratoire du Professeur Renato Zenobi. Notre association s'ouvre aux communautés francophones européennes et nous pouvons nous réjouir des nouvelles perspectives que cela offre ! Nous devons peut être un jour nous appeler le Club des Jeunes Spectrométristes de Masse Francophones !!!

Mais 2007 sera aussi une année où nous renouerons avec « l'esprit » du Club Jeunes...

Une soirée thématique devrait être organisée lors des 24èmes Journées Françaises de Spectrométrie de Masse qui se dérouleront à Pau du 17 au 20 septembre. Ce sera l'occasion pour certains d'entre nous de se réunir autour d'un sujet de recherche et de mettre en commun les expériences (bonnes ou mauvaises) ainsi que les astuces qui facilitent la recherche ! Le sujet retenu n'a pas encore été choisi, et nous vous tiendrons au courant prochainement.

Par ailleurs, je suis sûre que vous avez tous entendu parler du projet Mass Link... du moins je l'espère ! Nous avons mis en place un réseau où n'importe quel membre du CJSM peut, *via* la mailing list, poser une question à tous les autres membres du CJSM. Cette méthode peut vous faire gagner beaucoup de temps, alors n'hésitez pas à vous en servir ! Mass Link ne peut vivre que grâce à vous !

Ces deux initiatives sauront, je n'en doute pas, nous remémorer une des raisons d'exister du CJSM : au-delà des tumultes qui peuvent parfois agiter des labos « concurrents », les jeunes chercheurs peuvent travailler ensemble et s'entraider... Construire des amitiés entre labos est possible et c'est aussi notre mission...

Enfin, voici le nouveau numéro du Journal du CJSJ. Merci à tous ceux qui le font vivre et évoluer ! Je vous souhaite une bonne lecture.

En espérant vous voir nombreux à Saint-Dié,

Vive le Club Jeune !

Delphine Debois, Présidente

LSM – Gif –sur- Yvette

REACH : du travail pour les sciences analytiques ??

REACH ? Non pas « reach » en anglais, ni « riche » en français ... R.E.A.CH. N'ayez pas peur, ce n'est pas plus barbare qu'une transformée de Fourier ou une porphyrine, c'est une nouvelle réglementation européenne qui concernera certainement tout chimiste, toxicologue ou biologiste dans les 20 prochaines années.

Avant de se pencher sur les nouveautés, voyons quelles étaient les règles appliquées jusqu'à maintenant aux substances chimiques pures : jusqu'en 1981, il n'y avait pas d'évaluation d'impact sanitaire ou environnemental pour les nouvelles molécules à leur entrée sur le marché (mise à part pour l'alimentation, la pharmacie et la parapharmacie bien sûr); presque 100 000 molécules sont ainsi utilisées dans tous les

secteurs producteurs de biens de consommation, et seules les « nouvelles » molécules commercialisées après 1981 ont subi des tests partiels : elles représentent environ 3 % du total (soit 2700 molécules distinctes).

Depuis une dizaine d'année, les facteurs environnementaux sont donnés comme cause non négligeable de l'épidémiologie des cancers, notamment des cancers infantiles, et l'exposition aux substances chimiques compte pour une bonne partie de ces facteurs. En 2004, les Ordres de Médecins des 25 pays européens, représentant plusieurs centaines de milliers de praticiens, ont signé l'Appel de Paris, véritable signal d'alarme envoyé aux dirigeants politiques. Ils y dénonçaient en particulier le manque de connaissance sur la toxicité des molécules utilisées dans des biens de consommation courante, et le vide législatif à ce sujet.

Depuis 1999, l'Union Européenne s'est donc lancée dans une importante bataille législative avec pour objectif de combler ce vide par une réglementation *en amont* des substances chimiques. A l'issue de négociations difficiles soumises à la pression des ONG, syndicats et lobbies industriels, le texte final de REACH a été voté en session

plénière au Parlement Européen le 13 Décembre 2006. Il remplace 40 textes précédents portant par exemple sur le classement, l'emballage, le transport de substances dangereuses et il aura des conséquences pour l'industrie chimique mais aussi pour la recherche publique ou privée, notamment en sciences analytiques.

REACH veut dire **“Registration Evaluation Authorisation of Chemicals”**. Selon cette réglementation (et sans entrer dans les détails) :

- Toute molécule produite ou importée en Europe devra être enregistrée auprès d'une Agence Européenne des produits chimiques (procédure d'Enregistrement). Toutefois il existe déjà à ce stade des dérogations, notamment pour les intermédiaires de synthèse, les polymères ou les substances utilisées en recherche.
- A partir de 10 t par an et par producteur/importateur, cette molécule devra passer des tests de toxicité et d'écotoxicité avant de pouvoir être utilisée (procédure d'Evaluation). Du résultat de ces tests découlera la procédure d'Autorisation de la molécule.

- L'évaluation sera à la charge du producteur/importateur (renversement de la charge de la preuve de l'utilisateur vers le producteur)
- Si une molécule s'avère potentiellement dangereuse pour l'homme ou l'environnement, elle pourra être interdite ou autorisée sous condition pour le producteur ou l'importateur de lui trouver un remplaçant plus sympathique dans un délai de 5 ans (principe de substitution).
- Enfin, un détail d'importance : les tests de toxicité et d'écotoxicité seront pratiqués dans le minimum de cas sur des animaux, et le développement de techniques alternatives aux tests sur animaux est fortement soutenu.

Si le jeu politique suit son cours REACH devrait entrer en vigueur en juin 2007, et l'Agence Européenne des Produits Chimiques ouvrir ses portes au Danemark au printemps 2008. L'Europe s'est donnée un délai de 11 ans pour appliquer les procédures d'enregistrement, d'évaluation et d'autorisation aux quelques 30 000 molécules déjà existantes et concernées par REACH.

L'application de REACH donnera très certainement un « coup de fouet » à la recherche en toxicologie, et par ricochet à la biologie moléculaire et la chimie analytique...

Pour commencer, il s'agit de préparer le terrain, rôle qui incombe aux instances d'encadrement des risques : l'INERIS* par exemple organise dès aujourd'hui des débats « santé environnement » dans l'industrie. A l'échelon administratif, les autorités françaises se préparent à la mise en œuvre de la réglementation : quelques postes ont été ouverts pour compléter les compétences de l'AFSSET*, l'INERIS* et l'INRS* afin d'aider notamment les PME à rendre leurs futures productions conformes. Un comité de pilotage interministériel va aussi être constitué avec le ministère de l'environnement et du développement durable à sa tête.

Et les instances de recherche ? Depuis 2003, le CNRS a mis en place un site internet destiné à informer les chercheurs sur l'application de la réglementation à telle ou telle molécule (<http://www.prc.cnrs-gif.fr/reach/>). Il a aussi été chargé d'une mission d'expertise sur les enjeux scientifiques de la mise en place de REACH par les ministères de l'environnement

(MEDD) et de l'économie (MINEFI). Gageons que le rapport qui devra être rendu public cette année mettra à jour des besoins humains, et espérons qu'il sera suivi de création d'emplois ! Les alternatives aux tests sur animaux par exemple, la « toxicogénomique », les tests sur culture cellulaire vont être le sujet d'importantes recherches, qui elles même nécessiteront des moyens humains et financiers.

Après ces étapes d'évaluation administrative ou scientifique, il faut espérer que l'application concrète de REACH soit accompagnée d'ouverture de postes autant dans le secteur privé que dans le secteur public, et cela à travers toute l'Europe. Les connaissances en toxicologie, écotoxicologie, ou risque chimique seront certainement un plus pour les futurs docteurs sur le marché. Tenez-vous prêts !

Flavie Robert, Strasbourg

Pour aller plus loin :

http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/2651.htm>
une analyse du journal du CNRS datant de début 2006.

<http://www.euractiv.com/en/environment/chemicals-policy-review-reach/article-117452>
le site Euractiv donne une analyse politique du texte et de son histoire très riche et documentée.

*

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

INRS : Institut national de recherche et de sécurité

AFSSET : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail

Bilan Financier XIèmes RJSFSM – Ecole de Printemps (EdP)

Dépenses:

- Hébergement + restauration : 8038.00 €
- Papeterie: 384.17 €
- Bus : 570.00 €
- Autres: 26.00 €(envoi sacs)

Total: 9018.17 €

Recettes:

- SFSM (cotisations) : 2500.00 €
- Sponsors industriels : 4200.00 €
- Inscriptions : 2500.00 €
- Collectivités : 0.00 €

Total: 9200.00 €

Bilan:

Dépenses – Recettes = + 181.83 €

SPECTROMETRIE - Le sudoku adapté aux massistes !

Règles du jeu :

Il s'agit de remplir le tableau avec les lettres en gras du mot **SPECTROMETRIE** de telle sorte que chaque ligne, chaque

colonne et chaque carré (blanc ou bleu) contiennent chacune des neuf lettres.

Bon jeu! (réponses voir dernière page)

Grille n°1

T	S		M	C	P	I		R
		M	I	T		C		
			E	O		M		S
I	M	O		P	C			T
E		P	R		I			C
	O			S		R		
P	E		C			T		M
S	I			R	M			

Grille n°2

O				R	M		T	
		R	P					
	M			I		C	S	R
M		S	R			P		O
P					I			
I	E		O	P		M		S
S	P	I	C	T				
	O	M			P		C	T
C				O		S		I

Grille n°3

	M					E	T	I	
P		I						O	R
			E						
	C	S		P					M
I		M				S	R		
E	T				R		I	C	
	P	T		E	C		S	O	
C	S		I			R			T
	I	R	P				C	E	

Alice Delvolvé

Il était une fois les armes chimiques ...

Voici une histoire qui a de quoi donner des frissons dans le dos mais qui a malheureusement accompagné beaucoup de conflits. La Première Guerre Mondiale, en particulier, a été marquée par l'utilisation massive de gaz de combat. Cependant, l'usage de substances chimiques toxiques ou de poisons très divers pendant des guerres remonte à l'Antiquité.

L'Antiquité

Il semblerait que les Chinois aient été les premiers à maîtriser l'utilisation de composés toxiques tout d'abord pour la fumigation des habitations qui était pratiquée pour éliminer les puces, puis à des fins militaires comme l'attestent des écrits chinois du 7^{ème} siècle av. J-C répertoriant des centaines de recettes de poisons ou de fumées irritantes. Pendant la guerre du Péloponnèse (-431 à -404 av. J-C), les guerriers de Sparte utilisaient la fumée issue de bois trempé dans un mélange de poix et de soufre pour asphyxier leurs ennemis. Les Romains utilisaient des cendres dégageant des fumées suffocantes. Plus tard, les Byzantins mirent au point le redoutable « feu grec » (678 ap. J-C) qui fut utilisé pendant de nombreux siècles notamment lors de batailles navales. Le feu grec avait en effet la particularité de brûler au contact de l'eau en

dégageant une fumée très épaisse et asphyxiante. Il était constitué de chaux vive, de soufre, de résines, de pétrole et de poix.

Du Moyen-Age au XIX^{ème} siècle

De nombreux traités militaires du Moyen-Age et de la Renaissance évoquent l'utilisation de substances chimiques. Hassan Abramah, écrivain militaire arabe, mentionne des vapeurs toxiques à base d'arsenic en 1275. Au XI^{ème} siècle, les Ecossais auraient utilisé un gaz hypnotique lors d'une tentative d'invasion par les Danois. La Renaissance fut particulièrement marquée par l'arrivée de la poudre à canon et des armes à feu. Léonard de Vinci avait proposé une poudre toxique composée de craie, de sulfate d'arsenic et d'acétate de cuivre pour causer l'asphyxie des soldats ennemis.

Une première convention fut signée en 1675 entre la France et la Prusse (Convention de Strasbourg) pour interdire l'usage de bombes empoisonnées jugé contraire aux lois de la guerre. Mais dès le XIX^{ème} siècle, la menace de l'arme chimique fait son retour grâce à l'essor que la chimie connaît à cette époque. Lors de la Guerre de Crimée par exemple, l'amiral anglais Cochrane avait proposé d'utiliser du dioxyde de soufre et le chimiste anglais Lyon Playfair des obus remplis de cyanure de

cacodyle. L'Etat-Major refusa jugeant ces armes « viles et lâches » (sages paroles !). La peur du retour des armes chimiques conduit à la signature de la Convention de La Haye de 1899 interdisant « l'emploi de projectiles qui ont pour but unique de répandre des gaz asphyxiants ou délétères » qui sera ensuite étendue à l'interdiction d'utiliser des armes empoisonnées en 1907. Malheureusement, cette convention signée par 36 pays sera largement bafouée lors de la Première Guerre Mondiale.

La Première Guerre Mondiale

Dès le début de ce conflit, des munitions remplies de substances irritantes furent utilisées des deux côtés du front. Les Français utilisaient des cartouches remplies de bromoacétate d'éthyle (Août 1914) remplacé ensuite par la chloracétone (Novembre 1914) par manque de brome. Les Allemands employaient des obus chargés de poudre à éternuer (Ni-Schrapnell, Octobre 1914) ou de molécules aromatiques bromées extrêmement irritantes (T-stoff, Janvier 1915). Par la suite, les scientifiques travaillant avec les militaires furent rapidement amenés à mettre au point des gaz plus toxiques. Les Allemands possédaient une longueur d'avance due à leur grand savoir-faire en chimie et à leur grande capacité de production industrielle (BASF,

IG Farben, Farbwerke Höescht, Agfa). Le Pr. Fritz Haber, titulaire du Prix Nobel de Chimie (1918) pour la synthèse industrielle de l'ammoniac et chef du service des armes chimiques allemand, a ainsi personnellement conduit la première attaque au gaz chlorin le 22 Avril 1915 à Ypres (Belgique). Ce gaz, plus lourd que l'air, formait un nuage vert-jaune qui s'infiltrait dans les moindres recoins des tranchées. Il causa la panique générale et de nombreux morts parmi les soldats français. Les Alliés déployèrent alors des efforts considérables pour riposter mais ils étaient fortement désavantagés par leur faible industrie chimique et leurs pauvres ressources en chlore. Néanmoins, la riposte alliée au gaz chlorin eut lieu à Loos près de Lille en Septembre 1915.

Suite aux énormes progrès réalisés par les Alliés dans le domaine des masques à gaz, les Allemands développèrent le gaz moutarde (ypérite), une nouvelle arme chimique s'attaquant à la peau (vésicant) et qui causa le plus de victimes durant ce conflit (surtout des blessés). Le gaz moutarde fut utilisé pour la première fois près de Ypres contre les Anglais en Juillet 1917. Les Alliés déployèrent à nouveau des efforts considérables pour produire le gaz moutarde et ripostèrent contre les Allemands en Juin 1918. Au total, une quarantaine

d'agents chimiques ont été utilisés mais il est difficile d'estimer le nombre de victimes car les chiffres qui ont pu être cités sont très divergents.

De l'Entre-deux-Guerres aux années 1990

Suite aux très vives réactions suscitées par les horreurs provoquées par les armes chimiques pendant la Première Guerre Mondiale, le protocole de Genève fut signé en Juin 1925 pour interdire l'utilisation d'armes chimiques ou bactériologiques mais pas leur mise au point, ni leur possession. Pendant l'entre-deux-guerres de nouvelles armes chimiques (les agents neurotoxiques) furent développées. Le Dr Schrader découvre le tabun en 1936 en cherchant à mettre au point de nouveaux pesticides. Le tabun fut produit dès 1940 et provoqua de nombreux incidents mortels parmi ses producteurs. En 1938, le même Dr Schrader découvre le sarin, dix fois plus toxique que le tabun, mais plus cher à produire. En 1944, le Dr. Kuhn découvre le soman en travaillant sur la toxicité du tabun et du sarin. Les Russes récupérèrent les documents expliquant la production du soman qui fut produit et stocké pendant la Guerre Froide. Bien que des agents neurotoxiques fussent développés des deux côtés du front, aucun ne fût utilisé pendant les combats de la Deuxième Guerre Mondiale.

Dans les années 50, de nombreux pays (Angleterre, Allemagne, USA, Suède) découvrent indépendamment une nouvelle classe de composés neurotoxiques. Parmi ces composés, les Américains sélectionnent le VX pour le produire à partir de 1959. Les Russes, ayant pris connaissance de la formule brute du VX, produisent de leur côté le R-VX de structure chimique différente. Entre 1963 et 1967, le gaz moutarde fut utilisé par l'Egypte contre le Yemen. Entre 1983 et 1988, l'Irak utilisa le gaz moutarde contre l'Iran et provoqua la mort de 5000 rebelles kurdes avec du gaz moutarde et du sarin à Halabjah en 1988. En 1995, l'attentat au sarin commis par des membres de la secte Aum Shinrikyo dans le métro de Tokyo causa 12 morts et de très nombreux blessés. Le laboratoire de production fut découvert près du Mont Fuji et détruit par la police japonaise.

La Convention d'Interdiction des Armes Chimiques

Après de difficiles négociations, la Convention d'Interdiction des Armes Chimiques (CIAC) fut ratifiée en Avril 1997 pour interdire la mise au point, la production, le stockage et l'utilisation d'armes chimiques et pour obliger leur destruction. La Convention répertorie les

produits soumis à vérification répartis sur trois tableaux comprenant les armes chimiques, leurs précurseurs et leurs produits de dégradation. La CIAC autorise cependant la possession de certains composés notamment pour la recherche de nouvelles méthodes de détection ou de destruction des armes chimiques. A ce jour, la CIAC a été ratifiée par 180 pays, représentant 98% de la population mondiale. L'Organisation pour l'Interdiction des Armes Chimiques (OIAC) est chargée de contrôler le respect de la CIAC en procédant à l'inspection des sites suspects. Les échantillons prélevés peuvent alors être envoyés pour analyse aux laboratoires experts accrédités par l'OIAC. Dans le monde, 15 laboratoires sont accrédités dont un en France : le département analyse chimique du Centre d'Etudes du Bouchet (DGA) situé à Vert-le-Petit au beau milieu de la campagne du sud de l'Essonne. Ces laboratoires experts doivent s'engager à participer une fois par an à un exercice international organisé par l'OIAC. Les échantillons utilisés lors de ces exercices sont préparés par un laboratoire expert volontaire. Cette année le Centre d'Etudes du Bouchet a préparé les échantillons pour l'exercice d'Octobre sous la surveillance des inspecteurs de l'OIAC.

Conclusion

L'utilisation d'armes chimiques pendant un conflit est actuellement peu envisageable car elle présente de nombreux inconvénients. De nos jours, la menace la plus sérieuse est l'utilisation d'armes chimiques par des organisations terroristes contre une population civile. Pour finir et vous remonter le moral voici quelques notes positives: le développement de techniques performantes pour l'identification rapide de composés liés aux armes chimiques est dynamique (la spectrométrie de masse étant une technique puissante sur laquelle on peut compter bien sûr !), 100 % des installations de fabrication d'armes chimiques déclarées ont été mises hors service et, même s'il reste du chemin à parcourir, 30 % des munitions et conteneurs chimiques et 20 % des stocks mondiaux d'agents chimiques déclarés ont été détruits sous vérification. (Ça va mieux ?)

Mélanie Lagarrigue
Département Analyse Chimique
Centre d'Etudes du Bouchet (DGA)
melanie.lagarrigue@dga.defense.gouv.fr

A propos de Nantes 2006...

Le comité local d'organisation était composé cette année de personnes provenant du SCAS (Université d'Angers), du LAIEM (Université de Nantes), de l'IFREMER de Nantes, de l'INRA de Nantes et du

LABERCA (École Nationale Vétérinaire de Nantes). Ces laboratoires ont mis en commun du personnel et des thésards pour assurer le bon déroulement de ces journées : les T-shirts verts (cf. photo de l'équipe LABERCA). Nous étions en charge d'assurer plusieurs fonctions : l'accueil et le renseignement des participants, faciliter l'accès au poste réseau pour que chaque conférencier puisse déposer et tester sa communication, ouvrir chacun des powerpoints le moment venu afin d'éviter que certaines personnes ne transforment les ordinateurs mis à disposition en véritable « soupe binaire » inextricable.



De gauche à droite: Bruno, Laurianne, Grand Fred, Marie-Hélène, P'tite Fred, Pf. André, Ludovic, Emmanuelle (absents : Pf. Le Bizec, Marie, Jean-Philippe, Florence et Blandine)

Enfin, d'autres personnes étaient en charge de la distribution des micros, en association avec la régie de la cité des

Congrès où le volume de la voix de chacun des orateurs était ajusté au mieux. Aucune plainte concernant le déroulement des conférences ne nous est parvenue, par conséquent les « p'tits hommes verts » sont contents d'avoir rendu service à la collectivité.

D'un point de vue scientifique, les conférences plénières d'Alexander Makarov (principe du LTQ-Orbitrap), Simon Gaskell (mise à jour de l'analyse des protéines et peptides par SM en tandem), Károly Vékey (modélisation de réactions en SM), Edwin De Pauw (activation pour la MS/MS des oligonucléotides et de leurs complexes non-covalents), Martial Saugy (antidopage et SM), Bernard Quéméner (oligo et polysaccharides par SM), Pat Sandra (couplages LC-MS/MS), Pierre Marquet (pharmacologie et métabolisme par SM), Virginie Redeker (étude structurale par SM), Philippe Dugourd (dissociation associée par laser), Guillaume Van der Rest (structure d'ions par ECD) et la belle performance de Claude Allègre pour son improvisation de 45 min sur l'apport des isotopes stables en géochimie nous ont apporté de nouvelles notions essentielles, complémentaires de celles déjà acquises en spectrométrie de masse.

Enfin, la réception inaugurale, l'apéritif Nantais avec le repose verre sur l'assiette (« hyperpratique » quand on mange les huîtres !) ainsi que le dîner de gala sur les bateaux de l'Erdre furent des moments de convivialité et d'échanges appréciés de tous. Une invitée imprévue, la pluie, ainsi que les nombreux travaux présents sur les routes et trottoirs ont quelque peu perturbé ce séjour. Quoiqu'il en soit, au détour de certaines rues du quartier Bouffay ou de la place Royal il nous est arrivé d'apercevoir des sacs JEOL à différentes heures du jour et de la nuit montrant ainsi, s'il en était besoin, que les problèmes de circulation n'ont pas été trop préjudiciables au bon déroulement de ces journées...

A bientôt au Club Jeunes.

Ludovic Bailly-Chouriberry
50% LABERCA, Nantes (44)
50% L.C.H., Verrières le Buisson (91)
bailly@vet-nantes.fr

La recherche à l'étranger

J'ai eu l'honneur d'avoir la possibilité de faire ma thèse dans un pays étranger – la France. Étant spectateur (étranger allemand) et acteur (thésard) en même temps, il m'a donc été possible de comparer directement nos deux pays au niveau de leur culture

scientifique. Pourquoi est-il intéressant d'en parler ? Tout simplement, parce que nous arriverons tous (les uns plus tôt que les autres) à un moment décisif de notre vie : la fin de la thèse. Et nous nous poserons peut-être la question : où vais-je faire mon post-doc ? Je ne peux bien évidemment pas vous faire de la pub pour un post-doc en France, mais j'espère pouvoir vous donner quelques renseignements valables sur la *terra incognita* de l'est...

Tout d'abord, du point de vue linguistique, il faut savoir que, pour faire de la recherche en Allemagne, on n'est pas obligé de parler Allemand ! Un niveau scolaire d'Anglais suffit largement puisque la plupart des chercheurs allemands parlent automatiquement en Anglais dès qu'ils travaillent avec des chercheurs étrangers. Par contre, dans la vie quotidienne, l'Anglais ne suffit pas toujours (mais souvent)... Néanmoins, les mots nécessaires pour survivre s'apprennent assez vite : parfois par simple comparaison avec le Français (Bier, Pizza, etc).

En ce qui concerne la recherche et les organismes de recherche, la situation devient un peu plus compliquée qu'en France... Il faut d'abord savoir que l'Allemagne, contrairement à la France, est un pays

fédéraliste. Les compétences en politique (ainsi qu'en recherche) sont distribuées entre les 16 régions (« Bundesländer ») et le gouvernement fédéral. Chaque région a ses propres compétences sur la législation ainsi que sur l'administration de la recherche. Des lycées et des collèges, ainsi que des universités, sont directement contrôlés au niveau de la région plutôt qu'au niveau national. Le gouvernement fédéral, quant à lui, a pour mission de créer les conditions générales pour que ce système fédéral fonctionne. De plus, le « ministère pour l'éducation et la recherche » (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF) s'engage pour la promotion de la recherche ainsi que pour le développement technologique et pour les jeunes chercheurs. Au niveau national, il y a aussi la « société allemande de la recherche » (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG), qui s'engage pour la promotion et le développement de la recherche en Allemagne dans toutes les disciplines. Toutefois, cette organisation n'a pas le même statut que le CNRS en France...

Une conséquence de ce système fédéral est qu'il n'y a pas de grandes écoles en Allemagne. Toutes les universités ont le même statut et la même qualité (bien que

certaines universités soient mieux classées que d'autres. Les différences ne sont pas aussi dramatiques que sous le drapeau tricolore bleu/blanc/rouge). Les universités sont les endroits principaux, non seulement pour l'enseignement, mais aussi pour la recherche scientifique. Chaque « Professor » en Allemagne n'est pas seulement responsable pour l'enseignement, mais il dirige en même temps une équipe de recherche avec son propre sujet de recherche. Cette fonction correspond un peu au « Professeur/Directeur de laboratoire » en France. En revanche, il est assez difficile de décrocher un tel poste. Il faut avoir un post-doc et au moins 3 à 5 ans de recherche avant de pouvoir y accéder (et on n'a pas la possibilité d'avoir un poste de fonctionnaire avant...). Cette particularité du système allemand le rend assez « inflexible » et est un des points les plus critiques ces dernières années.

Il y a aussi des instituts de recherche (comme par exemple l'INRA en France) et des organismes de recherche au niveau national. Pour mentionner les plus importants, il y a tout d'abord la « Max-Planck-Gesellschaft » (MPG) pour la promotion de la recherche fondamentale, qui a 100 centres de recherche en Allemagne. Après il y a la « Fraunhofer-Gesellschaft »

(promotion de la recherche appliquée, surtout pour des entreprises qui ne font pas leur propre recherche). Et dans les 16 « grands centres de recherche » (Großforschungszentren) de la « Helmholtz-Gemeinschaft » (société Helmholtz), on fait de la recherche fondamentale sur de grandes machines chères (par exemple dans le centre allemand d'aéronautique et spatial, « Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt », DLR).

Pour plus de renseignements sur les possibilités d'études, de post-docs et de recherche en Allemagne, il y a le « service allemand d'échanges académiques » (Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD, <http://www.daad.de>) auprès duquel vous trouverez des renseignements plus détaillés sur le paysage académique en Allemagne...

Bien que ces informations ne soient pas exhaustives, j'espère que ça vous donnera une première idée sur votre voisin de l'Est. Si vous avez plus des questions ou si vous voulez vous renseigner un peu plus, n'hésitez pas à me contacter !

Thorsten DAUBENFELD,
thorsten.daubefeld@gmail.com

Réponses SPECTROMETRIE

Réponse grille n°1

T	S	E	M	C	P	I	O	R
O	R	M	I	T	S	C	P	E
C	P	I	E	O	R	M	T	S
I	M	O	S	P	C	E	R	T
E	T	P	R	M	I	S	C	O
R	C	S	O	E	T	P	M	I
M	O	C	T	S	E	R	I	P
P	E	R	C	I	O	T	S	M
S	I	T	P	R	M	O	E	C

Réponse grille n°2

O	S	C	E	R	M	I	T	P
T	I	R	P	C	S	O	M	E
E	M	P	T	I	O	C	S	R
M	C	S	R	E	T	P	I	O
P	R	O	S	M	I	T	E	C
I	E	T	O	P	C	M	R	S
S	P	I	C	T	E	R	O	M
R	O	M	I	S	P	E	C	T
C	T	E	M	O	R	S	P	I

Réponse grille n°3

S	M	O	C	R	P	E	T	I
P	E	I	S	M	T	C	O	R
T	R	C	E	I	O	P	M	S
R	C	S	O	P	I	T	E	M
I	O	M	T	C	E	S	R	P
E	T	P	M	O	R	S	I	C
M	P	T	R	E	C	I	S	O
C	S	E	I	O	M	R	P	T
O	I	R	P	T	S	M	C	E