

# **Procès-verbal de la séance de rentrée de l'Académie Lorraine des Sciences du jeudi 11 octobre 2012.**

La Présidente accueille les très nombreux participants à cette séance de rentrée et les remercie pour leur présence.

Elle adresse des remerciements appuyés aux responsables du Protocole et de la technique du Conseil Général et les prie de transmettre l'expression de la gratitude de l'Académie à Monsieur le Président Michel Dinet.

Ensuite, elle présente le calendrier de l'année qui débute et que chacun a pu découvrir sur son siège.

La séance se poursuit ainsi qu'il suit :

## **Réception d'un nouveau sociétaire : Alain CELZARD Parrains Colette Keller-Didier et Pierre Steinmetz**

Présentation d'Alain CELZARD par Pierre STEINMETZ

Le professeur Alain Celzard est un lorrain de pure souche. Né à Lunéville il y a à peine plus de quarante ans, il passe les toutes premières années de sa vie à NANCY.

A l'âge de 5 ans (était-ce prémonitoire ?) il quitte la Meurthe et Moselle pour les Vosges. Avec en poche un bac C et dans la tête la volonté d'aller le plus loin possible dans le domaine scientifique, il entre à la Faculté des Sciences de l'Université Nancy 1 en 1988. Il y franchit avec brio tous les échelons qui l'amènent en thèse dans un laboratoire qui m'est cher puisque j'en fus le responsable pendant une douzaine d'années. :

- DEUG Sciences de la Matière en 1990
- Maîtrise de Chimie Physique 1992
- DEA Sciences et génie des Matériaux et Magistère de Génie Moléculaire, Matériaux, Procédés en 1993

Au Laboratoire de Chimie du Solide Minéral qu'il intègre en 1993, il peut commencer à assouvir une passion pour l'étude des matériaux, qu'il sentait monter depuis ses premières années à la fac. Son sujet de thèse porte sur le phénomène de percolation dans les composites chargés de particules de graphite. De prime abord cela peut paraître hermétique, mais il faut savoir que c'est une thématique qui associe physique et chimie et qui a conduit mon jeune collègue ici présent à conjuguer avec bonheur ces deux disciplines dans une consensualité de bon aloi, preuve d'un esprit ouvert.

Ses travaux de recherche progressent de manière fulgurante, puisqu'il défend son mémoire de thèse deux ans après être entré au LCSM. C'est une situation tout à fait remarquable car dans nos disciplines, les thèses d'université ont une durée moyenne d'au moins trois ans. Docteur es sciences à 24 ans, il lui reste une étape à franchir pour devenir un homme, à savoir le Service National.

Alain fait son service dans le contexte de l'appelé lambda, mais pas n'importe où : à la caserne Molitor puis à la caserne Verneau... Petit clin d'œil vers le futur puisque qu'à la place de ces casernes, désormais rasées, se construit actuellement l'IJL dont le Laboratoire de Chimie du Solide Minéral fut un des membres fondateurs il y a quelques années.

A son retour à la faculté, Alain est recruté sur un poste de Maître de Conférences. Il entre ainsi, à 25 ans, de plain pied dans la carrière d'enseignant chercheur où il exerce excellemment depuis cette date dans les deux dimensions de ce métier passionnant :

- la recherche et la curiosité y affèrent,
- la transmission du savoir et de cette curiosité aux « jeunes » esprits.

Son jeune âge à sa nomination lui vaut d'être distingué par le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche de l'époque, qui le reçoit à la maison de la chimie avec tous ses collègues des autres académies de la même tranche d'âge.

Les années qui suivent sont décisives au sens où il les consacre à l'approfondissement des modèles physiques décrivant les milieux hautement désordonnés et à leur application aux matériaux carbonés, aux composites et aux solides poreux en général.

En 2002 il passe avec succès son HDR et en 2003 il est distingué en même temps que l'équipe au sein de laquelle il effectue ses recherches, par la remise du grand prix de la Recherche de la Société Industrielle de l'Est.

2005 est une année décisive dans la carrière d'Alain, puisqu'il quitte sa base nancéienne pour aller implanter une équipe de recherche à l'ENSTIB à Epinal. Un poste de professeur y a en effet été publié cette année là en 33<sup>e</sup> section, chimie des matériaux. Ce poste est associé à un environnement particulier tant en enseignement qu'en recherche, puisque, à peu près dans le même temps qu'elle accueille ce nouveau professeur, l'Ecole du bois voyait s'installer dans ses locaux le campus fibre et le pôle de compétitivité du même nom.

Pour Alain c'est un challenge dans la mesure où presque tout est à construire. Il part pratiquement de zéro en se mettant progressivement à préparer des matériaux poreux à base de molécules issues du bois. Sur le site d'Epinal il rencontre Tony Pizzi qui a développé une activité de recherche compatible avec la sienne. Tous deux sympathisent, dans le même temps que le pôle Fibres et les crédits du CPER qui lui sont associés offrent une opportunité bienvenue pour l'équipement de cette nouvelle antenne du laboratoire. Grâce à tous ces efforts conjugués, il peut mettre en place une plateforme de caractérisation de matériaux biosourcés dont on peut dire qu'elle est unique en Lorraine.

En 2006, le LCSM recrute un chargé de recherche en la personne de Vanessa Fierro. Vanessa s'associe d'entrée de jeu à l'aventure, au point de devenir l'épouse d'Alain, après qu'elle ait été officiellement affectée au site spinalien en 2009. Tout s'accélère ensuite, en terme de nombre de projets, de doctorants (il en a actuellement 6, ainsi que deux post-docs), de résultats et de présentations dans des conférences. La presse découvre cette nouvelle équipe vosgienne et se fait l'écho de ses thèmes de recherche qui sont tellement d'actualité.

Alain a en effet axé ses travaux sur les matériaux dérivés de ressources naturelles pour des applications énergétiques et environnementales, en mettant à profit son expertise des milieux poreux et sa connaissance de l'environnement industriel dans le domaine des matériaux renouvelables. La pertinence de ses choix est validée par l'obtention de « labels » prestigieux :

1. en 2010 il est nommé à l'IUF sur la base d'un projet de synthèse, applications et modélisation de matériaux biosourcés pour l'énergie et l'environnement. Notons au passage qu'il est le 1<sup>er</sup> chimiste lorrain à intégrer l'IUF depuis sa création en 1990
2. en 2011, il obtient le premier prix du chercheur lorrain.

Les travaux que mène Alain Celzard actuellement concernent désormais les mousses solides, les aérogels, les adsorbants à propriétés spécifiques et des matériaux plus « exotiques » comme les sphères creuses de carbone ou d'oxyde, les nanofibres, les matériaux à nanoporosité ordonnée, ... . Les applications de ces matériaux concernent la catalyse, l'isolation thermique, la rétention de polluants, la détection de molécules toxiques ou explosives, le stockage de combustible gazeux, le stockage d'énergie électrochimique.

La philosophie d'ensemble de ces recherches peut être résumée en une formule simple : « des matériaux « verts » pour des procédés et des énergies propres ».

La déclinaison quantitative de cette activité est impressionnante :

- participation en tant qu'auteur ou co-auteur à la rédaction de 15 chapitres de livres papier et 3 en CD ROM
- 175 articles avec comité de lecture,
- 56 proceedings,
- 134 communications dont 10 conférences invitées,
- 3 brevets.

Alain Celzard est également responsable de 3 unités d'enseignements, directeur de la recherche de l'ENSTIB et conseiller scientifique du CETELOR.

Ce jeune talent que mes collègues et moi avons décelé dès ses premières années d'activité au sein de notre laboratoire, a su se confirmer au fil des ans. Il méritait sans aucun doute possible d'intégrer notre académie à laquelle il apportera son savoir et son expertise de chimiste, mais également sa passion pour la zoologie. Il faut en effet savoir qu'en 2008 cette passion l'a conduit à la découverte de deux espèces rarissimes de gastéropodes en Mer de Chine Orientale.

### **Réponse d'Alain CELZARD**

Madame la Présidente, Cher Parrain,  
Mesdames et Messieurs les Académiciens et Sociétaires,  
Mesdames et Messieurs,

C'est tout récemment, alors que je recherchais des informations sur la réaction de Maillard pour compléter un article que je rédigeais, que je suis tombé sur le site web de l'Académie Lorraine des Sciences. Lorsque j'ai vu qu'il était possible de l'intégrer en faisant acte de candidature, et de m'y retrouver en si bonne compagnie, je n'ai pas hésité, et j'adresse mes plus vifs remerciements à Mme la Présidente pour l'excellent accueil qui m'a été fait.

Je profite également de l'occasion pour remercier chaleureusement mon second parrain, le Pr Pierre Steinmetz, non seulement pour son aimable allocution, mais aussi pour l'influence essentielle qu'il a exercé sur mon parcours. J'y reviendrai.

Etre accueilli comme sociétaire de votre académie est pour moi un grand honneur que je mesure avec humilité, avec solennité, mais aussi avec un immense plaisir. Compter parmi les membres d'un aréopage aux compétences aussi variées et étendues m'honore et m'oblige.

Lorsque j'étais enfant, je rêvais d'être entouré de savants qui pourraient répondre aux incessantes questions qui me venaient, et auxquelles je soumettais sans relâche ma pauvre maman que je remercie au passage pour sa patience. A cet âge où l'on absorbe si facilement les connaissances, vers 7 – 8 ans, je m'offrais mon premier microscope avec mon argent de poche, complété par un généreux Père Noël. J'y observais le ballet étrange des microorganismes vivant dans les bouillons de culture que je préparais. Puis ce sont les

animalcules du jardin, des mollusques aux arthropodes, que je me mis à classifier selon les règles de la taxonomie.

Je n'ai jamais douté depuis cette époque que je me consacrerai aux sciences qui, pour moi, se résumaient naïvement à ce qui avait trait d'un côté à ce qui m'était extérieur : l'univers, la matière, les autres êtres vivants, et d'un autre à ce qui m'était intérieur, autrement dit la médecine seulement, n'imaginant pas encore l'existence des sciences humaines. Je ne me suis pas tourné vers la médecine, peut-être parce que mon père, praticien hospitalier, m'en a inconsciemment dissuadé en prenant très fréquemment sur ses heures de sommeil pour aller travailler dans des conditions parfois difficiles.

C'est donc la science des matériaux qui m'a fait me retrouver en thèse puis en poste au Laboratoire de Chimie du Solide Minéral, dirigé en ce temps-là par le Pr Pierre Steinmetz. C'est donc évidemment une grande joie qu'il me parraine une fois encore aujourd'hui. Je dis une fois encore, car c'est sous son impulsion et grâce à la confiance qu'il m'a toujours témoigné que j'ai pu avoir ce parcours. Pierre Steinmetz a véritablement été visionnaire en pariant sur le développement d'une antenne de son laboratoire à Epinal, et en devenant un élément moteur dans les activités du Pôle de Compétitivité « Fibres Grand'Est ». Un Grand Merci à lui.

J'ai également eu la chance unique de rencontrer un autre catalyseur essentiel, devenu peu après mon épouse Vanessa, seule représentante du CNRS dans le département des Vosges à ce jour, et qui m'a toujours incité à aller plus loin et à me dépasser. Les succès récents évoqués par le Pr Steinmetz lui doivent beaucoup. Sans elle, et sans vous mon cher parrain, je n'aurais sans doute pas pris l'habitude d'oser, ni de m'exposer.

Je renouvelle mes remerciements : à vous, Mesdames et Messieurs de l'Académie, à mon équipe de recherche et à mon proche entourage, sans qui rien ne serait possible, et j'espère pouvoir contribuer à mon niveau aux travaux de votre académie.

## **Communication : « *Récréation paléontologique en Lorraine* »**

### **Présentation de Christian PAUTROT par Colette Keller-Didier**

Christian Pautrot est Professeur agrégé de Sciences Naturelles, spécialité Géologie et archéologie.

Il est Président de la Société d'Histoire Naturelle de la Moselle

Il est membre de l'Académie Nationale de Metz

Il est aussi fondateur de l'association « Nature et vieilles pierres » il est aussi adhérent de l'association Vieilles maisons françaises, c'est dire si le patrimoine et sa sauvegarde lui tiennent à cœur.

Il est également membre de la Commission des Carrières de la Moselle ainsi que de la Commission des sites de la Moselle.

Il a co dirigé avec notre confrère Annette Lexa-Chomard l'ouvrage collectif « géologie et géographie de la Lorraine » paru en 2006

Il est membre de notre Académie depuis le 12 novembre 2009

### **Résumé :**

Les fossiles interpellent l'homme depuis des temps immémoriaux puisque déjà les néolithiques et peut-être même les paléolithiques les collectaient. Alors que la Grèce antique les considère pour ce qu'ils sont, à savoir des restes d'êtres disparus, dans l'Occident médiéval, les dogmes religieux font oublier cette vérité et il faut attendre le XVI<sup>e</sup> siècle pour que quelques audacieux osent leur redonner leur vraie place.

La région lorraine est très riche en fossiles en tout genre que l'auteur récolte depuis son enfance. Le Pays-Haut, la région de Nancy puis d'autres fournissent une grande variété de

coquilles et autre empreintes que les collections exposées aux musées de zoologie et de géologie permettaient autrefois de déterminer.

Parmi les corps fossiles, les plus courants sont logiquement ceux qui ont un test ou une coquille solide et minéralisée : mollusques, brachiopodes et échinodermes. De taille médiocre, ils ressemblent en général à des formes actuelles. Les grands ossements des mammifères quaternaires sont beaucoup plus rares dans les alluvions de nos cours d'eau. Méconnus sont les myriades de foraminifères et d'ostracodes que révèlent les lavages de marnes. La fossilisation des restes végétaux nécessite des conditions réductrices rarement réalisées.

Les transformations chimiques présidant à la fossilisation sont variées depuis le passage calcite-aragonite → calcite, à la délicate calcite → silice et à l'improbable matière carbonée → silice.

La silicification suppose une source de silicium (micro-organismes à tests siliceux, sables quartzes, pédogenèse sous climat tropical, cendres volcaniques). Le déplacement se fait normalement à l'état de  $\text{Si(OH)}^4$ . Diverses possibilités de précipitation sont évoquées qui font appel à des considérations de porosité, de pH, d'activité bactérienne, d'imprégnation par le sulfure de fer. Elles fournissent des hypothèses expliquant des silicifications diagénétiques ou plus tardives. Des travaux actuels ont permis d'envisager le rôle primordial de bactéries dans les silicifications très précoces.

Enfin, la disparition des fossiles par actions naturelles et anthropiques est évoquée ainsi que malheureusement la disparition des collections publiques où tout un chacun pouvait les examiner et des industries extractives qui permettaient d'accéder à ces vestiges du passé.

## **Conférence : « Le nombre d'or et les nouveaux alliages métalliques »**

### **Présentation de Jean-Marie DUBOIS par Colette Keller-Didier**

Jean-Marie Dubois est Docteur d'Etat ès sciences physiques, Directeur de recherche CNRS de classe exceptionnelle.

Jean Marie Dubois a assuré de nombreuses responsabilités scientifiques et managériales au niveau européen et international.

Docteur honoris causa de plusieurs Universités étrangères de renom il dirige l' Institut Jean Lamour, UMR 7198 CNRS - Université de Lorraine.

### **Résumé**

Certains alliages, découverts au long des années 1980-90, ont remodelé notre compréhension de la métallurgie. Ils contiennent de l'aluminium et des métaux comme le fer et le cuivre. Ils présentent des propriétés de symétrie identiques à celle de l'icosaèdre. Ce solide platonicien fascine car il est basé sur le nombre d'or et par conséquent est invariant pour toute rotation d'un nombre entier de cinquièmes de tour autour d'un axe reliant deux de ses sommets opposés. Aucun solide cristallin ne présentait cette propriété jusqu'à la découverte initiale de ces alliages en 1982, ce qui a valu à son auteur le Prix Nobel de Chimie en 2011.

Cette propriété entraîne un certain nombre de conséquences qui font que les solides qui possèdent cette symétrie 1) ne peuvent pas être des solides cristallins comme les autres et 2) sont caractérisés par des propriétés qui s'écartent notablement de celles des solides « normaux » de composition voisine. Ainsi, l'alliage icosaédrique de composition  $\text{Al}_{63}\text{Cu}_{25}\text{Fe}_{12}$  (en % atomiques) est presque un isolant thermique, alors qu'il est constitué de « bons » métaux comme Al, Fe et Cu, bien connus pour leur excellente conductivité thermique.

Ma conférence s'attachera à entraîner brièvement les auditeurs dans les arcanes de la cristallographie de ces nouveaux matériaux, puis elle montrera quelles sont les propriétés

spécifiques qui en résultent. Des exemples des applications qui peuvent en découler seront présentés pour égayer le propos.

La séance se termine en partageant le verre de l'amitié très aimablement offert par le Conseil Général de Meurthe et Moselle.

Le secrétaire de séance : Jean-Pierre Jolas

La présidente : Colette Keller-Didier