

Distinction

Philippe Walter, prix Franklin-Lavoisier 2010



Le jury international du prix Franklin-Lavoisier, qui s'est réuni le 10 mai dernier, a attribué le prix 2010 à Philippe Walter, directeur de recherche au CNRS, codirecteur du Laboratoire du Centre de recherche et de restauration des musées de France (UMR 171 du CNRS).

Le jury a souhaité l'honorer pour les avancées auxquelles il a contribué dans le domaine de l'étude, de la restauration et de la préservation d'œuvres d'art anciennes grâce, notamment, à la mise en œuvre de sciences et techniques analytiques de pointe.

La remise du prix aura lieu le 14 octobre prochain lors d'une cérémonie officielle organisée par la Chemical Heritage Foundation dans ses locaux de Philadelphie (PA, États-Unis).

Le lauréat recevra à cette occasion un chèque de 15 000 € et la médaille en argent, à l'effigie de Laurent de Lavoisier et Benjamin Franklin, créée spécialement pour ce prix de prestige. Rappelons que le prix Franklin-Lavoisier, créé en 2007 conjointement par la Fondation de la Maison de la Chimie et la Chemical Heritage Foundation, récompense une personnalité, un groupe de personnes ou un organisme ayant contribué de manière exemplaire à i) préserver et mettre en valeur le patrimoine scientifique et industriel dans le domaine de la chimie et de ses applications, ii) promouvoir une meilleure connaissance de l'histoire des sciences et industries chimiques et moléculaires, et iii) favoriser le resserrement des liens franco-américains et la promotion d'actions marquantes dans ce même domaine. Il est attribué tous les deux ans.

• www.maisondelachimie.asso.fr/les-prix-de-la-fondation/PRIXFRANKLINLAVOISIER

Recherche et développement

Nos données de demain sur une molécule ?

La chimie de coordination permet au chimiste d'organiser de façon contrôlée des ions métalliques (fer, manganèse, cuivre...) en utilisant des petites molécules organiques aussi appelées ligands. Les objets ainsi formés de la taille de quelques nanomètres possèdent des propriétés tout à fait remarquables

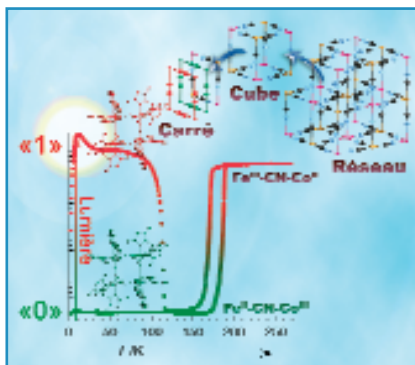


Schéma illustrant la réduction de taille de l'objet magnétique par chimie de coordination jusqu'au carré moléculaire. La courbe représente la variation thermique et l'effet de l'irradiation lumineuse sur les propriétés magnétiques entre les états « 1 » et « 0 » de ce carré. Aimablement transmis par Rodolphe Clérac (CRPP).

(magnétiques, optiques, de conductivité électrique...) induites par ces assemblages et les propriétés intrinsèques des ligands et des ions métalliques. La chimie de coordination présente le double avantage de contrôler la matière à l'échelle de la molécule et de mettre en forme ces molécules par des techniques peu coûteuses comme par exemple le dépôt en solution.

Sous l'effet de la température ou de la lumière, certains composés de coordination voient leurs états magnétiques et leur couleur se modifier de manière réversible. Stocker une information au niveau de ces molécules est envisageable quand le changement induit par la température ou la lumière implique au moins deux états aux propriétés bien différentes (dans le cas binaire, les deux états peuvent être assimilés à un codage « 0 » ou « 1 »). Ainsi, à la fin des années 1990, l'équipe japonaise du Prof. Hashimoto découvre un matériau non magnétique qui se transforme en aimant sous l'effet d'une lumière rouge à basse température. Ce matériau est obtenu à partir d'un précurseur moléculaire de l'ion fer entouré par six ligands cyanures et de l'ion cobalt. L'assemblage final forme une architecture tridimensionnelle similaire au bleu de Prusse dans laquelle les ions fer et cobalt sont liés par des ponts cyanures dans les trois directions de l'espace selon un réseau cubique. Quand ce solide est irradié par la lumière, un électron est transféré à travers le pont cyanure depuis l'ion fer vers l'ion cobalt. Ainsi, ce matériau bascule d'un état diamagnétique à un état d'aimant. Ce phénomène est parfaitement réversible puisqu'une augmentation de température (> 150 K) est suffisante pour que le solide retrouve son état non magnétique initial. Ce résultat a motivé de nombreux groupes de recherche à travers le monde pour obtenir un

équivalent moléculaire de ce réseau qui serait plus facile à manipuler et à mettre en forme dans les dispositifs du futur. C'est ce challenge qu'a très récemment relevé une équipe franco-américaine composée de chercheurs du Centre de recherche Paul Pascal et de l'Institut de chimie de la matière condensée de Bordeaux (CNRS) (soutenue par un Projet international de coopération scientifique du CNRS, PICS n° 4659).

Pour obtenir cet équivalent moléculaire, la stratégie de synthèse choisie par cette équipe consiste à bloquer certains sites de coordination sur les ions fer et cobalt pour éviter la formation de la structure tridimensionnelle. En 2008, cette stratégie a permis à ces mêmes chercheurs d'obtenir une molécule en forme de cube, $[\text{Fe}_4\text{Co}_4]$ (environ 2,5 nm), qui représente un fragment moléculaire de la structure tridimensionnelle du type des bleus de Prusse. Très récemment, ils ont synthétisé et étudié une molécule carrée, $[\text{Fe}_2\text{Co}_2]$, encore plus petite (environ 1,8 nm) qui est en fait une face du cube $[\text{Fe}_4\text{Co}_4]$ précédemment obtenu. Ce nouveau composé présente deux états distincts (« 0 » ou « 1 »), contrôlables par la lumière et/ou la température. Ces deux états ont pu être étudiés à l'aide de techniques structurales, optiques et magnétiques, ce qui a permis de démontrer le mécanisme de transfert d'électron entre les ions fer et cobalt au sein même de la molécule carrée [1]. Ainsi le composé rouge (magnétique) ($\text{Fe}^{\text{III}}_2\text{Co}^{\text{II}}_2$) à haute température devient vert et diamagnétique ($\text{Fe}^{\text{II}}_2\text{Co}^{\text{III}}_2$) à basse température, mais s'il est irradié par une simple lumière blanche, il redevient rouge et magnétique. Le passage d'un état à l'autre s'effectue sans fatigue apparente car le phénomène est essentiellement d'origine moléculaire. Ce composé répond donc parfaitement à la fonction de stockage des composants classiques de nos disques durs entre deux états magnétiques et optiques que l'on peut coder comme des états « 0 » et « 1 ».

Ces résultats illustrent la capacité de la chimie de coordination à concevoir de façon contrôlée, à l'échelle de quelques atomes, de nouvelles molécules pour le stockage de l'information dans les ordinateurs de demain, et ouvrent ainsi de nouvelles perspectives dans la miniaturisation des dispositifs de stockage.

[1] Zhang Y., Li D., Clérac R., Kalisz M., Mathonière C., Holmes S.M., Reversible thermally and photoinduced electron transfer in a cyanobridged $\{\text{Fe}_2\text{Co}_2\}$ square complex, *Angew. Chem. Intern. Ed.*, 2010, 49, p. 3752.

• Source : CNRS, 19 mai 2010.

Pour en savoir plus et découvrir les autres actualités de l'Institut de chimie du CNRS, rendez-vous sur www.cnrs.fr/inc et voir une autre brève p. 108.

Industrie

Rhodia : un nouveau centre pour les matériaux du futur

Adossé au Centre de recherche et technologie de Lyon (500 chercheurs) et hébergé sur le site de Rhodia à Saint-Fons Belle-Étoile, le « Technyl* Innovation Centre » a été inauguré en mai dernier. Ce centre à vocation mondiale, qui réunit une équipe pluridisciplinaire et multiculturelle de près de 50 spécialistes, concentre l'ensemble des savoir-faire de Rhodia autour des plastiques techniques de haute performance, depuis la recherche sur le polymère jusqu'à la conception des pièces plastiques, en utilisant les outils les plus avancés de simulation virtuelle. Les innovations issues de ce centre trouveront leurs applications dans les marchés du transport, de l'électricité et de l'électronique, du bâtiment et des biens de consommation, et répondront aux problématiques techniques, économiques et environnementales comme la réduction des émissions de CO₂ dans l'automobile, l'isolation thermique des constructions HQE ou encore le recyclage des matériaux composites.

*Technyl® est la marque déposée des plastiques techniques à base de polyamide.
• Source : Rhodia, 7 mai 2010.

Enseignement-Formation

Olympiades nationales de la chimie 2010

Plus de 2 200 jeunes lycéens issus de 169 centres étaient en lice au départ



Les finalistes des ONC 2010.
© Franck Guyomard.

de cette 26^e édition des Olympiades axée sur le thème « Chimie et agro-ressources », un thème déterminant pour l'avenir de l'industrie qui s'est engagée en 2007 à introduire d'ici 2017 15 % de ressources végétales dans ses approvisionnements, et qui a fortement motivé les candidats.

Pendant deux jours, les 42 finalistes régionaux des épreuves scientifiques (33 garçons et seulement 9 filles) se sont retrouvés à Paris pour participer aux trois dernières épreuves : un entretien en groupe, un questionnaire écrit suite à une conférence sur la thématique, et une épreuve pratique. Ils se sont ensuite réunis le 2 avril dernier, avec les 10 finalistes du concours de projets d'action de communication autour de la chimie, pour participer à la cérémonie de remise des prix à la Maison de la Chimie dans une ambiance festive.

Le concours scientifique 2010 a été remporté par **Guillaume Fraux**, du lycée Pierre-Paul Riquet de Saint-Orens-de-Gameville (Académie de Toulouse), visiblement très ému et qui hésite encore entre chimie et physique pour la suite de ses études. Il était suivi de **Rémi Monin**, lycée Stanislas (Paris), qui a déclaré : « **C'est génial ! J'aimais déjà la chimie, je l'aime encore plus !** », et de **Sacha Lecoanet**, lycée la Malgrange de Jarville (Nancy-Metz). Les deux premiers lauréats seront reçus sous la Coupole de l'Académie des sciences en octobre prochain.

Concernant le concours de communication, ce sont deux jeunes Polonaises, **Anna Podburaczynska** et **Sonia Usyodus**, en France pour trois ans, représentant la 1^{ère} S du lycée européen Charles de Gaulle (Dijon), qui ont obtenu la 1^{ère} place pour « Grasse matinée, je la fais chaque matin, pas toi ? », un film

plein de poésie sur la découverte des bienfaits de la chimie.

De nombreux partenaires, dont la SCF, l'UIC, le CNRS, l'UdPPC, la Fondation de la Maison de la Chimie, l'Académie des sciences, le Ministère de l'Éducation nationale... ont remis à tous les candidats et aux équipes pédagogiques qui les ont suivis un chèque allant de 50 à 1 500 € et de nombreux cadeaux, entre autres des abonnements à *L'Actualité Chimique* offerts par la SCF et des exemplaires de *La chimie et la mer* – un des ouvrages publiés dans la collection *L'Actualité Chimique-Livres* – offerts à tous les candidats par l'Union Nationale des Associations Françaises d'Ingénieurs Chimistes (UNAFIC) ! D'autre part, les six premiers du concours scientifique sont parrainés par Arkema, BASF, Bayer, ExxonMobil, Rhodia et Roquette, qui s'engagent à les accompagner tout au long de leur cursus scolaire en s'efforçant de répondre à leurs questions et à leurs aspirations. Les candidats, unanimes, ont apprécié cette « **très bonne expérience et bonne aventure** » !

Ce concours, qui se veut une véritable passerelle entre le monde de l'enseignement et celui de l'industrie, et qui doit beaucoup à l'implication d'équipes pédagogiques très motivées et actives, se poursuivra en 2011 pour une 27^e édition aux couleurs de l'Année internationale de la chimie, autour du thème « **Chimie et eau** ».

• Intégralité du palmarès disponible sur www.olympiades-chimie.fr

Séverine Bléneau-Serdel
et Roselyne Messal



Guillaume Fraux, lauréat de l'épreuve scientifique. © Franck Guyomard.