



Magnétisme moléculaire : nouvelles tendances New trends in molecular magnetism

Avant-propos

Le magnétisme moléculaire est un domaine de recherche scientifique qui a mûri à partir de contributions de plusieurs disciplines. En partant de la chimie des radicaux organiques et de la chimie de coordination, il a apporté à la communauté scientifique les systèmes commutables à transition de spin, les aimants à température ambiante, les molécules-aimants et chaînes-aimants. Chimistes, physiciens, théoriciens travaillent main dans la main pour concevoir, réaliser et utiliser de nouveaux systèmes. Des programmes de recherche nationaux et multinationaux soutiennent ces efforts dans le monde entier. En Europe, divers réseaux des 4e, 5e, et 6e plans ont contribué à créer un espace européen de recherche dans ce domaine. Un réseau d'excellence, appelé Magmanet, est en train de donner naissance à un Institut Européen de Magnétisme Moléculaire. Le futur dira si les nouvelles structures peuvent être efficaces, et comment.

Ce faisant, une nouvelle génération de scientifiques est née, nourrie des succès antérieurs de quelques pionniers. Olivier Kahn, brillant chercheur français, trop tôt disparu, était l'un d'entre eux, engagé avec passion dans le développement de l'étude d'"électrons nerveux" dans les molécules et dans la promotion des jeunes scientifiques. Nous avons suggéré, il y a quelques années, qu'un prix international porte son nom. Le Prix International Olivier Kahn, une initiative de Magmanet, est maintenant remis tous les deux ans à un jeune scientifique de talent, ayant obtenu son/sa thèse d'université moins de dix ans auparavant. L'éditeur des Comptes rendus Chimie a accepté avec enthousiasme notre proposition de publier un numéro thématique consacré aux nouvelles tendances du magnétisme moléculaire, autour des premiers lauréats du Prix, Wolfgang Wernsdorfer, physicien allemand travaillant au CNRS à Grenoble (2006) et José Ramón Galán

Foreword

Molecular magnetism is a scientific research area which is coming of age through contributions from several different disciplines. Starting with organic open-shell molecules and coordination chemistry, it has provided the scientific community with molecule-based switchable spin cross-over, room temperature magnets, single molecule and single chain magnets. Chemists, physicists and theoreticians are working hand in hand to design, exploit and realize new systems. National and multinational programmes are supporting these endeavours worldwide. In the European Union, several networks in previous plans of scientific development (PCRD) contributed to create a true European Research Area in the field. A network of Excellence, called Magmanet, is now giving birth to a European Institute of Molecular Magnetism. The future will tell whether the new institutions can be efficient and how.

In any case, a new generation of scientists has appeared, fed by previous successes of some pioneers. Olivier Kahn, a brilliant French researcher, who passed away too early, was one of them; he engaged with passion in the development of "nervous electrons" in molecules and the promotion of young scientists. We suggested some years ago that an International Award could bear his name. The Olivier Kahn International Award – a Magmanet's initiative – is now presented every 2 years to a young talented scientist having obtained her/his Ph.D. in less than 10 years. The editor of *Comptes rendus Chimie* accepted with enthusiasm our offer to publish a special issue dedicated to "New Trends in Molecular Magnetism" around the first laureates of the Award, Wolfgang Wernsdorfer, a German physicist working at CNRS in Grenoble (2006) and José Ramón Galón Mascarós, a Spanish chemist working in Valencia (2008).

Mascarós, chimiste espagnol travaillant à l'université de Valencia (2008).

Nous avons invité les lauréats et d'autres jeunes scientifiques talentueux à contribuer à ce volume pour illustrer comment des idées nouvelles et un sang nouveau irriguent notre discipline. Le lecteur trouvera dans ce numéro la plupart des lignes actuelles de développement. Pour les systèmes, vous découvrirez la tendance à aller vers de nouveaux matériaux multifonctionnels complexes, utilisant de nouveaux ligands, et de nouvelles combinaisons de précurseurs « programmés » ; vers des systèmes nanométriques jusqu'à la molécule unique, ouvrant la voie à la spintronique moléculaire, le contrôle du spin au niveau de la molécule ; vers la mise en forme de molécules sur les surfaces et leur adressage, sans oublier l'inspiration venant des molécules biologiques. Pour les méthodes, le lecteur est invité à découvrir comment les physiciens utilisent de nouveaux instruments, conçus et réalisés pour mesurer des moments magnétiques moléculaires de plus en plus petits (micro- et nanoSQUIDs) ou pour détecter des phénomènes de plus en plus rapides (lasers et anneaux de lumière synchrotron), parmi d'autres. Pour les concepts, il est clair que la chimie quantique est un outil pénétrant et efficace pour décrire, calculer et prévoir de nouveaux phénomènes.

Bienvenue dans le monde neuf du magnétisme moléculaire ! Nous vous souhaitons une lecture utile et agréable.

Michel Verdaguer, Emeritus Professor*

*Université Pierre-et-Marie-Curie,
Case 42,*

*Laboratoire de Chimie Inorganique et Matériaux
Moléculaires, Unité associée au C.N.R.S. 7071,
75252 Paris cedex 05, France*

**Auteur Correspondant*

Adresse e-mail: michel.verdaguer@upmc.fr

Dante Gatteschi, Professor,

Magmanet Networks' Coordinator

*Laboratory of Molecular Magnetism,
LAMM, University of Florence,*

via della Lastruccia 3,

50019 Sesto Fiorentino, Italy

Adresse e-mail: dante.gatteschi@unifi.it

We invited, therefore, the laureates and other promising talented young scientists to contribute to this issue to illustrate how some new ideas and new blood are irrigating our discipline. The reader will find in this issue most of the present lines of development. For systems, you will discover the tendency to go towards new complex multifunctional materials, using new ligands, and new combination of programmed precursors; towards nanosystems up to the unique molecule, opening the way to molecular spintronics, control of spin at the molecule level; towards processing of molecules on surface and addressing them, without forgetting inspiration by biological molecules. For methods, the reader is invited to find how physicists are using new instruments, conceived and built to measure smaller and smaller molecular magnetic moments (micro- and nanoSQUIDs ...), to detect faster and faster phenomena (laser and synchrotron machines), among others. For the concepts, it is clear that quantum chemistry is a pervading and efficient tool to describe, compute and foresee new phenomena.

Welcome to the world of young molecular magnetism. Have a pleasant and profitable reading.

Michel Verdaguer, Emeritus Professor*

*Université Pierre-et-Marie-Curie,
Case 42,*

*Laboratoire de Chimie Inorganique et Matériaux
Moléculaires,*

*Unité associée au C.N.R.S. 7071,
75252 Paris cedex 05,*

France

**Corresponding author*

E-mail address: michel.verdaguer@upmc.fr

Dante Gatteschi, Professor,

Magmanet Networks' Coordinator

*Laboratory of Molecular Magnetism,
LAMM,*

*University of Florence,
via della Lastruccia 3,*

50019 Sesto Fiorentino,

Italy

E-mail address: dante.gatteschi@unifi.it