



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

## Comptes Rendus Chimie

www.sciencedirect.com



## The vitality of the coordination chemistry of the f elements

### Foreword

It is obvious and even commonplace to say that the coordination chemistry of the f elements is today well developed and has reached a high level of maturity with a real degree of sophistication. This situation is the result of significant and sustained efforts starting from the 1970s and witnessing a spectacular intensification during the last decade. The speeding-up of advances is reflected in the growing number of reviews, even on the emerging research fronts such as the chemistry of uranium(V) compounds or the activation of small molecules, showing the extent of international enthusiasm. Studies, which have much benefited from the technological and methodological improvements, especially in structure elucidation and theoretical calculations, are justified by the wish to develop applications and give answers to the topical environmental and medical problems. They were also clearly motivated by the revealed existence of fundamental and fascinating aspects of f element chemistry. Lanthanide and actinide compounds occupy prominent positions in various domains, from biology to materials science, due to their unique structures, reactions and physicochemical properties. Lanthanide-based systems confirmed their great utility in organic synthesis and catalysis with the design of ligand arrays that lead to complexes capable of supporting a remarkable reactivity, with regiospecific and chemical selectivities complementary to those observed with other transition metal complexes. Their undisputed luminescence performance finds promising applications as imaging probes, biosensors and dopants in solid-state lasers or photonic devices such as light-emitting diodes. Uranium complexes ceased to be considered only for their involvement in the nuclear industry and attract increasing attention for the novelty of their structures, the multiplicity of their oxidation states exploited in redox reactions, their efficiency in the activation of small molecules, their transformation into supramolecular assemblies and materials which exhibit unprecedented shapes and topologies. Despite obvious

### Avant -propos

La chimie de coordination des éléments f connaît un développement considérable, atteignant un haut niveau de maturité et un degré avancé de complexité. Cette situation est le fruit d'efforts importants et soutenus qui ont débuté dans les années 1970 et qui ont connu une forte intensification au cours de la dernière décennie. Cette progression se manifeste par le nombre croissant de revues, même sur des sujets de recherche émergents tels que la chimie des composés de l'uranium(V) ou l'activation des petites molécules, et reflète l'ampleur de l'enthousiasme suscité à l'échelle internationale. Les études, qui ont beaucoup bénéficié des améliorations techniques et méthodologiques, surtout dans l'élucidation structurale et les calculs théoriques, sont justifiées par l'espoir d'obtenir des retombées industrielles intéressantes ou des remèdes aux problèmes environnementaux ou médicaux actuels. Elles sont aussi clairement motivées par la révélation des aspects fondamentaux et fascinants de la chimie des éléments f. Les composés des lanthanides et des actinides occupent une position importante dans divers domaines, de la biologie à la science des matériaux, de par leurs structures, réactions et propriétés physicochimiques originales. Les complexes des lanthanides se sont imposés en synthèse organique et en catalyse, grâce à la conception d'une collection de ligands conduisant à des complexes qui favorisent une réactivité remarquable, avec des sélectivités et régiospécificités complémentaires de celles rencontrées avec les complexes des autres métaux de transition. Ils ont renforcé leurs performances incontestées dans les systèmes luminescents tels que les sondes pour l'imagerie, les biocapteurs, les dopants dans les lasers solides ou les appareils photoniques comme les diodes électroluminescentes. Les complexes de l'uranium ont cessé d'être considérés uniquement pour leur implication dans l'industrie nucléaire et attirent l'attention pour l'originalité de leurs structures, la multiplicité de leurs degrés d'oxydation exploités dans les réactions rédox, leur efficacité dans l'activation des petites molécules, leur transformation en

practical difficulties, the chemistry of transuranium compounds is significantly developing, leading to a sound comparison with the lanthanide counterparts and a deeper comprehension of the electronic structures and the relative roles of the 6d and 5f orbitals in covalent interactions. The remarkable advances in computational investigations have made the study of the f element systems possible; an increasing number of experimental, structural and thermodynamic data are now supported by theoretical analysis with a detailed description of the bonding, and the prediction of the existence of new compounds is quite stimulating.

In this context, the objective of this special issue of the *Comptes Rendus Chimie* is to be a topical entry into the various domains of f elements chemistry, getting a better knowledge of the general and current trends in this area. I am very grateful to the authors who have contributed with enthusiasm to this special issue, showing the vitality of f element chemistry.

Michel Ephritikhine  
CEA Saclay, DSM, IRAMIS, UMR 3299 CEA/CNRS SIS2M,  
91191 Gif-sur-Yvette cedex, France  
E-mail address: [michel.ephritikhine@cea.fr](mailto:michel.ephritikhine@cea.fr)

assemblages supramoléculaires et en matériaux présentant des formes et des topologies inédites. Malgré les difficultés pratiques évidentes, la chimie des composés des transuraniens connaît un développement important, permettant une comparaison solide avec les complexes analogues des lanthanides et une connaissance plus profonde des structures électroniques et du rôle respectif des orbitales 6d et 5f dans les interactions de covalence. Les progrès remarquables des moyens informatiques ont rendu possible l'étude des systèmes comportant des éléments f ; de nombreuses données expérimentales, structurales et thermodynamiques sont maintenant étayées par une analyse théorique poussée permettant l'accès à une description détaillée des modes de liaison, tandis que la prédiction de l'existence de nouveaux composés a des effets stimulants.

Dans ce contexte, l'objectif de ce numéro spécial des *Comptes Rendus Chimie* est d'ouvrir une porte sur les domaines actuels de la chimie de coordination des éléments f et donner une meilleure vision des courants qui traversent aujourd'hui cette discipline. Je remercie sincèrement les auteurs qui ont accepté avec enthousiasme de participer à ce numéro, exposant la vitalité de la chimie de coordination des éléments f.