L'Act. Chim. (R) 1996,5, 11-12

Conférence européenne sur la recherche en chimie des clusters métalliques

Compte rendu établi par **A. Simon**, **E. Samuel***

La conférence s'est tenue du 7 au 10 mai 1996, au Mont-Sainte-Odile (Alsace) sous la présidence du Professeur A. Simon (MPI Festkörperforschung de Stuttgart). C'est la deuxième conférence de cette série « Metal clusters in chemistry » créée sous les auspices de la Fondation Européenne de la Science afin de réunir les scientifiques de plus en plus nombreux à travailler sur tous les aspects des clusters métalliques. Elle a rassemblé environ 100 participants dont un nombre important venus des pays de l'Europe de l'Est et de l'ex-Union soviétique. L'emploi du temps était relativement chargé avec 28 conférences invitées et des présentations par affiches, laissant néanmoins du temps libre pour des discussions informelles. Les conférences couvraient un domaine large en traitant les aspects fondamentaux et appliqués, la phase gazeuse, la chimie moléculaire en solution et à l'état solide et la phase condensée.

La conférence inaugurale était présentée par P. Braunstein (ULP Strasbourg), président de la première conférence de la série, et portait sur la synthèse et l'application des clusters en catalyse homogène et hétérogène. Elle était suivie par celle de T. Fissler (ETH, Zürich) sur les considérations de structure et de liaison chimique dans les clusters à l'état solide. Une séance de discussion informelle avec des jeunes participants a suivi, et l'on a pu remarquer l'utilité de telles rencontres pour la transmission de concepts bien établis (comme ceux de Zintl) d'une communauté de chimistes à une autre.

H. Schwarcz (TU Berlin) a traité le problème fondamental de l'activation sélective des liaisons. Son approche des réactions d'ions isolés en phase gazeuse trés diluée paraissait à première vue comme étant en marge du sujet, mais la discussion animée qui a suivi témoignait de l'intérêt du public à son intervention. N. Brnicevic (Zagreb, Croatie) a apporté des résultats nouveaux sur les clusters hexanucléaires de Nb et de Ta, résultats qui sont devenus des exemples classiques depuis les investigations de l'école de Munster.

R. Ahlrichs (université de Karlsruhe) a dressé un bilan de l'état actuel des connaissances en calculs théoriques sur le problème difficile des petites molécules et de l'état solide. Les courtes présentations de V.I. Korsunskij (Novossibirsk) et de M. Veith (Sarrebruck) ont décrit l'utilisation bien établie de la fonction de distribution radiale appliquée et l'élaboration des systèmes moléculaires précurseurs pour la préparation des dispersions métalliques isolantes. Enfin, pour remplacer la conférence de Lord J. Lewis (excusé), H. G. von Schering (MPI Festkörperforschung, Stuttgart) a présenté un film illustrant l'organisation de la matière cristalline dans un espace courbe. Cette présentation était un des points forts de la conférence, et il a été suggéré à ESF (European Science Foundation) d'utiliser ce film pour populariser l'idée de la science en relation intime avec l'art.

La deuxième journée a commencé avec la conférence de C. Housecroft (université de Bâle) sur la chimie moléculaire et qui concernait la variété des modes de coordination du bore dans les clusters métalliques. G. Svensson (université de Stockholm) a ensuite montré les possibilités de la microscopie électronique à haute résolution comme outil analytique pour développer des stratégies de synthèse, avec des exemples d'intercroissance chimique dans les niobates.

Afin d'alterner les thèmes des sessions successives, les exposés sur la chimie de l'état solide et en solution ont été suivis par une présentation par M. Kappes (Karlsruhe) sur l'excitation sous vide des clusters métalliques.

De tels systèmes, comme les clusters de sodium et d'argent à volume moléculaire important montrent les limites du champ d'investigation sur les complexes à liaison métal-métal. J. Grin (Stuttgart) a utilisé la fonction de localisation électronique pour interpréter les phases intermétalliques en termes d'assemblage de clusters.

La dernière série de conférences a illustré d'une façon assez inhabituelle le fait qu'une découverte faite par hasard entraîne quelquefois une cohérence et une synergie. Ainsi H. van Kempen (Nimègue) a commencé en décrivant la singularité d'un électron libre dans un cluster, puis il a présenté les résultats des études sophistiquées en microscopie par effet tunnel, et G. Pacchioni (Milan) a étudié le cas de l'appauvrissement en

* ENSCP, 11, rue P. et M. Curie, 75231 Paris Cedex 05. Tél. : (1) 44.27.66.98. Fax : (1) 43.26.00.61.

électrons libres d'un cluster lorsque des ligands sont attachés à la surface. K. van Klitzing (Stuttgart, prix Nobel) a enchaîné avec les points quantiques d'un semi-conducteur où le champ électrique appliqué détermine le nombre d'électrons libres ce qui est, en quelques sorte, l'équivalent physique de la sphère (chimique) du ligand. La session s'est achevée avec un regard enthousiaste sur l'utilisation potentielle des clusters dans la miniaturisation des composantes électroniques et ceci était fortement ressenti comme un autre point fort de la conférence.

Après une excursion à Strasbourg, les travaux de la troisième journée ont commencé l'aprés-midi par une conférence de D. Coucouvanis (université de Michigan) sur des complexes modèles de clusters que l'on trouve dans les nitrogénases et leur action catalytique sur l'hydrazine et l'acétylène. Lahoz (Saragosse) a ensuite parlé des systèmes de ligands à atomes métalliques vivants suffisamment proches l'un de l'autre pour permettre des interactions métal-métal. Les travaux exposés par C. Perrin (Rennes) concernaient les échanges magnétiques entre ions paramagnétiques et clusters. Le résultat montre que de tels systèmes ne développent pas de couplage mais seulement une dilution mutuelle. La conférence suivante de A. Muller (université de Bielefeld) sur un polyanion ressemblant à une roue gigantesque de 156 atomes de molybdène a engendré une discussion sur des aspects fondamentaux comme la différence qui existe dans des assemblages auto-organisés en chimie inorganique et en biochimie.

Dans la première conférence de la quatrième journée, M. J. Calborda (Oeira, Portugal) a donné une analyse claire de la liaison dans les clusters carbonyles tri- et tétramétalliques avec des aspects intéressants concernant la liaison C-H comparée à Ru-H. A. Perrin (Rennes) a rapporté sur la chimie à l'état solide des clusters hexanucléaires du Re et des résultats récents sur les ligands pseudo-halogénés. La spectroscopie des photoélectrons à angle variable a permis à R. Zanoni (Rome) de distinguer entre les atomes de surface et de la masse « bulk » des clusters et de suivre la formation des phases binaires à partir des précurseurs moléculaires *in situ*. S. Giorgio (Marseille) a traité l'aspect intéressant d'un « désaccord métrique » entre des particules déposées et des particules de substrat et a suivi les conséquences qualitativement par la microscopie électronique à haute résolution. P. Raithby (Cambridge) a démontré la croissance systématique des clusters d'osmium au moyen des ligands phosphines en visualisant les éléments de base par un numéro de ballet exécuté par ses élèves.

Dans l'exposé qui a suivi, A. Ceriotti (Milan) a présenté des clusters hétéronucléaires avec les métaux 3d et les éléments des groupes principaux, et l'étain en particulier. J. O. Malm (Lund) a ensuite décrit la préparation des aérosols métalliques et semiconducteurs sphériques qui ont été caractérisés par microscopie électronique, et leur comportement dans des phases gazeuses réactives.

Un petit intervalle de temps libre le dernier jour a été rempli par des courtes interventions de R. Gobetto (Turin), V.P. Polyakov (Stuttgart) et H. Wadepoll (Heidelberg) sur les réactions solide-gaz des clusters trinucléaires d'osmium carbonyle, la structure cristalline d'un cluster Ni-O hétérocubane et la chimie des clusters avec des ligands aromatiques en coordination faciale respectivement. Ensuite, Bengston-Kloo (Lund) a donné un aperçu de ses investigations sur des solutions solides (melts) et des solutions des clusters des groupes principaux, précédant la conférence à connotation historique de M. I. Bruce (Adelaïde, Australie) sur la découverte et les synthèses de $Ru_3(CO)_{12}$ et qui s'est terminée par des réactions récentes et fascinantes trouvées pour une entité exposée de C_2 stabilisée par un cluster de ruthénium carbonyle.

La session, et de ce fait la conférence, s'est clôturée avec une conférence de D. Fenske (Karlsruhe) décrivant une foule de composés clusters contenant du Cu et un chalcogène avec comme point culminant un cluster avec 146 atomes de Cu représentant un « point quantique » moléculaire.

Pour conclure, il convient de souligner la répartition judicieuse des pays représentés et des conférenciers (âge, sexe). Le site agréable du Mont-Saint-Odile et l'accueil amical de Jackie McLelland (ESF, Strasbourg) ont largement contribué au succès de la conférence.

Serveur de la Société Française de Chimie :
http://www.sfc.fr

Adresse électronique de la Société Française de Chimie :
sfc@idf.ext.jussieu.fr