



Condensat de Bose-Einstein d'atomes d'hélium métastable

Roger-Gérard Schwartzberg, ministre de la Recherche, félicite les deux équipes françaises, celles de Michèle Leduc et Claude Cohen Tannoudji (École Normale Supérieure de Paris) et celle de Christophe Westbrook et Alain Aspect (Institut d'Optique d'Orsay), pour une **première mondiale** en physique atomique : la production d'un condensat de Bose-Einstein constitué d'atomes d'hélium dans un état excité métastable. Ces résultats vont être publiés dans *Science Magazine* et *Physical Review Letters*.

Un condensat de Bose-Einstein est produit à des températures proches du zéro absolu, de l'ordre du millionième de degré Kelvin, grâce aux méthodes de refroidissement par laser qui ont valu le prix Nobel à Claude Cohen Tannoudji en 1997. Les propriétés de cohérence de cet ensemble atomique sont très analogues à celles que l'on rencontre dans les lasers, sauf qu'ici on utilise des atomes et non des photons.

Cette découverte permet d'envisager une nouvelle génération de lasers à atomes d'hélium métastables où tous les atomes auront exactement la même direction et la même vitesse. Grâce à la grande énergie interne de ces atomes, ces nouveaux lasers sont susceptibles de graver leur impact sur une surface, comme les rayons X et les électrons, ouvrant la voie à une nanolithographie à l'échelle atomique.

• Communiqué de presse, ministère de la Recherche, 6/04/2001.

Piles à combustible

Une invention suédoise pourrait permettre d'obtenir des piles à combustible plus petites et moins onéreuses. Trois chercheurs de l'École polytechnique KTH (Stockholm) viennent de déposer un brevet portant sur une pile où le graphite de la plaque bipolaire a été remplacé par de l'acier inoxydable ordinaire. L'inconvénient de l'acier est son poids, mais les avantages sont nombreux : il est bon marché, solide et facile à travailler industriellement. En amincissant la plaque, les chercheurs espèrent atteindre 1 kW par kg. La plaque bipolaire a un rôle central dans toutes les piles : elle sert au transport de l'hydrogène et de l'oxygène vers les électrodes, et conduit le courant entre l'anode et la cathode. L'équipe de KTH n'est pas la seule à utiliser l'acier au lieu du graphite plus fragile, mais elle a aussi développé une nouvelle méthode de fabrication, encore confidentielle puisqu'elle fait l'objet de la demande de brevet récemment déposée. Les chercheurs ont démarré une start-up, Cellkraft AB, qui coopère déjà avec une entreprise plus importante dans le domaine de la fabrication. Les résultats des tests réalisés à l'aide d'un prototype sont de haut niveau, mais des essais sur la longévité de la pile restent à faire, en particulier en ce qui concerne les effets de la corrosion. En effet, toutes les piles perdent une partie de leur efficacité avec le temps et

Cellkraft n'a pas encore effectué de tests de longue durée. Les recherches dans le domaine des piles à combustible intéressent l'industrie automobile, en particulier Volvo qui essaie d'intégrer les piles dans ses véhicules.

• *Sciences & Technologies en Suède*, 6 avril 2001.
Source : *NyT Industri* n° 13.

Polymères stimulables

Système sensible à la pression

L'Institut de technologie de Kanazawa vient de mettre au point un matériau qui devient 1 000 fois plus visqueux lorsqu'il est sous pression. Il s'agit d'une huile de silicone mélangée à des particules de polymères organiques. A température ambiante, le matériau possède la viscosité d'une huile mais sous forte pression il devient caoutchouteux.

• *ADIT - Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Japon*, n° 176, 26 mars 2001.
Contact : luc.foubert@diplomatie.gouv.fr

Les polymères dans le marché de l'emballage

Des bouteilles papier pour concurrencer les bouteilles plastiques ?

KAO corporation lance un procédé qualifié de « révolutionnaire » pour fabriquer des bouteilles par moulage, à partir de vieux papiers. Bien que les bouteilles soient fabriquées avec un revêtement intérieur et un revêtement extérieur, le procédé se distingue des techniques classiques « multicouches » utilisées pour l'emballage carton du lait. Il est possible de produire des bouteilles de diverses formes, qui peuvent être scellées, avec des résistances mécaniques comparables à celles des bouteilles plastiques. Ces bouteilles sont, bien sûr, facilement recyclables. KAO a obtenu plusieurs brevets au Japon et à l'étranger sur cette technologie « Paper-bottle molding system » et cherche à céder des licences.

• Communiqué de presse de Kao Co du 25 octobre 2000.
Contact : Kao Corporation. Tél. : +81-3-3660-7043.

Développement de membranes polymères

Politique de développement de la NEDO au Japon

Au Japon, la NEDO (New Energy and industrial Development Organization) va renforcer en 2001 (année fiscale) ses activités dans la mise en œuvre de piles à combustible à membrane polymère (PEFC), avec 11 milliards de yens (environ 110 millions d'euros), ce qui correspond à une augmentation de 80 % par rapport à l'année fiscale 2000.

Le développement des PEFC stationnaires et celui des PEFC pour véhicules est mené par la NEDO seule et par la NEDO associée aux constructeurs automobiles (Toyota, Honda, Nissan, etc). L'Europe et les USA accélérant le développement en la matière, la NEDO cherche à prendre l'initiative de la standardisation en



BRÈVES SCIENTIFIQUES

renforçant le développement et la mise en œuvre.

Le budget de la NEDO pour l'année fiscale 2000 était de 6 milliards de yens dont 4,45 milliards sur des projets de développement des unités stationnaires, l'aménagement des infrastructures, et le développement de techniques permettant une amélioration substantielle des rendements, et 1,6 milliards de yens pour le réseau WE-NET (système international d'énergie propre utilisant l'hydrogène).

Les 11 milliards de yens prévus au budget 2001 se décomposent en 2,7 milliards pour le développement, à échéance fin 2001, de 2 types de stations d'hydrogène liées au WE-NET, le reste (8,3 Md) se répartissant entre :

- prolongement de projet PEFC stationnaires pour une durée de 4 ans (3 Md) ; les matériaux pour membranes et séparateurs permettant d'augmenter la tenue et la densité de puissance feront l'objet d'un appel d'offres auprès des industriels.

- 5 milliards pour l'aménagement des infrastructures permettant la généralisation de l'utilisation des PEFC (en particulier, programme de standardisation pour l'évaluation de la sécurité et de la fiabilité des piles), ainsi qu'une subvention couvrant 50 % des frais engagés par les groupes industriels associés (Toshiba, Matsushita, Japan Storage Battery, Hitachi, Sanyo).

- ADIT – Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Japon, n° 171, 19 février 2001.

Un film séparateur plus fin pour les batteries rechargeables

Mitsui Chemical a décidé de doubler avant la fin de l'année la capacité de production annuelle de son usine de Iwakuni Otake pour les nouvelles générations de batteries lithium rechargeables, et de batteries polymères. Le produit permettant ce résultat est un film séparateur basé sur un polymère conducteur dont l'épaisseur devrait pouvoir encore être réduite. Avec l'expansion du marché des batteries rechargeables, la demande pour des séparateurs performants s'est fortement accrue. Asahi Kasei et Tonen Chemical, deux importants producteurs de batteries, viennent de renforcer leur production alors que de nouveaux acteurs annoncent leur intention de pénétrer le marché. Le film de Mitsui Chemical est constitué d'un polyéthylène dont le monomère a une très faible masse molaire. Le matériau avait été développé à l'origine pour avoir une forte résistance mécanique, une forte résistance thermique mais une faible résistance électrique. La compagnie a développé des films de 15 à 20 microns

d'épaisseur alors que le standard utilisé pour les batteries lithium rechargeables se situe autour de 20 microns d'épaisseur. La compagnie a déjà distribué des échantillons et espère pouvoir réduire l'épaisseur de ses films jusqu'à 9 microns. Les films de la compagnie sont déjà utilisés dans les batteries lithium polymères fabriquées par Sony ainsi que dans celles de la Société Matsushita Battery International.

- ADIT – Bulletin Électronique du SST de l'Ambassade de France au Japon, n° 174, 12 mars 2001.

Source : Japan Chemical Week, 22 février 2001.

Contacts : Mitsui Chemical. Fax : +81-3-3592-4213, luc.foubert@diplomatie.gouv.fr

Composite moléculaire à base de polyamide

Un composite moléculaire est obtenu lorsqu'un polymère rigide est dispersé à l'échelle moléculaire dans un polymère flexible sans séparation de phase.

Un oligomère imide, terminé à chaque extrémité par un aminobenzoate de phényle, a été utilisé pour l'amorçage du caprolactame. Cela a conduit à un polymère triblocs : Nylon 6–Polyimide–Nylon 6 sans séparation de phase. Le module et la contrainte en traction du copolymère sont supérieurs à ceux du nylon, ainsi que la stabilité thermique, la résistance chimique et la résistance à l'impact ; ceci même pour de très faibles concentrations d'imide (5 %).

- Y. Pae et F.W. Harris, *J. Polym. Science. Part A ; Polym. Chem.* 2000, 38, p. 4247-57.

Une nouvelle famille de monomères de spécialité

Rhodia annonce la commercialisation d'une nouvelle famille de monomères et de tensioactifs copolymérisables. Ces produits sont en phase de développement et paraissent particulièrement attrayants pour la polymérisation en émulsion et pour les applications peinture (stabilité des émulsions et adhésion sur divers supports).

- M.J. Chen, J. Kiplinger, N. Johnson, E. Walsh et H. Adam, « Phosphate Monomers as Adhesion promoters and Latex Stabilizers », Intern. Coating Exhibition, Chicago, Oct 18-20, 2000. H.S. Yang, H. Adam, J. Kiplinger, E. Anderson, R. Reiersen, P. Hasling, et A. Archer, « New Polymerizable Surfactant for Emulsion Polymerization », Intern. Waterborne, High-Solids and powder Coatings Symposium, New Orleans, Feb. 21-23, 2001. Contact : jean-marc.ubrich@eu.rhodia.com

Les brèves concernant les polymères nous ont été transmises par Jean-Claude Daniel (Groupe Français des Polymères).

Index des annonceurs

Argonaut Technologie p. 68, III^e de couv.
Chemspeed p. 66
EDP Sciences II^e de couv., IV^e de couv.
Groupe Français de Rhéologie p. 55

Polymer p. 58
SEDAC p. 52
Sigma Aldrich p. 59