



## Jacques Livage

Élu Correspondant le 3 mai 1999, puis Membre de l'Académie des sciences le 5 novembre 2001, dans la section de Chimie

---

Jacques Livage, né en 1938, est professeur honoraire au Collège de France

### Œuvre scientifique

Jacques Livage est l'initiateur de la chimie douce qu'il a développée dans le cadre des procédés "sol-gel" afin d'élaborer des matériaux originaux qui ne peuvent pas être obtenus par les voies classiques de la chimie du solide.

Inspirée des processus de biominéralisation, la chimie douce permet d'élaborer des verres ou des céramiques directement à partir des précurseurs moléculaires en solution et non plus avec des poudres. Les réactions de polycondensation mises en jeu sont analogues à celles qui conduisent à la formation des polymères organiques. Elles étaient relativement peu connues des chimistes minéralistes et les premiers travaux de Jacques Livage et de son équipe ont eu pour but d'établir les bases d'une chimie de polymérisation minérale appliquée aux oxydes d'éléments de transition.

Les procédés sol-gel permettent de former un réseau d'oxyde au voisinage de la température ambiante ce qui permet d'associer chimie organique et chimie minérale et de synthétiser des hybrides organo-minéraux. Ces matériaux, véritables nanocomposites à l'échelle moléculaire, présentent des propriétés optiques remarquables qui associent la fragilité des pigments organiques à la dureté du verre.

Depuis quelques années, Jacques Livage consacre l'essentiel de ses travaux à l'immobilisation d'enzymes, d'anticorps et même de cellules vivantes au sein de matrices de silice. Les espèces encapsulées conservent leur activité biologique qui peut même être améliorée en jouant sur la nature chimique de la matrice. Les études actuelles portent sur la viabilité de bactéries immobilisées dans un gel de silice afin de réaliser des biocapteurs et des bioréacteurs.

Mots clés : verres et céramiques, procédés sol-gel, matériaux hybrides, bioencapsulation

## Prix et distinctions

Médaille de chimie minérale de l'ENSCP (1961)  
Prix Yvan Peyches de l'Académie des sciences (1980)  
Grande médaille Michel Perret de la société d'encouragement pour l'industrie (1989)  
Prix du Comité du Rayonnement Français (1994)  
Membre de l'"International Academy of Ceramics" (1995)  
Membre de l'Institut Universitaire de France (1996)  
Chevalier dans l'ordre de la Légion d'Honneur (2003)  
Membre de l'Indian Academy of Sciences (2004)  
Grande médaille de la Société Française de Métallurgie et Matériaux (2006)  
International Sol-Gel Society life Achievement award (2007)  
Médaille Lavoisier du CEA Le Ripault (2007)  
Prix Catalan-Sabatier de la Real Sociedad Española de Química (2010)

## Publications les plus représentatives

J. LIVAGE, M. HENRY, C. SANCHEZ  
Sol-gel chemistry of transition metal oxides  
Prog. Solid State Chem. (1988) 18, 259-341

M. NABAVI, C. SANCHEZ, J. LIVAGE  
Structure and properties of amorphous V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
Phil. Mag. B (1991) 63, 941

M. HENRY, J.-P. JOLIVET, J. LIVAGE  
Aqueous chemistry of metal cations  
Structure and Bonding (1991) 77, 153-206

J. LIVAGE  
Sol-gel ionics  
Solid State Ionics (1992) 50, 307

P. DAVIDSON, P. BATAIL, JCP GABRIEL, J. LIVAGE, C. SANCHEZ, C. BOURGAUX  
Mineral liquid crystalline polymers  
Progress in Polymer Science (1997) 22, 913

J. LIVAGE  
Synthesis of polyoxovanadates via chimie douce  
Coordination Chemistry Review (1998) 178-180, 999

- J. LIVAGE, C. SANCHEZ  
Optical properties of sol-gel films  
Non Linear Optics (1999) 21, 125
- L. BERGOGNE, S. FENNOUH, S. GUYON, J. LIVAGE and C. ROUX  
Bio-encapsulation within sol-gel glasses  
Molecular Crystals and Liquid Crystals (2000) 354, 667
- J. LIVAGE, T. CORADIN, C. ROUX  
Encapsulation of biomolecules in silica gels  
J. of Physics: Condensed Matter (2001) 13, R673
- G.T. CHANDRAPPA, N. STEUNOU, J. LIVAGE  
Macroporous crystalline vanadium oxide foams  
Nature (2002) 416, 702
- N. NASSIF, O. BOUVET, M.N. RAGER, C. ROUX, T. CORADIN, J. LIVAGE  
Living bacteria in silica gels  
Nature Materials (2002) 1, 42
- N. NASSIF, C. ROUX, T. CORADIN, O.M.M. BOUVET and J. LIVAGE  
Bacteria quorum sensing in silica matrices  
Journal of Materials Chemistry (2004) 14, 2264
- D. AVNIR, T. CORADIN, O. LEV and J. LIVAGE  
Recent bio-applications of sol-gel materials  
Journal of Materials Chemistry (2006) 16, 1013
- T. CORADIN and J. LIVAGE  
Aqueous silicates in biological sol-gel applications: New perspectives for old precursors  
Accounts of Chemical Research (2007) 40, 819
- J. LIVAGE  
Chemical synthesis of biomimetic forms  
Comptes Rendus Palevol (2009) 8, 629
- J. LIVAGE  
Hydrothermal synthesis of nanostructured vanadium oxides  
Materials (2010) 3, 4175
- N. NASSIF and J. LIVAGE  
From diatoms to silica-based biohybrids  
Chemical Society Reviews (2011) 40 849

R. BRAYNER, A. COUTÉ, J. LIVAGE, C. PERRETTE, C. SICARD

Micro-algal biosensors

Anal Bioanal Chem (2011) 401:581

G.T. CHANDRAPPA, P. CHITHAIAH, S. ASHOKA, J. LIVAGE

Morphological Evolution of  $(\text{NH}_4)_0.5\text{V}_2\text{O}_5 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  Fibers into Belts, Triangles, and Rings

Inorganic Chemistry (2011) 50, 7421

Le 5 décembre 2011