



Gérard Férey

14 juillet 1941 – 19 août 2017

L'Académie des sciences a le profond regret de faire part du décès de Gérard Férey, survenu le 19 août 2017, à l'âge de soixante-seize ans. Il avait été élu correspondant de l'Académie le 15 avril 1996, puis membre le 18 novembre 2003 dans la section de chimie.

Formation et carrière

1967	Assistant à l'université du Mans
1969	Maître assistant à l'université du Mans
1968	Fondateur du département de chimie de l'Institut universitaire de technologie du Mans
1977	Doctorat ès sciences (Paris 6)
1981-1996	Professeur à l'université du Mans
1990-	Professeur de classe exceptionnelle
1988-1992	Directeur adjoint du département chimie du CNRS
1996-	Professeur à l'université de Versailles-Saint Quentin, créateur de l'Institut Lavoisier et directeur du centre de recherche sur les matériaux de l'Institut Lavoisier

Autres fonctions

1999-2009	Professeur à l'Institut universitaire de France (chaire de physicochimie des solides poreux)
1983-1988	Vice-président recherche de l'université du Mans
1988-1992	Directeur scientifique adjoint du département des sciences chimiques du CNRS
2004-	Président du Comité National de la Chimie
2007-	Vice Président de la Société française de chimie
2009-	Membre du Comité consultatif national d'éthique
	Fellow de la Royal Society of Chemistry
	Membre de l'American Chemical Society

Œuvre scientifique

Gérard Férey est un physico-chimiste des solides et des matériaux. D'abord spécialiste de la cristallographie des fluorures inorganiques, il étudie actuellement les solides poreux à squelette inorganique et/ou hybride dont l'importance est considérable notamment en pétrochimie, en catalyse, en séparation de gaz et en chimie fine. Il en a établi les mécanismes de formation puis, en combinant une chimie maîtrisée en milieu hydrothermal avec des techniques de simulation numérique, il est actuellement le seul à prédire la structure des solides poreux hybrides, en particulier celle des premiers solides mésoporeux cristallisés dont le volume avoisine celui des protéines. Les applications de ses matériaux concernent le stockage d'hydrogène, le captage du CO₂, les matériaux d'électrode et, plus récemment, le stockage et le relargage de médicaments.

Gérard Férey a consacré ses premiers travaux à la chimie et la physique des fluorures inorganiques, en mettant l'accent sur les relations entre synthèse, structure et propriétés, notamment magnétiques. Il a élaboré le concept de frustration magnétique ordonnée pour les solides antiferromagnétiques en montrant les règles de récurrence structurale en fonction de la composition pour les fluorures de fer, de nickel et de cuivre, et en découvrant en fonction du mode de synthèse, quatre variétés du fluorure ferrique FeF₃ aux propriétés magnétiques qui diffèrent de plus de deux ordres de grandeur. Depuis 1992, Gérard Férey s'intéresse aux solides poreux, solides stratégiques pour l'industrie chimique. Sa démarche globale, unique au plan international, vise à la fois la création de nouveaux solides, purement inorganiques ou hybrides organique-inorganique, pour les applications précédentes, la compréhension des mécanismes de formation, leurs conséquences et la prédiction par simulation numérique de nouvelles topologies dignes d'application. Il a découvert plus de cent topologies poreuses nouvelles en insistant sur l'existence de larges pores. Une est déjà produite industriellement (BASOLITE A100).

La dimension mécanistique a son origine dans son approche cristallographique du solide. Gérard Férey a en effet montré par RMN et diffraction in situ que les assemblages atomiques qui permettent de décrire le solide final préexistent dans la solution, et que leur taille est contrôlée par le pH, la densité de charge, la forme et la plasticité du template utilisé. Ce dernier conditionne le caractère micro-ou mésoporeux du solide final, mais c'est la même brique qui donne naissance aux deux types de phase. Cette étude a permis, entre autres, la découverte des premiers solides poreux magnétiques. L'aspect prévisionnel utilise les résultats de son approche mécanistique. Puisque les briques existent dans des conditions chimiques maîtrisées, la simulation numérique permet d'explorer quantitativement toutes leurs possibilités de connexion à l'aide d'un programme original. Elle a permis très récemment de prédire la structure des premiers solides mésoporeux cristallisés, dont la taille avoisine celle des protéines.

La plupart de ces solides sont multifonctionnels puisqu'ils sont simultanément poreux, échangeurs d'ions, tamis moléculaires, magnétiques, catalyseurs. S'agissant des solides à grands pores, ses solides comptent actuellement parmi les meilleurs (parfois les meilleurs) matériaux pour le stockage de l'hydrogène, la séquestration du dioxyde de carbone à température ambiante et la restitution retard de médicaments anti-cancéreux. A noter aussi leur utilisation pour générer dans les cages des nanomatériaux strictement monodisperses.

Son approche globale a permis l'élaboration de solides poreux avec plus de quarante éléments de la classification périodique.



Distinctions et Prix

Membre de l'Academia Europaea (1994)
Membre de la National Academy of Sciences of India (2000)
Lecture Award (Clearfield) de l'université du Texas, College Station (2007)
Lecture Award (Eyring) de l'université d'Arizona, Tempe (2008)
Lecture Award (Muetterties) de l'université de Berkeley (2009)

Prix de chimie du solide de la Société chimique de France (1983)
Prix Paul Pascal de l'Académie des sciences (1992)
Prix de l'Institut français du pétrole de l'Académie des sciences (2000)
Prix Gay-Lussac-Humboldt de la Fondation Alexander von Humboldt (2004)
Prix C.N.R. RAO de l'Académie nationale des sciences de l'Inde (2005)
Grand prix de la Société chimique du Japon (2008)
Prix Catalan-Sabatier de la Société Royale de Chimie espagnole (2008)
Prix ENI (2009)
Grand Prix de la Maison de la Chimie (2010)
Médaille d'or du CNRS (2010)

Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier des palmes académiques
Officier de l'Ordre National du Mérite

Publications les plus représentatives

G. Férey, M. Leblanc, R. de Pape, J. Pannetier
Competing spin interactions and frustration effects in fluorides
In "Inorganic fluorides", P. Hagenmuller Ed., Academic Press (1985) 395

G. Férey
The new microporous compounds and their design
C. R. Acad. Sci, série C (1998) 1, 1

A.K. Cheetham, G. Férey, T. Loiseau
Open framework inorganic materials
Angew. Chem. Int. Ed. (1999) 38, 3268

G. Férey
Building units, design and scale chemistry
J. Solid State Chem. (2000) 152, 37



C. Mellot Draznieks, J.M. Newsam, A.M. Gorman, C.M. Freeman, G. Férey
De novo prediction of inorganic structures developed through automated assembly of
secondary building units (AASBU method)
Angew. Chem. (2000) 39, 2270

T. Loiseau, C. Mellot Draznieks, S. Girard, N. Guillou, F. Taulelle, G. Férey
Chemistry-structure-modelization or chemistry-simulation-structure sequences? The
case of MIL-34
J. Am. Chem.Soc. (2001) 123, 9642

G. Férey
Microporous solids : from organically-templated inorganic skeletons to hybrid
frameworks ... Ecumenism in chemistry
Chem. Mater. (2001) 13, 3084

G. Férey, C. Mellot-Draznieks, T. Loiseau
Real, virtual and not-yet discovered porous structures using scale chemistry and/or
simulation. A tribute to Sten Anderson
Solid State Sciences (2003) 5, 79

C. Serre, F. Taulelle, G. Férey
Rational design of porous titanophosphates
Chem. Comm. (2003) 2755

G. Férey, M. Latroche, C. Serre, F. Millange, T. Loiseau, A. Percheron-Guegan
Hydrogen adsorption in the nanoporous metal benzenedicarboxylate $M(OH)(O_2C-C_6H_4-CO_2)[M=Al^{3+}, Cr^{3+}]$
Chem. Comm. (2003) 2795

G. Férey, C. Mellot Draznieks, C. Serre, F. Millange, J. Dutour, S. Surblé, I. Margiolaki
A chromium terephthalate-based solid with unusually large pore volumes and surface
area
Science, vol. 309, n°5743, 2040 (2005)

G. Férey, P. Horcajada, C. Serre, M. Vallet-Regi, M. Seban, F. Taulelle
Metal-Organic frameworks as new materials for drug delivery
Angew. Chem. Int. Ed. 45, 5974-5978 (2006)

M. Latroche, S. Surblé, C. Serre, F. Millange, G. Férey
Hydrogen storage in the giant pores of metal-organic frameworks MIL-100 and MIL-
101
Angew. Chem. Int. Ed. 45, 8227-8231 (2006)



P. Horcajada, S. Surblé, C. Serre, J.-S. Chang, J.M. Grenèche, I. Margiolaki, G. Férey
Synthesis and catalytic properties of MIL-100(Fe), an iron carboxylate with large pores
Chem. Comm. 2820-2822 (2007)

G. Férey

Hybrid porous solids : past, present, future

Chem. Soc. Rev. 37, 191-241 (2008)

P. L. LLewellyn, S. Bourrelly, C. Serre, S. Surblé, A. Vimont, M. Daturi, G. De Weireld,
L. Hamon, J.-H. Lee, J.-S. Chang, S.-H. Jung, G. Férey

High uptakes of CO₂ and CH₄ in mesoporous metal-organic frameworks MIL-100 and
MIL-101

Langmuir 24, 7245-7250 (2008)