



Jean-Paul Poirier

Élu Correspondant le 2 mai 1994, puis Membre le 15 octobre 2002, dans la section Sciences de l'univers

Jean-Paul Poirier, né en 1935, ingénieur de l'École centrale des arts et manufactures (1959), Master of Sciences (Massachusetts Institute of Technology, 1960), docteur ès sciences (1971), a été ingénieur au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) de 1963 à 1978 et physicien des Instituts de physique du globe de 1978 à 2003. Il a dirigé le département des géomatériaux de l'Institut de physique du globe de Paris de 1978 à 2000. Il est actuellement physicien émérite de l'Institut de physique du globe de Paris.

Spécialiste du domaine des matériaux terrestres, Jean-Paul Poirier s'est consacré à l'étude de la physique du manteau inférieur et du noyau.

Au Commissariat à l'énergie atomique, Jean-Paul Poirier a étudié la déformation plastique des métaux grâce à la microscopie électronique en transmission, alors à ses débuts, et les mécanismes physiques du fluage et de la recristallisation dynamique des cristaux. Il est l'auteur d'une monographie sur le fluage, *Creep of Crystals* (Cambridge University Press, 1985) qui fait encore autorité. À l'Institut de physique du globe de Paris, Jean-Paul Poirier a créé, en 1978, le Laboratoire des géomatériaux, pour introduire la physique des minéraux dans la géophysique. Il a étudié, à l'aide de la cellule-diamant, les propriétés des minéraux à très haute pression pour mieux comprendre la physique du manteau et du noyau terrestre. Il s'est, en particulier, intéressé aux transitions de phase du minéral olivine, composant principal du manteau supérieur terrestre : il a établi, par la microscopie électronique en transmission, que le minéral ringwoodite identifié dans les météorites choquées était bien la phase de haute pression, de structure spinelle, de l'olivine, ce qui était contesté jusqu'alors. Il a proposé une théorie de la transition de phase olivine-spinelle, théorie qui a stimulé nombre de recherches expérimentales dans le monde. Une étude expérimentale de la viscosité des glaces de haute pression, en particulier de la glace VI, a permis d'éclairer la dynamique interne des satellites de glace des planètes géantes. Plus récemment, au moyen de la cellule-diamant et de la microscopie électronique en transmission, Jean-Paul Poirier a démontré que le fer liquide du noyau peut s'infiltrer aux joints de grains des oxydes du manteau inférieur, à la pression de la frontière noyau-manteau. Il a également mesuré sous haute pression, en cellule diamant, la conductivité électrique des composants du manteau inférieur, paramètre important qui contrôle la transmission du champ magnétique du noyau. Jean-Paul Poirier a calculé la température de fusion du fer à la pression de l'interface graine solide-noyau liquide, à la profondeur de 5100 km, en perfectionnant la théorie de fusion des cristaux par multiplication des dislocations, avec comme paramètres essentiels les modules élastiques (déterminés par la sismologie) et leur variation avec la pression. La valeur d'environ 6000K ainsi trouvée est maintenant admise et permet d'évaluer la température à la base du noyau liquide. Enfin,

Jean-Paul Poirier a démontré que la viscosité moléculaire du noyau liquide doit être voisine de celle du fer liquide à pression ambiante, justifiant l'hypothèse généralement acceptée par les magnéticiens.

Mots clés : viscosité, dislocation, manteau, noyau, météorite

Prix et distinctions

Médaille d'Argent du CNRS (1979)
Membre de l'Academia Europaea (1993)
Médaille Louis Néel de l'European Geophysical Society (1995)
Fellow of the American Geophysical Union (1994)
Membre du Bureau des longitudes (1996)
Médaille Bastien-Guillet de la Société Française de Métallurgie et de Matériaux (1998)
Prix Alexander von Humboldt (Allemagne, 1999)
Membre de la Société Philomathique de Paris (2000)

Chevalier de l'Ordre National du Mérite (1984)
Chevalier de la Légion d'Honneur (1997)
Officier de l'Ordre national du mérite (2009)

Publications les plus représentatives

STOHR J.-F., POIRIER J.-P.
Etude en microscopie électronique du glissement pyramidal [1122] [1123] dans le magnésium
Philos. Mag, (1972) 25, 1313-1329

POIRIER J.-P.
On the slip systems of olivine
J. Geophys. Res. (1975) 90, 4059-4061

POIRIER J.-P., ROMANOWICZ B.A., TAHER M.A.
Large historical earthquakes and seismic risk in Northwest Syria
Nature (1980), 285, 217-220

POIRIER J.-P.
On the kinetics of olivine-spinel transition
Phys. Earth Planet. Interiors (1981) 26, 179-187

POIRIER, J.-P.
Rheology of ices : A key to the tectonics of the ice moons of Jupiter and Saturn
Nature (1982) 299, 638-640

POIRIER J.-P.

Dislocation-mediated melting of iron and the temperature of the Earth's core
Geophys. J. R.astr.Soc (1986) 85, 315-328

PEYRONNEAU J., POIRIER J.-P.

Electrical conductivity of the Earth's lower mantle
Nature (1989), 342, 537-539

BESSION P., POIRIER J.-P.

The 3100 BP eruption of the Soufrière of Guadeloupe : a transmission microscopy
study of the cryptodome andesite
Bull. Volcanol. (1994) 56, 184-192

LABROSSE S., POIRIER J.-P., LE MOUËL J.L.

On cooling of the Earth's core
Phys. Earth Planet. Interiors (1997) 99, 1-17

POIRIER J.-P., PRICE G.D.

Primary slip system of e-iron and anisotropy of the inner core
Phys. Earth Planet. Interior, (1999) 110, 147-156

Principaux ouvrages

POIRIER J.-P.

Plasticité à haute température des solides cristallins, Ed. Eyrolles, 1976 (traduit en
japonais, en russe et en chinois)

POIRIER J.-P. ET NICOLAS A.

Crystalline plasticity and solid state flow in metamorphic rocks, Ed. Wiley, 1976, (traduit
en chinois)

POIRIER J.-P.

Creep of Crystals, Ed. Cambridge University Press, 1985, (traduit en russe)

POIRIER J.-P.

Introduction to the Physics of the Earth's Interior, Ed. Cambridge University
Press, 1991, 2000

POIRIER J.-P.

Les Profondeurs de la Terre, Ed. Masson, Paris, 1991, 1996.

POIRIER J.-P.

Le Minéral et le Vivant, Ed. Fayard, 1995

POIRIER J.-P.

Le Noyau de la Terre, Ed. Flammarion, 1996 (traduit en italien et en portugais)

POIRIER J.-P.

La Terre, mère ou marâtre? Ed. Flammarion, 1998 (traduit en allemand)

POIRIER J.-P.

Ces pierres qui tombent du ciel, Ed. Le Pommier, 1999

POIRIER J.-P.

Mystification à l'Académie des sciences, Ed. Le Pommier, 2001

POIRIER J.-P. ET TURNER A.

Antoine d'Abbadie, Ed. Académie des sciences, 2002

POIRIER J.-P., GUIDOBONI E.

Quand la terre tremblait

Ed. Odile Jacob (2004)

POIRIER J.-P.

Le tremblement de terre de Lisbonne

Ed. Odile Jacob (2005)

POIRIER J.-P.

L'abbé Bertholon - Un électricien des Lumières en province

Ed. Hermann (2008)

POIRIER J.-P.

Antoine d'Abbadie - Voyageur et physicien au XIXe siècle

Ed. Hermann (2009)

Le 18 février 2010