



Alain Prochiantz

Élu Membre le 18 novembre 2003, dans la section de Biologie intégrative

Alain Prochiantz, né en 1948, ancien élève de l'École normale supérieure (1969), docteur ès sciences (1976), directeur de recherche au CNRS, directeur du département de Biologie de l'École normale supérieure jusqu'en 2006, titulaire de la chaire "Processus morphogénétiques" du Collège de France depuis 2007, directeur du Centre Interdisciplinaire de Recherche en Biologie du Collège de France depuis 2011.

Œuvre scientifique

Neurobiologiste, Alain Prochiantz a centré ses travaux sur la communication et la signalisation intercellulaires puis sur le rôle des homéogènes et des homéoprotéines au cours du développement et chez l'adulte.

À partir de la démonstration du rôle des relations topologiques entre neurones et astrocytes sur le développement de la polarité neuronale, Alain Prochiantz a proposé, en 1991, que les facteurs de transcription de la classe des homéoprotéines régulent la morphologie neuronale. Partant de cette hypothèse, et à la suite de contrôles expérimentaux aux résultats inattendus, il a avancé que les homéoprotéines sont des protéines messagères, passant d'une cellule à l'autre. Il a vérifié qu'elles peuvent, en effet, être sécrétées malgré l'absence de peptide signal et a disséqué ce mécanisme original de sécrétion. Établissant que ces protéines peuvent aussi être internalisées par passage à travers la membrane plasmique, Alain Prochiantz et ses collègues ont identifié les deux séquences peptidiques permettant sécrétion et internalisation et défini la famille des peptides de transduction, aujourd'hui utilisés comme vecteurs d'adressage intracellulaire de substances hydrophiles. Les homéoprotéines constituent la signature moléculaire de la position des cellules qui les expriment. Alain Prochiantz a donc avancé l'hypothèse que ce mécanisme de transduction servirait à l'échange d'information de position lors du développement ou chez l'adulte, par exemple au cours de la navigation d'un cône de croissance neuronal ou au sein d'un réseau de neurones. En collaboration avec plusieurs laboratoires en France et à l'étranger, son équipe a rassemblé des données qui démontrent la validité de leur hypothèse de signalisation par transfert d'homéoprotéine. Au cours de ces expériences, il est apparu que les protéines transférées agissent comme facteurs de transcription mais aussi comme régulateurs traductionnels. En conclusion ces travaux ont conduit Alain Prochiantz et ses collègues à élucider des mécanismes originaux de sécrétion et de capture de protéines et à démontrer l'importance physiologique et développementale d'un mode original de signalisation qu'ils ont découvert. Ces travaux qui relèvent du domaine académique ont aussi des conséquences dans le champ de la vectorisation et de l'utilisation des homéoprotéines comme agents thérapeutiques.

Mots clés : signalisation intercellulaire, transcription, homéogène, morphogenèse et physiologie cérébrale

Prix et distinctions

Prix Athéna AGF de l'Institut de France (2001)
Membre du "Centre for the study of bioscience, biomedicine, biotechnology and society" (London School of Economics)
Grand Prix Inserm 2011

Dix publications les plus représentatives

- S. DENIS-DONINI, J. GLOWINSKI, A. PROCHIANTZ
Glial heterogeneity may define the three-dimensional shape of mesencephalic dopaminergic neurons
Nature (1984) 307, 641-643
- A. JOLIOT, C. PERNELLE, H. DEAGOSTINI-BAZIN, A. PROCHIANTZ
Antennapedia homeobox peptide regulates neural morphogenesis
Proc. Natl. Acad. Sci. USA (1991) 88, 1864-1868
- D. DEROSI, S. CALVET, A. TREMBLEAU, A. BRUNISSEN, G. CHASSAING, A. PROCHIANTZ
Cell internalization of the third helix of the Antennapedia homeoprotein is receptor-independent
J. Biol. Chem. (1996) 271, 18188-18193
- A. MAIZEL, O. BENSAUDE, A. PROCHIANTZ, A. JOLIOT
A short region of its homeodomain is necessary for Engrailed nuclear export and secretion
Development (1999) 126, 3183-3190
- A. PROCHIANTZ, A. JOLIOT
Can transcription factors function as cell-cell signaling molecules?
Nature reviews, Molecular Cell Biology (2003) 4, 814-818
- A. JOLIOT, A. PROCHIANTZ
Transduction peptides, from the technology to the physiology behind
Nature Cell Biology (2004) 6, 189-196
- BRUNET, C. WEINL, M. PIPER, A. TREMBLEAU, M. VOLOVITCH, B. HARRIS, A. PROCHIANTZ*, C. HOLT*
Engrailed-2 guides retinal axons
Nature (2005), 438, 94-98

L. SONNIER, G. LE PEN, A. HARTMAN, J.-C. BIZOT, F. TROVERO, M.-O. KREBS,
A. PROCHIANZ

Progressive loss of dopaminergic neurons in the ventral midbrain of adult mice heterozygote for *Engrailed1*: a new genetic model for neurological and psychiatric disorders. *J. Neurosci.* (2007), 27, 1063-1071

S. SUGIYAMA, A. DI NARDO, S. AIZAWA, I. MATSUO, M. VOLOVITCH, A. PROCHIANZ*, TK HENSCH*

Experience-dependent transport of *Otx2* homeoprotein in the visual pathway activates postnatal cortical plasticity.

Cell (2008), 134, 508-520

A. WIZENMANN, I. BRUNET, J. LAM, L. SONNIER, M. BEURDELEY, K. ZARBALIS, D. WEISENHORN-VOGT, C. WEINL, A. DWIVEDY, A. JOLIOT, W. WURST, C. HOLT*, A. PROCHIANZ*

Extracellular *Engrailed* participates in the topographic guidance of retinal axons in vivo.

Neuron (2009), 64, 355-366

* Co-correspondance

Principaux ouvrages

A. PROCHIANZ
Les stratégies de l'embryon
Ed. PUF (1987)

A. PROCHIANZ
La construction du cerveau
Ed. Hachette (1989)

A. PROCHIANZ
Claude Bernard : la révolution physiologique
Ed. PUF. (1990)

A. PROCHIANZ
La biologie dans le boudoir
Ed. Odile Jacob (1995)

A. PROCHIANTZ

Les anatomies de la pensée - À quoi pensent les calamars ?

Ed. Odile Jacob (1997)

A. PROCHIANTZ

Machine-esprit

Ed. Odile Jacob (2001)

J.-F. PEYRET et A. PROCHIANTZ

La Génisse et le Pythagoricien - Traité des formes I

Ed. Odile Jacob (2002)

J.-F. PEYRET et A. PROCHIANTZ

Les variations Darwin

Ed. Odile Jacob (2005)

A. PROCHIANTZ

Géométries du vivant

Collège de France/Fayard (2008)

Le 21 novembre 2011