



Claude Berrou

Élu Membre le 11 décembre 2007, dans la section de Sciences mécaniques et informatiques, et de Intersection des applications des sciences

Claude Berrou, né en 1951, est Professeur à TELECOM Bretagne (Institut MINES-TELECOM) et Conseiller scientifique du Laboratoire de sciences et technologies de l'information, de la communication et de la connaissance (LAB-STICC).

Formation et carrière

1975	Ingénieur de l'École nationale supérieure d'électronique et de radioélectricité de Grenoble (ENSERG)
1978-1990	Maître de conférences à l'ENST Bretagne
1984	Fondateur du laboratoire Circuits intégrés de l'ENST Bretagne
1990	Professeur à l'ENST Bretagne, devenu TELECOM Bretagne depuis le 01/01/2008
2005	Directeur de l'UMR CNRS 2872 "Traitement algorithmique et matériel de la communication, de l'information et de la connaissance"

Œuvre scientifique

Les travaux de recherche de Claude Berrou portent sur l'écriture numérique de l'information, son transport par des moyens électroniques et son traitement en réception. Ces travaux ont notamment abouti à l'invention des turbocodes, premiers codes correcteurs d'erreurs quasi-optimaux.

À la fin des années 1980, Claude Berrou s'intéresse au décodage probabiliste, en particulier à la mise en œuvre de l'algorithme de Viterbi à entrée et sortie pondérées dans les circuits intégrés. S'appuyant sur les travaux de Gérard Battail en France, de Joachim Hagenauer et Peter Hoeher en Allemagne, il imagine d'appliquer au décodage correcteur d'erreurs un principe fort utile en électronique, la contre-réaction. À cette époque, cette technique était jugée inintéressante par les experts de la théorie de l'information, car il était en effet considéré qu'une succession de traitements localement optimaux dans un récepteur de télécommunication conduisait à un résultat globalement optimal. Aujourd'hui, on sait que l'exploitation optimale de l'information à travers les différentes opérations de la chaîne de réception requiert nécessairement un traitement bidirectionnel. Ce véritable paradigme, le *principe turbo*, a alimenté de multiples travaux dans la communauté internationale des sciences de l'information et de la communication et continue d'être l'objet d'une recherche soutenue. Le principe turbo a été reconnu comme une instance particulière du principe très général de propagation de croyance qui fait appel au traitement probabiliste et distribué de l'information. Plutôt que de vouloir traiter un problème complexe en une seule opération, il est souvent préférable de le décomposer en plusieurs sous-problèmes dont les traitements élémentaires sont simples et localement optimaux. Les processeurs élémentaires s'échangent des informations de croyance qui leur permettent de converger vers une solution à la fois partagée et globale qui peut être, sous certaines conditions, également

optimale.

La première application du principe turbo a concerné le codage correcteur d'erreurs et a débouché sur l'invention des turbocodes. En associant la technique de contre-réaction et plusieurs concepts déjà bien connus en théorie de l'information, Claude Berrou, avec le concours précieux d'Alain Glavieux, a obtenu en 1993 des résultats enfin conformes à la théorie développée par l'américain Claude Shannon au milieu du vingtième siècle. Les turbocodes ont été adoptés dans de nombreux standards mondiaux de télécommunications, notamment la 3^e génération de téléphonie mobile. Claude Berrou a également contribué à étendre les applications du principe turbo à des fonctions de traitement de l'information autres que le décodage correcteur d'erreurs, telles que la détection, la démodulation ou l'égalisation.

Mots clés : théorie de l'information, télécommunication, codage, turbocode, propagation de croyance

Prix et distinctions

IEEE Communications Society Stephen O. Rice Award (1997)
IEEE Information Theory Society Paper Award (1998)
Médaille Ampère, Société des électriciens et électroniciens (1997)
Prix Montgolfier, Société d'encouragement pour l'industrie nationale (1998)
Golden Jubilee Award for Technological Innovation (IEEE IT Society) (1998)
Prix de l'Innovation France Télécom (2000)
IEEE Richard W. Hamming Medal (2003)
Prix France Télécom de l'Académie des sciences (2003)
Marconi Prize, Fondation Marconi (New York) (2005)
Prix Chaptal des Arts physiques, Société d'encouragement pour l'industrie nationale (2006)
Médaille d'honneur de la région Bretagne (2006)
Nominé pour le titre d'inventeur européen de l'année, Commission européenne et Office européen des brevets (2006)
Docteur honoris causa de l'Université de Timisoara (2007)
IEEE Fellow, membre émérite de la SEE
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier des Palmes académiques

Publications les plus représentatives

C. BERROU, A. GLAVIEUX et P. THITIMASJHIMA
Near Shannon limit error-correcting coding and decoding: Turbo codes
ICC 93, Genève (1993)

S. LE GOFF, A. GLAVIEUX et C. BERROU
Turbo codes and high spectral efficiency modulation
ICC 94, La Nouvelle Orléans (1994)

C. DOUILLARD, A. PICARD, P. DIDIER, M. JEZEQUEL, C. BERROU et A.
GLAVIEUX Iterative correction of intersymbol interference: turbo equalization
European Transactions on Telecommunications, Vol. 6, n° 5, special issue on turbo
decoding, 507-511 (1995)

C. BERROU et A. GLAVIEUX
Near optimum error correcting coding and decoding: Turbo codes
IEEE Transactions on Communications, Vol. 44, n° 10, pp. 1261-1271 (1996)

C. BERROU, S. VATON, M. JEZEQUEL et C. DOUILLARD
Computing the minimum distance of linear codes by the error impulse method
IEEE Globecom 02, Vol. 2, 1017-1020 (2002)

C. BERROU
The ten-year-old turbo codes are entering into service
IEEE Commun. Magazine, 110-116 (2003)

C. BERROU et A. GLAVIEUX
Turbo codes
In Encyclopedia of Telecommunications, Ed. Wiley, New York (2003)

C. BERROU, M. JEZEQUEL, R. PYNDIAH, A. GLAVIEUX et P. ADDE
La double correction des turbocodes
In La Recherche pp. 34-38 (1998) et Histoire des nombres Ed. Tallandier (2007)

C. BERROU, C. LANGLAIS et F. SEGUIN
Turbo Processing
in New directions in statistical signal processing: from systems to brain
Ed. MIT Press (2007)

C. BERROU, J. HAGENAUER, M. LUISE, L. VANDENDORPE et C. SCHLEGEL
Turbo-Information processing: algorithms, implementations & applications
Special issue of the Proceedings of the IEEE, vol. 95, n°6 (2007)

Principaux ouvrages

C. BERROU, éd.
Codes et turbocodes
Springer (2007)

C. BERROU, éd.
Codes and turbo codes
Springer (2010)

C. BERROU et V. GRIPON
Petite mathématique du cerveau
Odile Jacob (2012)

Le 12 septembre 2012