

Jean-Claude André

Élu Correspondant le 26 mars 1990 dans la section de Sciences de l'univers

Jean-Claude André est Ingénieur Général des Ponts, des Eaux et des Forêts, en retraite.

Formation et carrière

1965	Ingénieur de l'École polytechnique
1970	Ingénieur de la météorologie
1976	Docteur ès sciences physiques
1970-1982	Ingénieur-chercheur à l'Établissement d'études et de recherches météorologiques
1976-1990	Maître de conférences (à temps partiel) au département de mécanique de l'École polytechnique
1982-1994	Directeur du Centre national de recherches météorologiques
1994	Directeur de la recherche de Météo-France
1995-2003	Conseiller scientifique, puis chargé de mission auprès du président de Météo-France
1995-2010	Directeur du CERFACS (Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique)

Œuvre scientifique

Jean-Claude André a consacré l'essentiel de ses recherches à la turbulence et à la dynamique de l'atmosphère et du climat.

1. Théorie de la turbulence homogène et isotrope (*première moitié des années 70*)
Travail sur l'irréversibilité de la turbulence homogène et isotrope (THI) : première dérivation théorique de la forme du coefficient d'amortissement turbulent, par une méthode originale voisine de la théorie de "renormalisation".
Application de cette prise en compte de l'irréversibilité dans la formulation de méthodes dites "quasi-normale avec amortissement turbulent". Travaux avec l'école de Nice (Uriel Frisch et coll.), applications à la THI à 2 et à 3 dimensions.
Travail novateur sur l'hélicité, repris dix ans plus tard aux États-Unis pour expliquer la dynamique de systèmes convectifs
2. Modélisation numérique de la couche limite atmosphérique (*deuxième moitié des années 70 et première moitié des années 80*)
Sur la base d'idées qualitativement déduites des travaux en THI, proposition d'une méthode entièrement originale de fermeture "en un point" au troisième ordre des équations de la turbulence : l'approximation dite "clipping" ("écrêtage")
Grâce à l'approximation "clipping", première simulation réussie avec une méthode de fermeture en un point de la convection pénétrante. Application ultérieure à de nombreuses situations de couche limite atmosphérique, puis extension au cas

nuageux. Ces résultats ont été abondamment cités dans la littérature internationale. Utilisation de ces simulations au troisième ordre comme laboratoire numérique pour développer et calibrer des méthodes plus simples (“paramétrisations”) : cas de l’entraînement sommital de couche limite, développement de la couche limite nocturne...

3. Modélisation numérique de l’océan superficiel et interactions océan-atmosphère (*milieu des années 80 et début des années 90*)

Application de la méthode “clipping” à la simulation de l’océan superficiel
Mise en évidence du cycle diurne de la température de surface océanique
Application au développement et à la calibration de méthodes plus simples (au second ordre), à l’origine de la prise en compte de la turbulence dans de nombreux modèles océaniques actuels. Proposition d’une méthode inverse basée sur le suivi du contenu thermique de l’océan superficiel pour contrôler les flux d’énergie à l’interface océan-atmosphère.

4. Climat, interactions sol-végétation-atmosphère et cycle de l’eau (*deuxième moitié des années 80*)

Proposition d’une méthode originale utilisant la modélisation atmosphérique à moyenne échelle comme outil intégrateur pour estimer les flux à l’interface sol-végétation-atmosphère à l’échelle de la maille d’un modèle climatique (ou de circulation générale) Cette méthode a ensuite été reprise par la quasi-totalité des groupes internationaux travaillant sur ce type de “paramétrisations”.

Genèse, conception, organisation et réalisation d’une campagne expérimentale internationale de grande envergure (Fr, GB, USA...), basée sur ce concept : HAPEX-MOBLHY 86, première d’une longue série de grandes campagnes météo-hydrologiques encore en cours dans le cadre du programme international GEWEX. Proposition de méthodes de calcul des flux effectifs à l’échelle de la maille d’un modèle climatique.

5. Climat global (*années 90 et actuel*)

Soutien au développement de l’assimilation de données (en particulier océaniques) pour l’initialisation des modèles de prévision climatique à l’échelle saisonnière. Travail d’analyse sur les événements climatiques extrêmes, en particulier la vague de chaleur de l’été 2003.

6. Calcul scientifique (*fin des années 90 et actuel*)

Animation d’équipes du CERFACS développant des méthodes de simulation avancée dans différents domaines (climat, aérodynamique, combustion, propagation électromagnétique) : méthodes génériques de couplage de codes, logiciels pour l’assimilation de données. Activités de conseil dans le domaine du calcul à haute performance.

Distinctions et Prix

Membre honoraire de la Société européenne de géophysique (1989)

Membre de la Société météorologique de France (président de 1995 à 1997)

Membre de l’Academia Europaea (1992)

Mainteneur de l'Académie des jeux floraux (1994)
Membre fondateur de l'Académie des technologies (2000)
Médaille d'honneur de l'aéronautique (bronze, 1993 ; argent, 2000).
Prix Victor Raulin de l'Académie des sciences (1984)
Médaille d'argent de l'Académie nationale de l'air et de l'espace (1994)
Chevalier de l'Ordre national du mérite (1995)
Médaille W. Bjerkness de la Société européenne de géophysique (1999)
Membre (fondateur) de l'Académie des Technologies (2000)
Socio d'Onore della Societa Italiana per il Progresso della Scienze (2009)
Chevalier de la Légion d'Honneur (2011)

Publications les plus représentatives

J.-C. ANDRÉ, M. LESIEUR

Influence of helicity on the evolution of isotropic turbulence at high Reynolds number
Journal Fluid Mechanics 81, 187-207 (1977)

J.-C. ANDRÉ, G. DE MOOR, P. LACARRERE, G. TERRY, R. DU VACHAT

Modelling the 24-hour evolution of the mean and turbulent structures of the planetary boundary layer
Journal Atmospheric Sciences, 35, 1861-1883 (1978)

J.-C. ANDRÉ, PH. BOUGEAULT, J.F. MAHFOUF, P. MASCART, J. NOILHAN, J.P. PINTY

Impact of forests on mesoscale meteorology
Philosophical Transactions - Royal Society of London, B324, 407-422 (1989)

J.-C. ANDRÉ, PH. GASPARD, J.M. LEFEVRE

The determination of the latent and sensible heat fluxes at the sea surface viewed as an inverse problem
Journal Geophysical Research, 95 C9, 16169-16178 (1990)

J.-C. ANDRÉ, M. DEQUE, PH. ROGEL, S. PLANTON

La vague de chaleur de l'été 2003 et sa prévision saisonnière
Comptes Rendus Geoscience, 336, 491-503 (2004)

Principaux ouvrages

J.-C. ANDRÉ, M. BARRERE

Turbulence fluide
Cours d'option de l'École polytechnique (1980)
Rééditions avec compléments en 1982 et 1984

J.-C. ANDRÉ, J. COUSTEIX, F. DURST, B.E. LAUNDER, F.W. SCHMIDT et J.H. WHITELAW

Turbulent Shear Flows 6
Ed. Springer-Verlag (1989)

J.-C. ANDRÉ, T.SCHMUGGE
Land-surface Evaporation, Measurement and Parameterization
Ed. Springer-Verlag (1991)

Le 10 mars 2011