

troposphériques qui se propagent de l'équateur vers les pôles avec une période de trois à quatre ans (ils forment l'oscillation «triquadriennale»).

Lors des deux événements El Niño de 1982-1983 et de 1997-1998, les variations d'intensité de ces vents étaient en phase et présentaient de grandes amplitudes. Était-ce une coïncidence ? Non, car les deux types de vents troposphériques dépendent des variations de température en surface des océans, donc de El Niño. En outre, les variations d'intensité des vents stratosphériques étaient en phase avec celles des vents troposphériques, ce qui indique probablement un lien de cause à effet entre ces vents et les épisodes El Niño, par l'intermédiaire des vents troposphériques, et ce qui accentue encore la relation entre le moment cinétique atmosphérique et l'indice de l'oscillation australe.

Selon une hypothèse encore débattue au sein de la communauté scientifique, les épisodes El Niño intenses, tels ceux de 1982-1983 et de 1997-1998, se produiraient quand les oscillations quasi-bisannuelles et triquadriennales sont en phase et de grande amplitude. À l'aide de méthodes statistiques, on détermine l'évolution de ces oscillations. En 2001-2002, leurs composantes troposphériques seraient en phase, ce qui apparaît comme une condition nécessaire au déclenchement d'un épisode El Niño, mais celle de l'oscillation quasi-bisannuelle serait de faible amplitude, ce qui laisse présager un épisode El Niño peu intense. Cependant, cette prévision a ses limites : l'emploi des méthodes statistiques introduit une incertitude irréductible tant que l'on ne comprendra pas comment la période et l'amplitude

des oscillations quasi-bisannuelle et triquadriennale varie. En outre, elle suppose que ces deux oscillations intègrent l'influence des autres composantes du système climatique, notamment de l'océan.

Le moment cinétique atmosphérique présente aussi des fluctuations décennales. El Niño en est-il responsable ? Nous ne savons pas encore répondre à cette question, tant les sources de variations sont nombreuses à cette échelle de temps. D'autres phénomènes climatiques pourraient aussi intervenir, notamment l'oscillation Nord-atlantique, le deuxième phénomène de plus grande ampleur après El Niño.

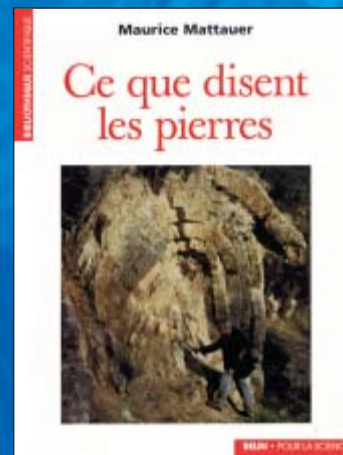
Aujourd'hui, on sait que les épisodes El Niño sont plus fréquents pendant certaines décennies, alors que les épisodes La Niña sont plus fréquents pendant d'autres. Dans les années 1990, des conditions chaudes se sont «anormalement» maintenues dans le Pacifique tropical. On parle de El Padre ou de La Madre pour qualifier ces périodes de 10 à 20 ans où les conditions sont respectivement plutôt chaudes ou plus froides et pendant lesquelles El Niño ou La Niña apparaissent plus souvent. La communauté scientifique essaie de trouver les causes de cette variabilité décennale. Dans ces modèles, elle doit aussi tenir compte de l'impact des gaz à effet de serre qui participent au réchauffement du climat de notre planète. Ceux qui, comme nous, étudient tant des données astrométriques et géodésiques que des processus atmosphériques, océaniques ou liés au couplage avec le noyau terrestre, cherchent à comprendre tous ces phénomènes pour prévoir le climat futur.

Rodrigo ABARCA DEL RIO est géophysicien au département de mécanique spatiale de la société Communication et Systèmes (CS), à Toulouse. Daniel GAMBIS est astronome à l'Observatoire de Paris, où il dirige le Service international de la rotation terrestre. David SALSTEIN est météorologiste dans la société de Recherche Atmosphérique et Environnementale, à Lexington (Massachusetts) où il dirige le service de diagnostic atmosphérique et océanique. Boris DEWITTE est océanographe de l'Institut de recherche pour le développement au Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale, à Toulouse.

ABARCA DEL RIO, R. D. GAMBIS, D.A. SALSTEIN, *Interannual signals in length of day and atmospheric angular momentum*, Ann. Geophys., n° 18, pp. 347-364, 2000.

DICKEY, J.O., P. GEGOUT, et S.L. MARCUS, *Earth-Atmosphere angular momentum exchange and ENSO. The rotational signature of the 1997-98 event.*, Geophys. Res. Lett., n° 26, pp. 2477-2488, 1999.

T. DELCROIX, B. DEWITTE, Y. DUPENHOAT, F. MASIA et J. PICAUT, 2000 : *Equatorial waves and warm pool displacement during the 1992-1998 El Niño events.* J. Geophys. Research., n° 105, pp. 26045-26062, 2000.



CE QUE DISENT LES PIERRES

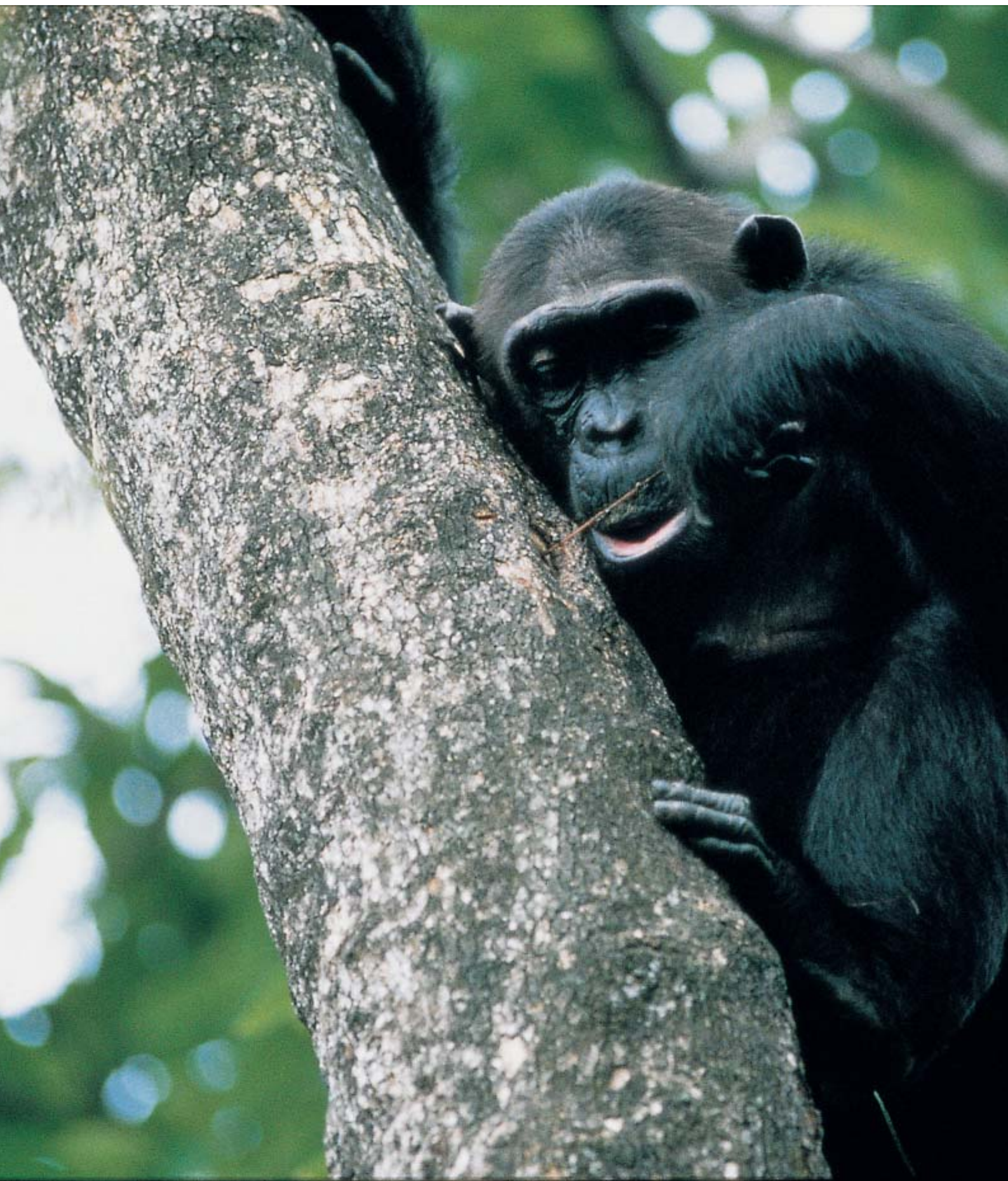
Maurice Mattauer

Ce livre vous convie à une promenade illustrée dans l'univers des pierres. À partir de l'image, Maurice Mattauer, professeur de géologie à l'Université de Montpellier, reconstitue l'histoire des roches et les grands événements dont elles sont les témoins, et invite à un «retour aux pierres», gage d'une nouvelle compréhension de la nature.

**Code 075001 • 100 F
144 pages**

**Voir bon de commande
page 98**

BELIN • POUR LA SCIENCE



Les cultures des chimpanzés

A. WHITEN • CH. BOESCH

Les chimpanzés sont encore plus proches de l'homme qu'on ne le pensait. Ils ont des comportements qui ne peuvent être interprétés qu'en termes de «traditions» et qu'ils se transmettent de génération en génération.

Des primatologues s'approchent sans bruit d'une clairière, dans la forêt de Taï, en Côte-d'Ivoire ; ils entendent des bruits sourds et des craquements répétés. Ils ont l'impression qu'un petit groupe d'hommes s'y affaire, travaillant avec des outils rudimentaires à une tâche quotidienne. En entrant dans la clairière, ils découvrent plusieurs individus occupés à casser des noix de coula, presque aussi dures que de la pierre, mais très nourrissantes, avec des marteaux de bois et des enclumes. Par moments, ils délaissent leurs outils pour aller ramasser d'autres noix. Des jeunes s'initient à cette activité, soulevant maladroitement des morceaux de bois ou des pierres qui leur servent de marteaux. L'un d'eux, assis près de sa mère, ramasse des morceaux de coquilles de noix.

À bien des égards, ce groupe ressemble à une famille en quête de nourriture. Les marteaux et les enclumes qu'il laisse derrière lui, et dont certains sont en pierre, exciteraient l'imagination de tout anthropologue cherchant les signes d'une civilisation primitive. Pourtant, les habitants de cette forêt ne sont pas des hommes : ce sont des chimpanzés. On étudie depuis longtemps les ressemblances entre les chimpanzés et les hommes, mais, depuis dix ans, on a découvert qu'elles sont bien plus profondes qu'on ne le soupçonnait. Le comportement observé dans la forêt de Taï est une adaptation spécifique à ce groupe, et les biologistes le considèrent comme une expression de la culture des chimpanzés. Le terme «culture» désigne des comportements typiques d'une population, tels les «dialectes régionaux» de certaines populations d'oiseaux chanteurs,

1. LA PÊCHE AUX FOURMIS est l'un des moyens de subsistance de certains groupes de chimpanzés, notamment ceux du Parc national de Mahale, en Tanzanie. Celui-ci introduit une brindille dans un nid de fourmis situé au cœur d'un arbre. Dès que les fourmis grimpent sur la brindille, le chimpanzé la retire et attrape les fourmis avec ses lèvres.

Gunter Ziesler Peter Arnold, Inc.