

■ POUR LA

SCIENCE

PÉTRA

Sur les traces
des
Nabatéens

Août 2015 - n° 454

www.pourlascience.fr

Édition française de Scientific American



Des océans tombés du ciel

Enquête sur l'origine de l'eau terrestre

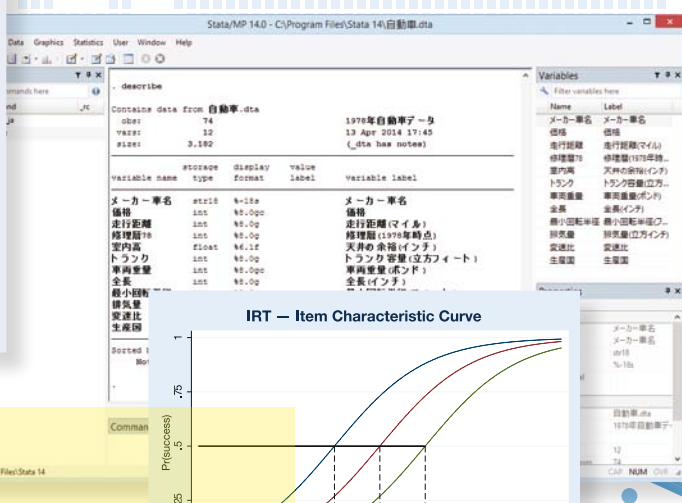
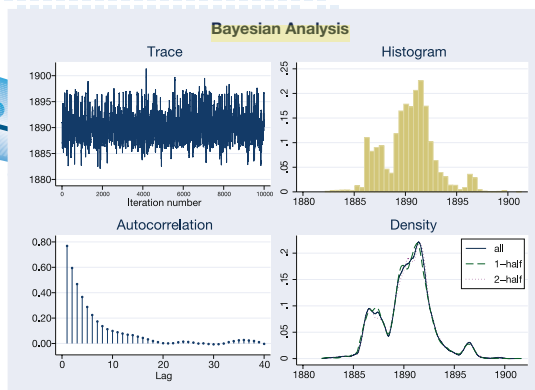
M 02687 - 454 - F: 6,50 € - RD



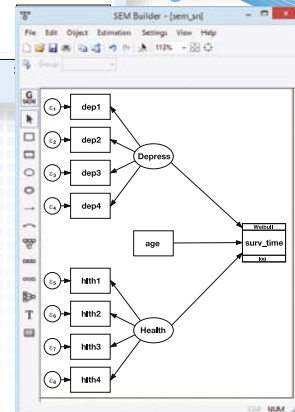
Allemagne : 9,30 € - Belgique : 7,20 € - Canada /S : 10,95 CAD - Grèce /S : 7,60 € - Guadeloupe/St Martin /S : 7,30 € - Guyane /S : 7,30 € - Italie : 7,20 € - Luxembourg : 7,20 €
Maroc : 60 MAD - Martinique /S : 7,30 € - Nlle Calédonie Wallis /S : 980 XPF - Polynésie française /S : 980 XPF - Portugal : 7,20 € - Réunion /A : 9,30 € - Suisse : 12 CHF.

STATA[®] 14

release



- Analyse Bayésienne
- Modèles de survie multi-niveaux et données de panel
- Effets de traitement endogène
- IRT (estimation des paramètres d'item et de sujet)
- Modèles multi-niveaux pour les données de survey
- Modèles Markov-switching
- Unicode
- Et bien plus encore...



STATISTIQUES



GRAPHIQUES



GESTION DE DONNÉES



Distributeur officiel en Suisse



Distributeur officiel en France, Belgique et Luxembourg

SCIENTIFIC SOLUTIONS SA
Rue du Midi 2, CH-1009 Pully-Lausanne, Suisse
+41 (0) 21 711 15 20 www.scientific-solutions.ch

RITME
34 Bd Haussmann, 75009 Paris, France
+33 (0) 1 42 46 00 42 www.ritme.com

POUR LA SCIENCE

www.pourlascience.fr

8 rue Férou - 75278 Paris Cedex 06

Groupe POUR LA SCIENCE
Directrice des rédactions : Cécile Lestienne

Pour la Science

Rédacteur en chef : Maurice Mashaal
Rédactrice en chef adjointe : Marie-Neige Cordonnier
Rédacteurs : François Savatier, Philippe Ribeau-Gésippe, Guillaume Jacquemont, Sean Bailly

Dossier Pour la Science

Rédacteur en chef adjoint : Loïc Mangin
Développement numérique : Philippe Ribeau-Gésippe, assisté de Dylan Beiner (stagiaire)

Directrice artistique : Céline Lapert

Maquette : Pauline Bilbault, Ingrid Leroy, Nathalie Ravier (stagiaire)

Correction et assistance administrative : Maud Bruguère

Marketing : Élise Abib et Ophélie Maillet, assistées de Héloïse Clément (stagiaire)

Direction financière et direction du personnel : Marc Laumet

Fabrication : Marianne Sigogne et Olivier Lacam

Presse et communication : Susan Mackie

Directrice de la publication et Gérante : Sylvie Marcé

Anciens directeurs de la rédaction : Françoise Pétry et Philippe Boulanger

Conseiller scientifique : Hervé This

Ont également participé à ce numéro :

Adrien Coffinet, Valérie Dufour, Eitan Haddok, Éric Lagadec, Miguel Montargès, Antoine Moreau, Christophe Pichon, Daniel Tacquenot, Haiyan Tong

PUBLICITÉ France

Directeur de la Publicité : Jean-François Guillotin

(j.f.guillotin@pourlascience.fr)

Tél. : 01 55 42 84 28 • Fax : 01 43 25 18 29

SERVICE ABONNEMENTS

Nada Mellouk-Raja. Tél. : 01 55 42 84 04

Abonnement en ligne : <http://www.pourlascience.fr>

Courriel : abonnements@pourlascience.fr

Service des abonnements - 8 rue Férou - 75278 Paris Cedex 06

Commande de livres ou de magazines :

Pour la Science - 628 avenue du Grain d'Or 41350 Vineuil

DIFFUSION DE POUR LA SCIENCE

Contact kiosques : À Juste Titres ; Benjamin Boutonnet

Tél. : 04 88 15 12 41

Information/modification de service/réassort :

Magazine disponible sur www.direct-editeurs.fr

Canada : Edipresse : 945 avenue Beaumont, Montréal,

Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303 rue du Pré-aux-Œies - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8 rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

SCIENTIFIC AMERICAN

Editor in chief : Mariette DiChristina.

Executive editor : Fred Guterl. Design director : Michael Mrak.

Editors : Ricky Rusting, Philip Yam, Robin Lloyd, Mark Fischetti, Seth

Fletcher, Christine Gorman, Michael Moyer, Gary Stix, Kate Wong.

President : Keith McAllister. Executive Vice President : Michael Florek.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public

français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou

les documents contenus dans la revue « Pour la Science »,

dans la revue « Scientific American », dans les livres édités par

« Pour la Science » doivent être adressées par écrit à « Pour la

Science S.A.R.L. », 8 rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L. Tous droits de reproduction, de tra-

duction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous

les pays. La marque et le nom commercial

« Scientific American » sont la propriété de

Scientific American, Inc. Licence accordée à

« Pour la Science S.A.R.L. ».

En application de la loi du 11 mars 1957, il est

interdit de reproduire intégralement ou partiellement

la présente revue sans autorisation de

l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du

droit de copie [20 rue des Grands-Augustins -

75006 Paris].



Maurice Mashaal
rédacteur en chef

Préhistoire d'eau

Nous avons souvent lu ou entendu que les océans occupent 70 % de la superficie de notre planète. Nous sommes beaucoup moins familiers avec l'affirmation que cette eau ne représente que 0,02 % de la masse de la Terre ! Ce liquide, précieux parce que la vie sur Terre en est tributaire, est donc rare. Sans oublier qu'il s'agit là d'eau salée, à laquelle nous autres animaux terrestres ne sommes pas adaptés, et que l'eau douce est encore plus rare – c'est même un facteur de conflit dans plusieurs régions du monde...

Un liquide venu des comètes ? Des astéroïdes ?

Certes, l'eau n'est pas si abondante que cela sur notre globe. Mais parmi les planètes et satellites évoluant au sein du Système solaire, la Terre est l'un des rares corps à en détenir aujourd'hui en quantités notables sous forme liquide. D'où est venue cette eau ? Des comètes, des astéroïdes ? À quel(s) moment(s) notre planète, qui était à ses débuts une boule de magma brûlant, l'a-t-elle acquise ? Selon quels processus ?

L'enjeu de ces questions n'est pas seulement de mieux comprendre l'histoire de notre planète depuis sa formation, il y a environ 4,5 milliards d'années. En éclairant les mécanismes par lesquels de l'eau peut migrer d'une région à l'autre au sein d'un système planétaire, ces recherches aideront peut-être à localiser des exoplanètes où de l'eau liquide serait présente en abondance, avec en filigrane l'espoir d'y découvrir des formes de vie.

L'origine de l'eau sur Terre occupe les astrophysiciens depuis longtemps. Des travaux et résultats récents, dont ceux de la sonde Rosetta, ont renouvelé le débat scientifique et conduit à des hypothèses originales. David Jewitt et Edward Young, deux spécialistes, décrivent dans ce numéro (voir pages 26 à 34) les dernières avancées sur cette question... qui n'est pas encore close !