

POUR LA

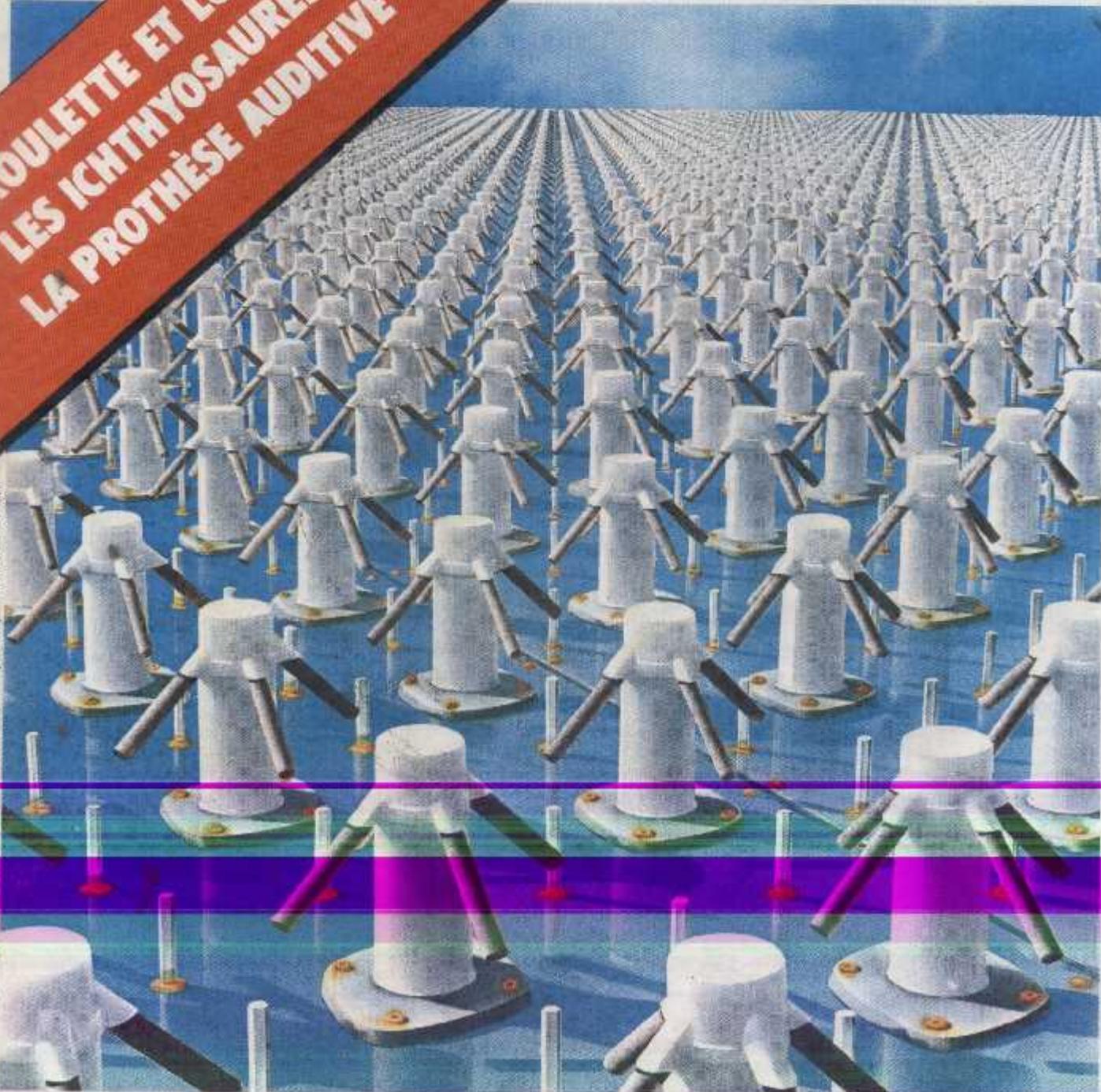
# SCIENCE

AVRIL 1985  
MENSUEL N° 90 25 F

édition française de  
**SCIENTIFIC  
AMERICAN**

**ROULETTE ET LOTO  
LES ICHTHYOSAURES  
LA PROTHÈSE AUDITIVE**

ISSN 0155-4007  
BELGIQUE : 193 FB - SUISSE : 8 FS  
CANADA : 6 4 (14321) - MAROC : 20 DH



**LES RADARS A BALAYAGE ÉLECTRONIQUE**



ARTICLES

- 14 **LES MÉTAMORPHOSES DU TRYPANOSOME,**  
par John Donelson et Mervyn Turner  
Ce parasite, qui prive de viande et de lait une grande partie de l'Afrique, se développe dans le sang des Mammifères et résiste à l'action de leur système immunitaire. Certains de ses gènes lui permettent de synthétiser sans cesse de nouveaux antigènes de surface.
- 24 **LES ÉMETTEURS DE RAYONS GAMMA,**  
par Bradley Schaefer  
On ne connaît pas encore l'origine de ces émissions intenses et imprévisibles de rayonnement gamma, les sursauts gamma, mais les astrophysiciens explorent les différents modèles et mécanismes possibles de ces phénomènes.
- 32 **LE REMPLACEMENT DES ORGANES FONCTIONNELS DE L'OREILLE,**  
par Gerald Loeb  
Des prothèses implantables, transmettant des stimulus électriques directement au nerf auditif, permettraient aux sourds dont l'incapacité est due à des lésions des cellules sensorielles ciliées de l'oreille interne de sortir du silence.
- 40 **LA LUTTE POUR LA REPRODUCTION CHEZ LES CERFS,**  
par T. Clutton-Brock  
Après avoir étudié plus d'un millier de ces animaux grégaires pendant 12 ans, nous connaissons aujourd'hui les facteurs qui déterminent leur succès reproducteur.
- 48 **LES RADARS À BALAYAGE ÉLECTRONIQUE,**  
par Eli Brookner  
Ces radars peuvent poursuivre ou détecter des objets sans faire bouger leur antenne. L'orientation du faisceau résulte des interférences entre les signaux produits par une multitude de petites antennes.
- 58 **LES ACIERS DE DAMAS,**  
par Oleg Sherby et Jeffrey Wadsworth  
À l'époque des croisades, les aciers de Damas avaient une réputation légendaire : ils étaient exceptionnellement résistants et de merveilleux motifs « damassés » apparaissaient à leur surface. Ces qualités résultaient à la fois de leur haute teneur en carbone et d'un forgeage très habile.
- 66 **LE MOUVEMENT BROWNIEN,**  
par Bernard Lavenda  
L'observation du mouvement aléatoire d'une particule en suspension dans un fluide a permis la première mesure précise de la masse de l'atome. Aujourd'hui, le mouvement brownien sert de modèle mathématique pour les processus aléatoires.
- 76 **LES ICHTHYOSAURES,**  
par Jean-Michel Mazin  
Très bien adaptés au milieu marin, les ichthyosaures vivaient, à l'ère secondaire, dans les niches écologiques occupées actuellement par les dauphins et les marsouins. Longtemps considérés comme des reptiles aberrants, on sait aujourd'hui qu'ils sont issus, il y a 250 millions d'années, d'un groupe de reptiles primitifs.



COUVERTURE

L'illustration de couverture représente l'une des deux faces de l'antenne de 34 mètres d'envergure du radar PAVE PAWS. Ce radar à balayage électronique a été réalisé par la Société Raytheon (voir *Les radars à balayage électronique*, par Eli Brookner, page 48). Chaque face de l'antenne comporte 5354 modules rayonnants et 1792 éléments actifs qui produisent le signal micro-onde. Par balayage électronique, on peut dévier le faisceau de 60 degrés par rapport à la perpendiculaire au plan du radar; lors de ce balayage, les modules rayonnants restent immobiles. Pour diriger le faisceau, on déplace les ondes émises par les différents modules, de manière que les ondes interfèrent de façon constructive, selon un angle déterminé par rapport à la perpendiculaire à l'antenne. Chaque module rayonnant mesure 20 centimètres de hauteur et est constitué de dipôles croisés; on a orienté les dipôles vers la base des modules afin de réduire les interactions électromagnétiques des éléments adjacents. Les petites barres métalliques verticales placées entre les modules servent à conférer au faisceau radar une polarisation circulaire, ce qui augmente la sensibilité du système.

RUBRIQUES

- 8 HISTOIRE DES SCIENCES  
8 SCIENCE ET SOCIÉTÉ  
84 EXPÉRIENCES D'AMATEUR : S.O.S. FANTÔMES  
90 RÉCRÉATIONS INFORMATIQUES : LES CACHOTS DE LA MORT  
94 JEUX MATHÉMATIQUES : ROULETTE, LOTO ET PROBABILITÉS  
102 LIVRES  
105 AUTEURS  
105 BIBLIOGRAPHIE

Nos lecteurs trouveront en pages 42A, 42B, 66A et 66B des bulletins d'abonnement, et en pages 26A, 26B, 82A et 82B un encart publicitaire Éditions Techniques de l'Ingénieur.

## Références des illustrations

Couverture	Ian Worpole
Histoire des Sciences	
p. 6 (gauche)	Crown Copyright
p. 6 (droite)	J.-C. Venet
p. 7 (gauche)	Scientific American
p. 7 (milieu)	Coll. Pers
p. 7 (droite)	Otwin Wohlrab
Science et Société	
p. 8 (haut)	C. Abrial, Laboratoire de paléontologie des vertébrés, Paris VI
p. 8 (bas)	Laboratoire de paléontologie, Université de Poitiers
p. 9	Pour la Science
p. 12	Photo SH
p. 13	B. Mauchamp
Les métamorphoses du trypanosome	
p. 15	Steven T. Brentano, University of Iowa
p. 19 (bas)	Klaus M. Esser, Walter Reed Army Institute of Research
p. 20 (haut)	Edgar D. Rowton, Walter Reed Army Institute of Research
p. 20 (bas)	Patricia J. Wayne
p. 16 (haut)	Laurence Tetley et Keith Vickerman, University of Glasgow
p. 16 (bas), 17, 19 (haut) et 22	Ill. Arbel
p. 18	Don C. Wiley, Harvard University
Les émetteurs de rayons gamma	
p. 25, 26 (haut) et 27 à 29	Hank Iken, Walken Graphics
p. 26 (bas)	H. Pedersen, ESO/La Silla Observatory
p. 30	Harvard College Observatory
Le remplacement des organes fonctionnels de l'oreille	
p. 32, 33 et 35 à 37	Tom Prentiss
p. 34	Quesada/Burke
La lutte pour la reproduction chez les corals	
p. 45	T.H. Clinton-Brock, University of Cambridge
p. 43	Andrew Tomko
p. 41, 42, 44 et 46	Patricia J. Wyhne
Les radars à balayage électronique	
p. 49 (haut)	El Brookner
p. 49 (bas)	Raytheon Company
p. 50 à 56	Jerom Kuhl
Les aciers de Damas	
p. 59 (haut et milieu)	Quesada/Burke
p. 59 (bas)	Rosemarie Koch
p. 60	Michael Goodman
p. 61 et 62 (bas)	Ill. Arbel
p. 58 et 62 (haut)	Oleg D. Sherby et Jeffrey Wadsworth
Le mouvement brownien	
p. 67 à 74	George V. Kalvin
Les testicules	
p. 76	Edward Lohya
p. 77 (haut)	Lichophylaci Britannici Ichthyographia
p. 77 (bas)	Louis Figuier, <i>La Terre avant le Déluge</i>
p. 78 (bas)	Thomas Hawkins
p. 78 à 82	Jean-Michel Mérieu
Expériences d'amateur	
p. 85 à 88	Michael Goodman
Jeux mathématiques	
p. 95 (haut)	Rapho (F. Rouland)
p. 95 (bas)	Pour la Science
p. 96	Jean-Claude Venet
Récréations informatiques	
p. 90 à 93	Edward Bell

# POUR LA SCIENCE

édition française de  
**SCIENTIFIC AMERICAN**

Revue scientifique mensuelle éditée par la  
Société Pour la Science S.A.R.L.

Rédaction  
Administration  
8, rue Férou, Paris 6<sup>e</sup>  
Tél. : 634.08.10

Service  
Abonnements  
8, rue Férou  
75006 PARIS  
Tél. : 634.09.48

## SCIENTIFIC AMERICAN

Jonathan Piel (Publisher); Philip Morrison (Book Editor); Samuel L. Howard (Art Director); Timothy Appenzeller; John M. Benditt; Peter G. Brown; Ari W. Epstein; Michael Feirtag; Robert Kunzig; James T. Rogers; Armand Schwab Jr.; Joseph Wisnovsky; Gérard Piel (Chairman); D. Flanagan (Editor emeritus).

## POUR LA SCIENCE

Directeur : Max Brossollet

Rédaction : Philippe Boulanger (Rédacteur en chef), Hervé This (Rédacteur en chef adjoint), Ana Gerschenfeld, Dominique Teyssié.

Secrétariat : Annie Taquetnet, Pascale Thiollier.

Direction commerciale et administrative : Claude Dorsemaine;

Monique Pouzol.

Fabrication : Henri Rolais; J.-C. Venet.

Ont également collaboré à ce numéro :

J.-M. Aran, M. Benoît, E. Bideau, J. Boissin, M. Boulanger, M. Carpentier, C.-H. Chouard, E. David, M. Diaz, M. Dimitrov, F. Gallet, Y. Grandjean, M. Leblond, C. Moreau, A. Mysyrowicz, G. Questiaux, F. Rodhain, E. Sartori, P. This, G. Thomas.

## Publicité

France : Miguel Tejedor

8, rue Férou 75008 Paris - Tél. 634.09.12

Étranger : C. John Kirby

415 Madison Avenue, New York, N. Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

## Service des abonnements

Pour la Science

8, rue Férou - 75006 Paris - Tél. : (1) 634.09.48

## Abonnement

1 an, 12 numéros dont un numéro spécial.

France : 245 FF ttc - Autres pays : 290 FF - Tarif avion sur demande

## Diffusion de la Bibliothèque Pour la science :

France : Librairie E. Belin; 8, rue Férou 75006 Paris.

Belgique : Les Presses de Belgique, 25, rue du Sceptre, B 1040 Bruxelles.

Canada : La Maison de l'Éducation, 10, 485 bd St-Laurent, Montréal

Suisse : Diffusion Payot, 30, rue des Côtes de Montbenon, 1003 Lausanne.

## A NOS ABONNÉS :

Nous vous prions de joindre votre étiquette d'expédition à toute correspondance ou demande de changement d'adresse. Pour tout renseignement concernant votre abonnement, nous vous conseillons d'écrire ou de téléphoner au Service Abonnements - POUR LA SCIENCE - 8, rue Férou 75006 PARIS - Tél. : (1) 634.09.48

## Service de vente réseau NMPP

Claude Dorsemaine - 8, rue Férou, 75006 Paris - Tél. : 634.09.48

© Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, 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. ».

Le loi du 11 mars 1957 s'applique aux « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », toute représentation ou reproduction faite sans le consentement de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.