

50(05)-4
EX 1

NOVEMBRE 1981
NUMÉRO SPÉCIAL 25 F

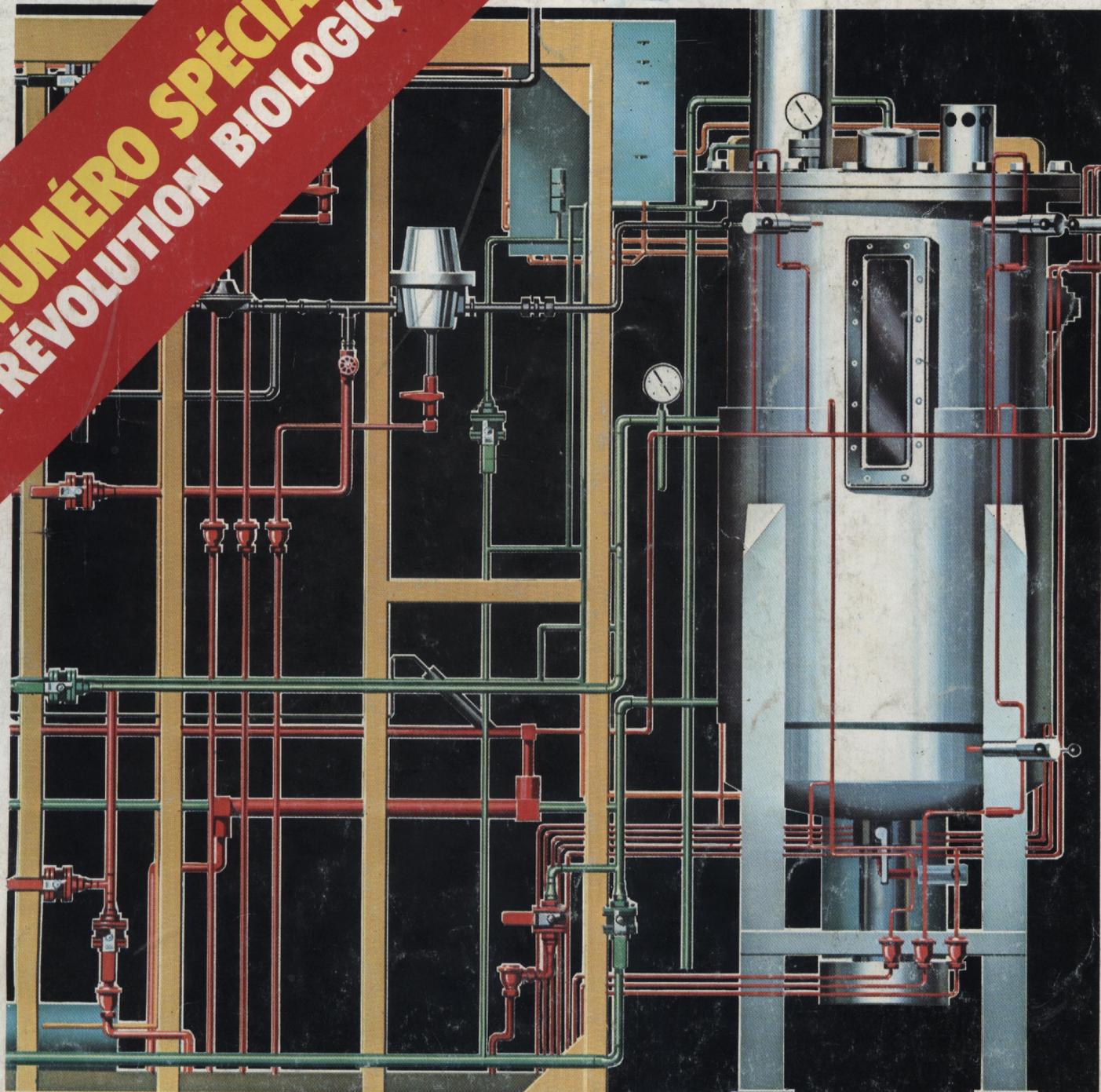
POUR LA

SCIENCE

édition française de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**



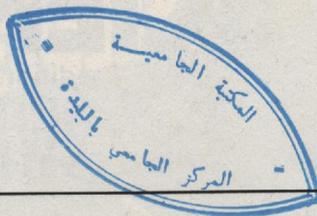
**NUMÉRO SPÉCIAL
LA RÉVOLUTION BIOLOGIQUE**



LA MICROBIOLOGIE INDUSTRIELLE

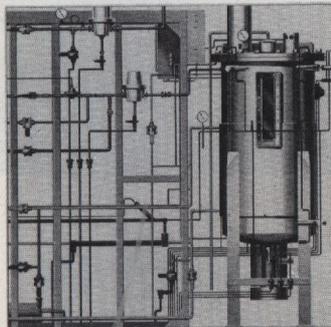
ISSN 0153
BELGIQUE: 200 FB SUISSE: 11 FS CANADA: \$ 4,50 (14321)
M 2687 - 49 - 25 F

POUR LA
SCIENCE
édition française de
SCIENTIFIC
AMERICAN



NUMÉRO 49

A nos lecteurs : devant l'augmentation constante des coûts de fabrication, nous nous trouvons dans l'obligation, à partir du mois prochain (Décembre 1981) de passer de 18 à 20 F le prix au numéro de **POUR LA SCIENCE** et de 180 à 200 F le tarif d'abonnement pour un an. Nous sommes conscients de l'effort que nous vous demandons mais il est nécessaire pour maintenir la qualité que vous attendez de votre magazine.



COUVERTURE

L'illustration de couverture symbolise le thème de ce numéro spécial de *Pour la Science* : la microbiologie industrielle. Le réservoir, à droite, est un fermenteur dans lequel se reproduisent les micro-organismes qui fabriquent les produits de la microbiologie industrielle. Les différents conduits et tuyaux servent à apporter tout ce qui est nécessaire au micro-organisme. Les tuyaux rouges amènent de la vapeur pour stériliser l'appareillage et le milieu de croissance, avant introduction du micro-organisme dans la cuve. Les tuyaux verts transportent de l'eau froide ou chaude pour réguler la température de la culture. Les tuyaux noirs apportent l'air nécessaire à l'organisme (certains des micro-organismes utilisés en microbiologie industrielle sont anaérobies : ils poussent en absence d'air et n'en ont donc pas besoin). Le milieu, dans le fermenteur, est agité par un agitateur électrique. Le fermenteur représenté ici a été construit par la Société *New Brunswick Scientific*. Sa capacité est de 250 litres et elle est utilisée dans des installations pilotes. Des capacités de l'ordre de 200 000 litres sont courantes dans la grosse industrie.

ARTICLES

- 14 **LA MICROBIOLOGIE INDUSTRIELLE,**
par **Arnold Demain et Nadine Solomon**
Les débouchés de ce secteur d'activité économique sont déjà innombrables : la fabrication d'aliments, de boissons, de produits chimiques et pharmaceutiques. On peut aujourd'hui programmer les micro-organismes en fonction des tâches qu'ils doivent accomplir.
- 25 **LES MICRO-ORGANISMES INDUSTRIELS,**
par **Herman Phaff**
Les levures, les moisissures, les bactéries et les actinomycètes sont les principaux micro-organismes industriels. On utilise également des cellules de mammifères en culture et des « hybridomes », c'est-à-dire des cellules artificielles créées par la fusion de deux lignées cellulaires de mammifères.
- 40 **LA PROGRAMMATION GÉNÉTIQUE DES MICRO-ORGANISMES INDUSTRIELS,**
par **David Hopwood**
L'élaboration des produits actifs fabriqués par les micro-organismes est programmée par des gènes : ces gènes spécifiques de la production d'un produit actif sont sélectionnés de façon intensive et le programme génétique est aujourd'hui modifié par des actions directes telles que l'introduction de gènes provenant d'autres organismes.
- 56 **FABRICATION DE LA VITAMINE B12 : L'AMÉLIORATION D'UN PROCÉDÉ**
par **Geneviève Barrère, Bernard Geneste et Alain Sabatier**
Une meilleure connaissance des caractéristiques biochimiques et génétiques des souches, la mise au point de cribles de sélection ainsi que l'optimisation des conditions de fermentation ont permis de réduire considérablement le prix de revient de cette vitamine indispensable à l'humanité.
- 66 **AGRICULTURE ET MICROBIOLOGIE**
par **Winston Brill**
Introduire par génie génétique de nouveaux gènes dans les plantes cultivées est une opération difficile dont il ne faut pas attendre des résultats immédiats. En revanche, on peut réaliser des progrès importants en modifiant les micro-organismes qui vivent avec les plantes.
- 80 **LA PRODUCTION DES PRODUITS CHIMIQUES**
par **Douglas Eveleigh**
Traditionnellement, les produits chimiques sont fabriqués à partir de combustibles fossiles. L'augmentation constante des prix du pétrole rend les méthodes de fermentation de plus en plus intéressantes.
- 92 **LES MICRO-ORGANISMES ET L'INDUSTRIE PHARMACEUTIQUE**
par **Yair Aharonowitz et Gerald Cohen**
La découverte de la pénicilline révolutionna la médecine. Aujourd'hui, on fait produire aux micro-organismes de nombreux antibiotiques, mais on leur fait aussi fabriquer des vitamines, des hormones, des alcaloïdes, des substances antitumorales et des interférons.
- 104 **LES MÉTHODES DE PRODUCTION EN MICROBIOLOGIE INDUSTRIELLE**
par **Elmer Gaden**
Les techniques de production traditionnelles et les quantités de produits à élaborer incitent les industriels à n'utiliser que des méthodes de fabrication discontinues. Néanmoins, des méthodes en continu, plus récentes, sont à l'étude.
- 120 **LA PRODUCTION DES ALIMENTS ET DES BOISSONS**
par **Anthony Rose**
La bière, le vin, le pain et le fromage sont élaborés depuis l'époque néolithique avec des micro-organismes. Au fil des siècles, on a développé des méthodes similaires pour fabriquer les spiritueux, les yaourts, les conserves en saumure, la choucroute et aujourd'hui les protéines d'organismes unicellulaires.

RUBRIQUES

- 6 IL Y A 50 ET 100 ANS
 - 8 SCIENCE ET SOCIÉTÉ
 - 132 ÉCHECS
 - 134 JEUX MATHÉMATIQUES
 - 140 EXPÉRIENCES D'AMATEUR
 - 145 LIVRES
 - 149 AUTEURS
 - 150 BIBLIOGRAPHIE
- Nos lecteurs trouveront en pages 43, 44, 109 et 110 des bulletins d'abonnement.

Références des illustrations

- Il y a 50
et 100 ans
p. 6
Sciences et
société
p. 9 et 10
**La microbiologie
industrielle**
p. 21
- p. 16 (haut)
p. 16 (bas)
- p. 15
p. 18 et 19
- p. 15
p. 23
- Les micro-
organismes
industriels**
p. 26
- p. 28
- p. 29
p. 37
- p. 30, 31 et 39
p. 33, 35, 36 et 38
**La programmation
génétique des
micro-organismes
industriels**
p. 41 et 50 (haut)
- p. 42 à 49,
50 (bas) et
51 à 54
- Fabrication de
la vitamine B 12 :
l'amélioration
d'un procédé**
p. 57
p. 60 (haut)
p. 58, 59,
60 (bas), 62 et 64
p. 63
- Agriculture
et microbiologie**
p. 67
- p. 68 à 70
et 72 à 74
p. 71
- p. 75
- La production
des produits
chimiques**
p. 81
- p. 82 à 88
**Les micro-
organismes
et l'industrie
pharmaceutique**
p. 92
p. 94 à 104
- Les méthodes de
production en
microbiologie
industrielle**
p. 107
- p. 108 à 116
**La production
des aliments
et des boissons**
p. 127
p. 121
- p. 122 à 125
et 128
p. 120 et 130
- Echecs**
p. 132
p. 133
- Expériences
d'amateur**
p. 140 à 142
- Roger Viollet
- Jean-Claude Venet
- M.-J. Vinkesteyn,
National Museum
of Antiquities, Leiden
Royal Society of London
Astor, Lenox and Tilden
Foundations, New York
Public Library
Institut Pasteur
H. Moor, Swiss Federal
Institute of Technology
Chicago Aerial Survey
Don Green, Kennecott
Minerals Company
- Herman J. Phaff,
University of California
at Davis
- Crika A. Hartweg,
Massachusetts Institute
of Technology
- Martin W. Miller
Don Siegel, Harvard
University and Robert
Fleischaker,
Massachusetts Institute
of Technology
- Tom Prentiss
Albert E. Miller
- David A. Hopwood,
John Innes Institute
- Bunji Tagawa
- Scientific American
Rhône-Poulenc
- Jean-Claude Venet
Rhône-Poulenc
et Jean-Claude Venet
- B. Ben Bohlool, University
of Hawaii at Manoa
- Ilii Arbel
Donald H. Marx,
Southeastern Forest
Experimental Station
Trevor V. Suslow and
Douglas G. Garrot,
University of California
at Berkeley
- Kyowa Hakko,
Kogyo Co., Ltd.
Albert E. Miller
- Ralph Morse
Gabor Kiss
- Carl E. Shively,
Alfred University
Andrew Christie
- John Brenneis
Alastair T. Pringle,
University of California
at Los Angeles
- Jerome Kuhl
Imperial Chemical
Industries
- Sépi
Keystone
- Michael Goodman

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°
Tél. 329.92.08
Télex : Libelin 202978 F

**Services
des Abonnements**
BA Pour la Science B.P. N° 37
92358 Le Plessis-Robinson Cédex
Tél. 632.64.84

SCIENTIFIC AMERICAN

Comité de Rédaction : Gerard Piel (Publisher) ; Dennis Flanagan (Editor) ; Brian P. Hayes (Associate Editor) ; Philip Morrison (Book Editor) ; Samuel L. Howard (Art Director) ; Francis Bello ; Peter G. Brown ; Michael Feirtag ; Paul W. Hoffman ; Jonathan B. Piel ; John Purcell ; James T. Rogers ; Armand Schwab Jr. ; Joseph Wisnovsky.

POUR LA SCIENCE

Directeur : Max Brossollet.
Rédacteur en chef : Philippe Boulanger, assisté de
Christian Chamereuil, Daniel Tacquenet et Hervé This.
Secrétariat : Annie Rouillard, Pascale Thiollier.
Direction commerciale et administrative : Claude Dorsemaine ;
Dominique Weill ; Monique Pouzol.
Fabrication : Henri Rolais ; Denis Lanson ; J.-C. Venet.
Ont également collaboré à ce numéro :
M. Aubert, C. Baudet, A. Bernard, M. Bourat, M. Couderc, M. Domurado,
M. Dupuy, M. Durand, F. Ergon, L. Esclade, P. Feillet, M. Lecocq, D. Lederer,
Y. Malpièce, Y. Mottot, M. Senez, D. Thomas, P. Tougne.

Publicité

France : Françoise Teisseyre
59, avenue Marceau 75016 Paris - Tél. 720.72.51
Bernard Pingree
59, avenue Marceau 75016 Paris - Tél. 720.06.66
Étranger : C. John Kirby
415 Madison Avenue, New York, N. Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62
Londres : Wallace S. Burgis
54, Pall Mall, London SW1Y 5 JH - Tél. (01) 839.15.95 - Télex 915076

Service des abonnements

BA Pour la Science B.P. N° 37.
92358 Le Plessis-Robinson Cedex - Tél. 632.64.84

ABONNEMENT

1 an, 12 numéros dont un numéro spécial.
France : 180 FF ttc - Autres pays : 220 FF - Tarif avion sur
demande
Les numéros et les ouvrages de Pour la Science sont également en
vente à la librairie E. Belin : 8, rue Férou 75006 Paris.

A NOS ABONNÉS :

La date d'expiration de votre abonnement est mentionnée en clair dans
la première ligne de l'étiquette d'expédition. Nous vous prions de joindre
cette étiquette à toute correspondance ou changement d'adresse. Pour
tout renseignement concernant votre abonnement, nous vous conseil-
lons de téléphoner aux Services Abonnements : 16 (1) 632.64.84. Merci.

Service de vente réseau NMPP

SOC — Michel Latca, 24, boulevard Poissonnière, 75009 Paris — Tél. 523.25.60

© Pour la Science S.A.R.L. 1981.

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. ».

La loi du 11 mars 1957 n'autorise que les « 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.