



DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
Jean-Marc Quilbé

RÉDACTION
RÉDACTEUR EN CHEF
Hervé Chneiweiss (Paris)

RÉDACTEUR EN CHEF ADJOINT
Thierry Jouault (Paris-Lille)

ADJOINTE À LA RÉDACTION
Claire Wardak (Tours)

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL
DE LA RÉDACTION
François Flori (Paris)

CONSEILLÈRE SCIENTIFIQUE
Laure Coulombel (Paris)

DIRECTRICE ÉDITORIALE
Martine Krief-Fajnzylberg

CONSEILLÈRE ET
REPRÉSENTANTE DE L'INSERM
Suzy Mouchet

EDP Sciences/Éditions EDK
109, avenue Aristide Briand
92541 Montrouge Cedex, France
Tél. : 06 09 34 98 84
Fax : 01 49 85 03 45
francois.flori@edpsciences.org

Indexée dans
PubMed/Medline
Current Contents,
série Life Sciences
EMBASE/Excerpta Medica
PASCAL
CABS
BIOSIS

SOMMAIRE

I-VI **m/s PARTENAIRE DES PRIX INSERM 2016**

ÉDITORIAL

- 919 Les défis du microbiote
Patrice Debré

LE MICROBIOTE

Cet inconnu qui réside en nous

(Dossier coordonné par Hélène Gilgenkrantz et Jean-Luc Teillaud)

AVANT-PROPOS

- 921 Le mot des coordinateurs
Hélène Gilgenkrantz, Jean-Luc Teillaud

922 GLOSSAIRE

NOUVELLES

- 923 *Culturomics* : une méthode d'étude du microbiote humain
Jean-Christophe Lagier, Didier Raoult
- 925 Croissance, sous-nutrition et microbiote : l'effet bénéfique de souches de lactobacilles est conservé de la drosophile à la souris
Gilles Storelli, François Leulier
- 930 Le microbiote intestinal : clé de voûte entre l'obésité maternelle et les troubles de la socialisation chez la descendance
Anne-Laure Barbotin, Paolo Giacobini, Vincent Prévot
- 933 CARD9 et colite : un pont entre dysbiose et immunité
Bruno Lamas, Mathias L. Richard, Harry Sokol

M/S REVUES

- 937 Microbiotes et métagénomique
Jean Weissenbach, Abdelghani Sghir
- 944 Impact des nouveaux outils de métagénomique sur notre connaissance du microbiote intestinal et de son rôle en santé humaine : enjeux diagnostiques et thérapeutiques
Hervé M. Blotière, Joël Doré
- 952 Microbiotes et maladies métaboliques : de nouveaux concepts pour de nouvelles stratégies thérapeutiques
Rémy Burcelin, Simon Nicolas, Vincent Blasco-Baque
- 961 Microbiote intestinal et développement du système immunitaire
Valérie Gaboriau-Routhiau, Nadine Cerf-Bensussan
- 968 Microbiote intestinal et développement des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin
Oumaira Rahmouni, Laurent Dubuquoy, Pierre Desreumaux, Christel Neut
- 974 Microbiote intestinal et réponses aux thérapies anti-tumorales
Marie Vétizou, Romain Daillère, Laurence Zitvogel

PHOTOS DE COUVERTURE : En haut, au centre : interactions entre cellules cancéreuses de l'intestin grêle et bactéries pathogènes (© Inserm - Sylvie Hudault). En haut, à gauche : mise en évidence de l'activité protéolytique sur coupe de côlon d'un modèle murin de la maladie de Crohn (© Inserm - Céline Deraison). En bas : observation, in vitro, de cellules épithéliales intestinales, composantes majeures de la barrière épithéliale intestinale (© Inserm - Bernard Lardeux/U913/IMAD). À droite : jonctions des cellules épithéliales dans les cryptes intestinales (© Inserm - Thomas Clairembault, Jérémy Brégeon/U913/IMAD).



COMITÉ ÉDITORIAL

Antoine Bril (Paris)
Laurent Dollé (Bruxelles)
Carine Franc (Villejuif)
Marie Gaille (Paris)
Hélène Gilgenkrantz (Paris)
Jacques Haiech (Strasbourg)
Xavier Jeunemaitre (Paris)
Bertrand Jordan (Marseille)
André Marette (Québec)
Anne-Marie Moulin (Paris)
Gilles Paradis (Montréal)
Jean-Michel Rigo (Hasselt)
Nathalie Rivard (Sherbrooke)
Anna Salvetti (Lyon)
Jean-Luc Teillaud (Paris)

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Michel Aubier (Paris)
Joël Bockaert (Montpellier)
Marcel Dorée (Montpellier)
Denis Duboule (Genève)
Gérard Friedlander (Paris)
Thierry Galli (Paris)
Simone Gilgenkrantz (Nancy)
Michel Goldman (Bruxelles)
Jean-Pierre Grünfeld (Paris)
Axel Kahn (Paris)
Jean-Claude Kaplan (Paris)
Jean-François Lacronique (Paris)
Arnold Munnich (Paris)
Jean-Paul Ortonne (Nice)
Marc Peschanski (Évry)
Jacques Piette (Liège)
Jacques Pouysségur (Nice)
Bernard Rossier (Lausanne)
Guy Rousseau (Bruxelles)
Philippe Sansonetti (Paris)
Alain Tedgui (Paris)
Germain Trugnan (Paris)
Gilbert Vassart (Bruxelles)
Éric Vivier (Marseille)

983 Le dialogue microbiote-cellules souches : un élément clé pour la régénération intestinale

Aline Stedman, Giulia Nigro, Philippe J. Sansonetti

991 Greffe de microbiote fécal et infections : mise au point, perspectives

Jean-Christophe Lagier, Didier Raoult

COMMUNIQUÉ

999 Microbiote intestinal, la clé pour une meilleure alimentation ?

Patrick Veiga, Julien Tap, Muriel Derrien

FORUM

DÉBATS

1003 Les enjeux médicaux et sociétaux du microbiote

Betty Dodet

1009 Microbiote intestinal et émergence de nouvelles représentations du corps : une approche psychosociale

Christine Durif-Bruckert

LE MAGAZINE

NOUVELLES

1017 Les éléments génétiques mobiles d'insectes sautent fréquemment dans les génomes de virus

Clément Gilbert, Jean Peccoud

1019 L'asporine : une nouvelle défense naturelle contre le cancer du sein

Arnaud Blomme, Pino Cusumano, Olivier Peulen, Akeila Bellahcène, Vincent Castronovo, Andrei Turtoi

1023 Hépatopathies stéatosiques non alcooliques : perte sélective des lymphocytes T CD4⁺ et développement d'un cancer du foie

Antoine L'Hermitte, Sandrine Pham, Mathilde Cadoux, Jean-Pierre Couty

1026 Le cortex visuel : entre changement et équilibre

Lyes Bachatene, Vishal Bharmauria, Sarah Cattan, Nayan Chanauria, Faustin Armel Etindele Sosso, Stéphane Molotchnikoff

PARTENARIAT MÉDECINE/SCIENCES-ÉCOLES DOCTORALES (4)

NOUVELLES

L'actualité scientifique vue par les étudiants du Master Biologie Santé, module « physiopathologie de la signalisation », Université Paris-Saclay

1030 L'élimination des cellules sénescentes : vers un avenir meilleur ?

Véronique Chauvet, Soukier Jouaville, Nicolas Garbez, Isabelle Martins

CHRONIQUES GÉNOMIQUES

1035 Les débuts de CRISPR en thérapie génique

Bertrand Jordan

Ce numéro de *médecine/sciences* est soutenu par une bourse accordée par l'Institut la Conférence Hippocrate-Groupe de Recherche Servier



CONTENTS

I-VI PARTNERSHIP *m/s* - INSERM PRIZES 2016

EDITORIAL

- 919 The microbiota's challenges
Patrice Debré

MICROBIOTA

This alien who lives in us

(Coordinated by Hélène Gilgenkrantz and Jean-Luc Teillaud)

FOREWORD

- 921 The coordinators' word
Hélène Gilgenkrantz, Jean-Luc Teillaud

922 GLOSSARY

NEWS

- 923 *Culturomics*: a method to study human gut microbiota
Jean-Christophe Lagier, Didier Raoult
- 925 Juvenile growth, chronic undernutrition and microbiota: the growth-promoting effect of specific *Lactobacilli* strains is conserved from fruit flies to mice
Gilles Storelli, François Leulier
- 930 Maternal obesity alters social brain programming by altering gut microbiota in progeny
Anne-Laure Barbotin, Paolo Giacobini, Vincent Prévot
- 933 CARD9 is involved in the recovery of colitis by promoting the production of AhR ligands by the intestinal microbiota
Bruno Lamas, Mathias L. Richard, Harry Sokol

M/S REVIEWS

- 937 Microbiotes and metagenomics
Jean Weissenbach, Abdelghani Sghir
- 944 Impact of newly developed metagenomic tools on our knowledge of the gut microbiota and its role in human health: diagnostic and therapeutic issues
Hervé M. Blottière, Joël Doré
- 952 Microbiotes and metabolic diseases: the bases for therapeutic strategies
Rémy Burcelin, Simon Nicolas, Vincent Blasco-Baque
- 961 Gut microbiota and development of the immune system
Valérie Gaboriau-Routhiau, Nadine Cerf-Bensussan
- 968 Enteric microflora in inflammatory bowel disease patients
Oumaira Rahmouni, Laurent Dubuquoy, Pierre Desreumaux, Christel Neut
- 974 The role of intestinal microbiota in the response to anti-tumor therapies
Marie Vétizou, Romain Daillère, Laurence Zitvogel

médecine/sciences a été le fruit d'une coopération entre le gouvernement de la République française et le gouvernement du Québec, à la suite d'une recommandation de la Commission permanente de coopération franco-québécoise.

médecine/sciences est membre du Committee on Publication Ethics (COPE) www.publicationethics.org

CRÉDITS PHOTOS :

p. 937 : © Inserm - Daniel Poulain et Chantal Fradin ;
p. 944 : © Hervé Blottière ;
p. 952 : © Rémy Burcelin ;
p. 961 : © Valérie Gaboriau-Routhiau ;
p. 968 : © Inserm - Thierry Pédrón ;
p. 974 : © Laurence Zitvogel ;
p. 983 : © Philippe Sansonetti ;
p. 991 : © Didier Raoult et Jean-Christophe Lagier ;
p. 999 : © Muriel Derrien ;
p. 1003 et p. 1009 : © Inserm - Sébastien Petiot -CNDP/Universcience/MGEN/Inserm/EDUCAGRI.



ÉDITEUR

EDP Sciences/Éditions EDK
109, avenue Aristide Briand
92541 Montrouge Cedex, France
Tél. : 06 09 34 98 84
Fax : 01 49 85 03 45
editorial@edk.fr

EDP SCIENCES/ÉDITIONS EDK

SAS au capital de 40 000 €
RCS Nanterre 403 452 816
17, avenue du Hoggar
PA de Courtabœuf
91944 Les Ulis, France
www.edpsciences.org

IMPRIMEUR

Corlet, Imprimeur, S.A.
ZI route de Vire,
14110 Condé-sur-Noireau, France
N° 83406

INFOGRAPHIE, MISE EN PAGE

Desk
25, boulevard de la Vannerie
53940 St-Berthevin, France

SERVICE ABONNEMENTS

EDP Sciences/Éditions EDK
17, avenue du Hoggar
PA de Courtabœuf
91944 Les Ulis Cedex A, France
Tél. : 01 69 18 75 75
Fax : 01 69 86 06 78
subscribers@edpsciences.org

PUBLICITÉ

Claudine Trufer
Tél. : 01 41 17 73 95
claudine.trufer@edpsante.fr

Copyright © « Médecine/Sciences-Inserm ». Publication périodique mensuelle. Tous droits de reprographie à des fins de vente, de location, de publicité ou de promotion réservés à l'éditeur. Commission paritaire n° 1117 T 81597 EDK, Paris, Dépôt légal : à parution
ISSN n° 07670974
ISSN électronique n° 1958-5381

983 Microbiota-intestinal stem cells dialog: a key element for intestinal regeneration

Aline Stedman, Giulia Nigro, Philippe J. Sansonetti

991 Fecal microbiota transplantation: indications and perspectives

Jean-Christophe Lagier, Didier Raoult

COMMUNIQUÉ

999 Gut microbiota, the key for a better diet?

Patrick Veiga, Julien Tap, Muriel Derrien

FORUM

DEBATES

1003 Microbiota and representations of the human body

Betty Dodet

1009 Intestinal microbiota and emergence of new representations of the body: a psychosocial approach

Christine Durif-Bruckert

THE MAGAZINE

NEWS

1017 Insect mobile elements jump frequently into viral genomes

Clément Gilbert, Jean Peccoud

1019 Asporin: the protective wall against triple-negative breast cancer

Arnaud Blomme, Pino Cusumano, Olivier Peulen, Akeila Bellahcène, Vincent Castronovo, Andrei Turtoi

1023 Non alcoholic-fatty liver disease causes selective CD4⁺ T lymphocytes loss and promotes hepatocarcinogenesis

Antoine L'Hermitte, Sandrine Pham, Mathilde Cadoux, Jean-Pierre Couty

1026 Visual cortex: brain functions between changing and keeping evenness

Lyes Bachatene, Vishal Bharmuria, Sarah Cattan, Nayan Chauria, Faustin Armel Etindele Sosso, Stéphane Molotchnikoff

PARTNERSHIP MÉDECINE/SCIENCES-DOCTORAL SCHOOLS (4)

NEWS

Recent scientific advances in the signalling field under scrutiny by master students (Paris-Saclay university)

1030 Removal of senescent cells: towards a better future?

Véronique Chauvet, Soukie Jouaville, Nicolas Garbez, Isabelle Martins

TALES OF THE GENOME

1035 First use of CRISPR for gene therapy

Bertrand Jordan

This issue of *médecine/sciences* is supported by a grant of Institut la Conférence Hippocrate-Servier Research Group

INDEX DES ANNONCEURS : Prix Empreintes SPEPS, 2^e couv. - EDK, p. 932, p. 936, p. 960, p. 967, p. 990, p. 1008, p. 1034. - Premup, p. 960. - 12th EPNS Congress, p. 997. - AFM-Téléthon, p. 998, p. 1016. - IBPS, p. 1038. - Journée nationale de l'innovation en santé, p. 1039. - Bulletin d'abonnement, p. 1040. - Inserm/CEA, 3^e couv. - AFM-Téléthon, 4^e couv.