



Certifié PEFC

Ce produit est issu
de forêts gérées
durablement et de
sources
contrôlées.

10-31-1282

pefc-france.org

**É
DITO**



**MAURICE
MASHAAL**
Rédacteur
en chef

DES VACCINS D'AVENIR, POUR PRÉVENIR OU GUÉRIR

Depuis que la pandémie de Covid-19 s'est déclarée, début 2020, beaucoup d'instituts de recherche, de grosses entreprises pharmaceutiques ou de petites sociétés de biotechnologie à travers le monde se sont lancées dans la course au vaccin. L'urgence a fait que ce qui prenait d'habitude plusieurs années, et sans garantie de résultat, s'est réalisé en quelques mois et avec succès: à la fin de 2020, plusieurs vaccins contre le Covid-19 étaient disponibles sur le marché planétaire.

Parmi eux, les vaccins à ARN semblent les plus efficaces. Une efficacité bien sûr bienvenue. Mais sur le plan scientifique, l'essentiel est ailleurs: les vaccins à ARN constituent une nouveauté pour la médecine humaine et laissent présager de multiples développements allant bien au-delà de la lutte contre le Covid-19.

L'idée de ces vaccins n'est pas très récente, puisqu'elle remonte à la fin des années 1980. Mais comme on peut s'en rendre compte en lisant l'enquête d'Elie Dolgin (*pages 22 à 28*) et l'entretien avec le chercheur et entrepreneur Bruno Pitard (*pages 30 à 35*), il a fallu trois décennies de recherches dans des directions diverses et une pandémie accélératrice pour qu'elle débouche sur un vaccin utilisable chez l'humain.

La longue histoire de ces vaccins innovants et dotés de plusieurs atouts montre à quel point s'y sont mêlés recherches scientifiques, prises ou non-prises de risques par de grandes ou petites entreprises, financements ou absence de financements de la part des pouvoirs publics... Peut-être son analyse détaillée livrera-t-elle des enseignements sur les meilleures façons de favoriser l'innovation, et qui pourraient s'appliquer à d'autres domaines comme la robotique, l'informatique quantique, les batteries...?

Cependant, l'histoire des vaccins à ARN n'est pas que du passé, elle est surtout de l'avenir. En particulier, le principe de ces vaccins devrait se décliner contre d'autres maladies infectieuses, et il est aussi envisageable de mettre au point des vaccins thérapeutiques (non préventifs) pour traiter des cancers ou d'autres pathologies. L'invention des vaccins à ARN ouvre clairement d'alléchantes perspectives, et il n'est pas exagéré, une fois n'est pas coutume, de la qualifier de révolutionnaire. ■

SOMMAIRE

N° 522 /
Avril 2021

ACTUALITÉS

P. 6

ÉCHOS DES LABOS

- Rats-taupes nus : un dialecte pour chaque colonie
- On a séquencé de l'ADN très ancien de mammouths
- Les icebergs, coup de pouce aux périodes glaciaires
- Parler avec des rêveurs
- Pourquoi quatre cornes au lieu de deux ?
- Un virus très bien intégré
- Le clairon préhistorique de Marsoulas
- Des organoïdes qui imitent le cerveau de Néandertal

P. 16

LES LIVRES DU MOIS

P. 18

HOMO SAPIENS INFORMATIQUES

Quel avenir pour nos ratures ?
Gilles Dowek

P. 20

QUESTIONS DE CONFIANCE

Le vaccin, la mort et le politique
Virginie Tournay

GRANDS FORMATS



P. 36

ASTRONOMIE

LA FUREUR DE VIVRE DES GRANDS AMAS DE GALAXIES

Arianna Long

Certains anciens amas de galaxies semblent avoir grandi trop vite. Ils constituent un laboratoire pour explorer l'astrophysique dans des conditions extrêmes.



P. 54

PALÉONTOLOGIE

LE DILOPHOSAURE POST-HOLLYWOOD

Matthew Brown et Adam Marsh

De nouvelles découvertes montrent que l'un des dinosaures les plus spectaculaires du film *Jurassic Park* était en réalité très différent de l'animal représenté à l'écran.



P. 44

TECHNOLOGIE

QUEL FUTUR POUR LES BATTERIES ?

Jean-Marie Tarascon

Depuis plusieurs années, les batteries au lithium équipent véhicules électriques, téléphones portables et une multitude d'autres dispositifs électroniques. Mais leurs performances restent en deçà des besoins. Comment les améliorer ? Tour d'horizon.



P. 64

GÉOSCIENCES

L'ALTÉRATION DES ROCHES, THERMOSTAT DE LA TERRE

Friedhelm von Blanckenburg

Au cours des 15 derniers millions d'années, le climat global s'est peu à peu refroidi de plusieurs degrés. Pourquoi ? En captant du dioxyde de carbone de l'atmosphère, l'altération chimique des roches a joué dans cette évolution un rôle crucial, aujourd'hui mieux cerné.



POUR LA
SCIENCE.FR
LETTRE D'INFORMATION

NE MANQUEZ PAS
LA PARUTION DE
VOTRE MAGAZINE
GRÂCE À LA NEWSLETTER

- Notre sélection d'articles
- Des offres préférentielles
- Nos autres magazines en kiosque



Inscrivez-vous
www.pourlascience.fr



En couverture :

© Veronica Falconieri Hays ;
source : Lorenzo Casalino, Zied Gaieb
et Rommie Amaro, U. C. San Diego
(modélisation de la protéine S)

Les portraits des contributeurs
sont de Seb Jarnot

Ce numéro comporte un encart d'abonnement *Pour la Science*, jeté en cahier intérieur, sur toute la diffusion kiosque en France métropolitaine. Il comporte également un courrier de réabonnement, posé sur le magazine, sur une sélection d'abonnés. De plus, ce numéro comporte un encart d'abonnement *La Croix* sur une sélection d'abonnés en France métropolitaine.



P.74

HISTOIRE DES SCIENCES

QUAND L'INFORMATIQUE ÉTAIT ANALOGIQUE

Cyrille Foasso

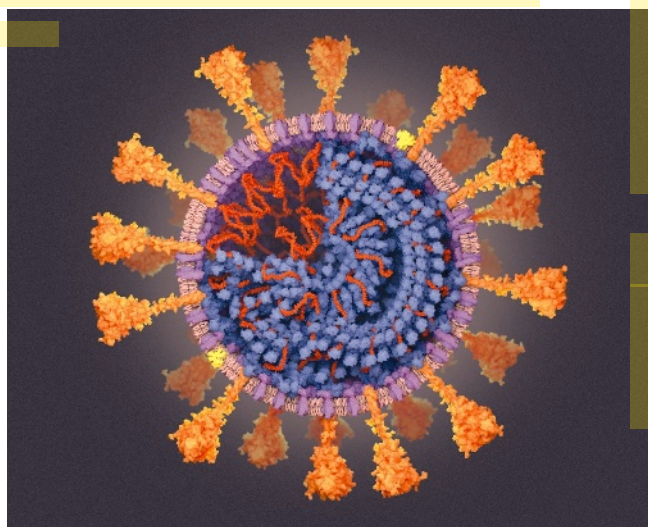
Ou comment l'EAI 8800, une machine de 3 tonnes vieille de plus de cinquante ans accueillie il y a quelques années au musée des Arts et Métiers, à Paris, témoigne que les prédécesseurs des ordinateurs n'ont pas dit leur dernier mot.

MÉDECINE

P.22

LA RÉVOLUTION DES VACCINS À ARN

Elie Dolgin



Pour la première fois autorisés chez l'humain dans la lutte contre le Covid-19, les vaccins à ARN offrent des perspectives beaucoup plus larges contre des maladies telles que la grippe, mais aussi le sida, le paludisme ou les cancers.

P.30

« LES VACCINS À ARN OUVRONT UNE VOIE THÉRAPEUTIQUE PUISSANTE »

Entretien avec Bruno Pitard

Avec l'épidémie de Covid-19, les vaccins à ARN sont entrés dans une nouvelle phase de leur histoire. Bruno Pitard, qui a participé à l'aventure, revient sur ce champ de recherche en pleine ébullition.

RENDEZ-VOUS

P.82

LOGIQUE & CALCUL

DE L'HYPERCUBE À LA SENSITIVITÉ

Jean-Paul Delahaye

La « conjecture de la sensibilité », qui portait sur la complexité des fonctions booléennes, importantes en informatique, résistait depuis plusieurs décennies. Un jeune mathématicien d'origine chinoise, Hao Huang, l'a prouvée en deux pages, en exploitant un détour par les hypercubes.

P.88

IDÉES DE PHYSIQUE

La tenségrité et la table impossible

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

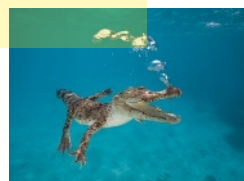


P.92

CHRONIQUES DE L'ÉVOLUTION

Des crocos au sang chaud

Hervé Le Guyader



P.96

SCIENCE & GASTRONOMIE

Sel, sucre et pâtes levées

Hervé This

P.98

À PICORER