

52 MÉDECINE Quelles pistes pour soigner la DMLA ?

*Benjamin Wolff, Martine Mauget-Fajsse
et José-Alain Sahel*

À partir de 65 ans, la vision centrale d'une personne sur cinq se dégrade progressivement à cause de cette maladie de la rétine liée à l'âge. Les traitements actuels sont limités voire inexistantes pour la forme sèche de la maladie. Mais de nouvelles thérapies devraient bientôt changer la donne.



62 ARCHÉOLOGIE L'Amazonie, une terre promise pour l'archéologie

Stéphen Rostain

Sanctuaires de pierre, routes de 40 mètres de large, cités perchées sur d'imposants tertres de coquillages... De récentes fouilles révèlent le passé et la longue et riche histoire des Amazoniens, totalement méconnue jusqu'à ce jour.

70 HISTOIRE DES SCIENCES Paul Helbronner, le métronome de l'inutile

Daniel Léon

Entre 1903 et 1928, ce géodésien aujourd'hui oublié a gravi plus de sommets que quiconque dans les Alpes françaises. Avec une touchante obstination, il a mesuré le moindre recoin du massif... alors que de nouveaux instruments allaient bientôt rendre son travail obsolète. Restent ses magnifiques aquarelles et son immense collection de photographies.



Rendez-vous

78 Logique & calcul

Au pays des illuminés du nombre π

Jean-Paul Delahaye

La suite des décimales de π constitue un terrain de recherches et de jeux, ouvert à tous pour le meilleur... et pour le pire !

84 Science & fiction

L'imaginaire cristallisé

J.-Sébastien Steyer et Roland Lehoucq

86 Art & science

Bienvenue en Floride !

Loïc Mangin



89 Idées de physique

L'énergie du sel

Jean-Michel Courty et Édouard Kierlik

92 Question aux experts

D'où viennent les comètes ?

Alain Doressoundiram

94 Science & gastronomie

Le beurre est bon, qu'il soit cru ou noisette

Hervé This

96 À lire

98 Bloc-notes

Les chroniques de Didier Nordon

POUR LA
SCIENCE.fr

LETRE 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



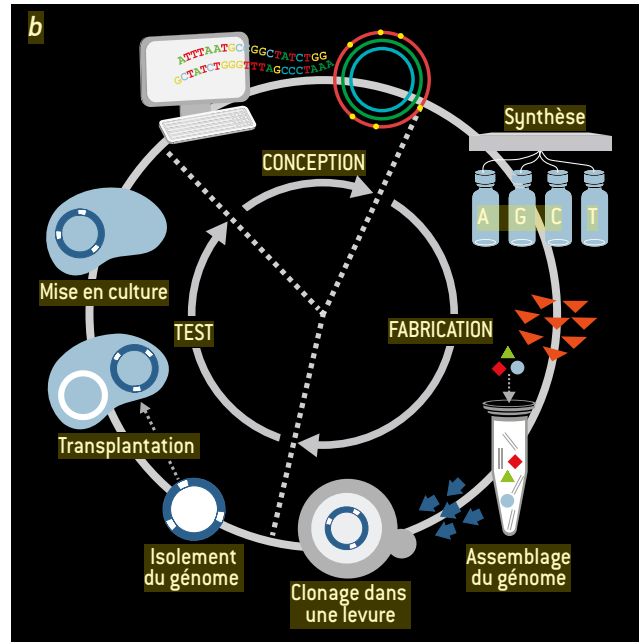
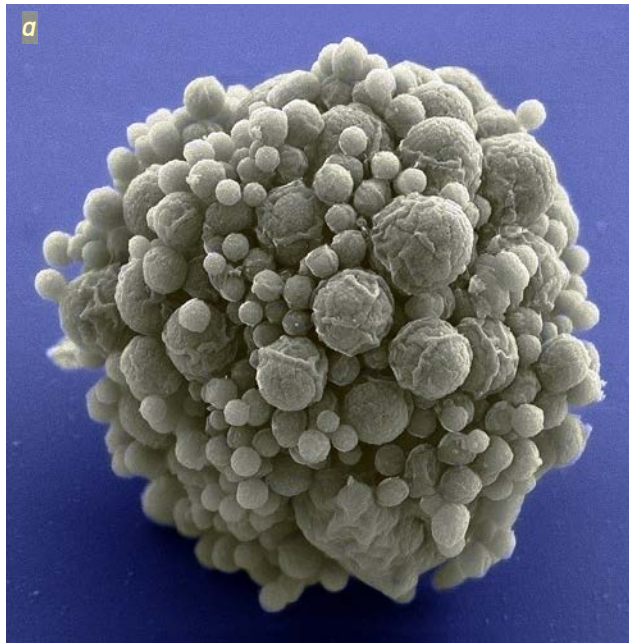
Recevez gratuitement la lettre d'information en inscrivant uniquement votre adresse mail sur www.pourlascience.fr

Actualités

Biologie

Le génome réduit à sa plus simple expression

En éliminant progressivement des gènes, une équipe de biologistes a produit une cellule viable avec un génome artificiel formé de 473 gènes seulement – dont un tiers ont une fonction inconnue !



Un amas de cellules artificielles au génome minimal (a) a été obtenu par un processus circulaire d'essais et d'erreurs (b). Un génome est conçu à l'aide d'un ordinateur, puis assemblé à partir de nucléotides. Il est ensuite transplanté dans une cellule de bactérie dont on retire le génome d'origine. Une mise en culture permet de s'assurer que la cellule est viable et se réplique.

La nature a produit des génomes de toutes tailles. Par exemple, celui du blé compte plus de 120 000 gènes, celui de l'homme environ 20 000, quelques centaines ou milliers pour les bactéries... D'où une question qui interpelle les généticiens depuis longtemps : combien de gènes sont nécessaires pour produire une cellule viable et capable de se répliquer ? L'équipe de Craig Venter, cofondateur de l'institut qui porte son nom, à La Jolla en Californie, répond en partie à cette énigme. Elle a réalisé une telle cellule avec seulement 473 gènes.

Ce résultat est une étape importante de la biologie de synthèse, domaine scientifique dont l'un des objectifs est de construire de nouveaux systèmes biologiques pour mieux comprendre

les mécanismes du vivant. Pour Craig Venter et son équipe, la quête du génome minimal a commencé en 1995, lorsqu'ils ont séquencé le génome de *Mycoplasma genitalium*, une bactérie vivant dans le conduit urinaire humain et ne présentant que 517 gènes. C'est l'un des plus petits génomes connus pour un organisme capable de s'autorépliquer (un virus peut présenter encore moins de gènes, mais il doit infecter une cellule afin d'en détourner les fonctions et se répliquer).

En 2010, l'équipe de Craig Venter a synthétisé une réplique du génome de *Mycoplasma mycoides* (un parasite des ruminants qui a l'avantage de se répliquer plus vite que *M. genitalium*) et l'a substituée au matériel génétique d'une cellule d'une autre espèce

de mycoplasme. L'expérience a démontré la possibilité de synthétiser chimiquement à grande échelle de l'ADN et de l'injecter dans une cellule pour produire un organisme viable. Les chercheurs se sont ensuite servis de ce génome de synthèse pour déterminer les gènes indispensables ou superflus à la vie de la cellule.

Les biologistes ont d'abord sélectionné et inactivé eux-mêmes les gènes qui leur semblaient inutiles, à partir des connaissances du fonctionnement d'une cellule, mais l'approche était inefficace. Ils ont alors changé de stratégie et procédé par tâtonnement. Le génome de *M. mycoides* a été coupé en plusieurs éléments, qui pouvaient être assemblés tous ou en partie. En testant alors la viabilité de la cellule munie du génome

recombiné, les chercheurs ont éliminé, par essais successifs, les gènes non indispensables.

Le résultat final est une cellule de synthèse, nommée JCVI-syn3.0, comprenant 473 gènes. Parmi eux, 41 % participent à la régulation de l'expression du génome, 18 % à la structure et aux fonctions de la membrane, 17 % au métabolisme et 7 % à la préservation de l'information génétique. Certains gènes n'ont été ainsi classés que grâce à l'étude de leur structure, car leur rôle précis dans la cellule n'a pu être identifié, et, par ailleurs, la fonction de 79 gènes est totalement inconnue. Au total, 149 gènes ont un rôle non identifié, ce qui représente près d'un tiers du matériel génétique ! Les chercheurs s'attendaient à trouver des gènes dont le rôle serait inconnu,