L'ADN, disque dur du futur

Autor(en): **Saraga, Daniel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **25 (2013)**

Heft 97

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-553992

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Valérie Chételat

L'encodage utilisé a atteint une fiabilité de près de 100%.

L'ADN, disque dur du futur

Encoder de l'information dans le code génétique, la nature le fait depuis 3,6 milliards d'années. Mais y stocker des informations numériques, c'est un exploit qui ouvre des perspectives fascinantes. Une équipe de l'Institut européen de bioinformatique, près de Cambridge (Angleterre), a utilisé 0,3 nanogramme d'ADN pour encoder deux documents textes, une page en PDF et un fichier mp3 – soit 739 kilo-octets de données en tout. La nouvelle a fait le tour de la planète, du *Financial Time* à *Die Welt* en passant par *Le Monde*.

«L'ADN est extrêmement stable, même conservé dans une simple éprouvette, explique Christophe Dessimoz, un bioinformaticien suisse qui a participé aux travaux. A l'inverse, CD et disques durs se dégradent après une décennie. L'information qu'ils contiennent doit donc être copiée régulièrement, ce qui génère des frais importants.» Les chercheurs ont divisé l'information en 153 000 brins contenant chacun 117 nucléotides (les quatre molécules A, C, G et T constituant le code génétique). L'encodage utilisé a pu éviter toute répétition des bases, susceptibles d'occasionner des erreurs de lecture. Au final, il a atteint une fiabilité de 99,9997%.

«Le code génétique est commun à tout les êtres vivants et fournit un support de données universel, souligne Christophe Dessimoz. Le processus nous a pris en tout trois semaines. La technique est encore lente, mais sa durée pourrait facilement être réduite à un jour.» De quoi être utilisée pour un archivage à long terme, comme les dizaines de milliers de terra-octects produits au Cern ou pour encoder une carte recensant la localisation de sites nucléaires. *Daniel Saraga*

N. Goldman, P. Bertone, S. Chen, Ch. Dessimoz, E.M. LeProust, B. Sipos, E. Birney: *Towards practical, high-capacity, low-maintenance information storage in synthesized DNA*, dans: *Nature* (2013) (doi:10.1038/nature11875).

Plus chaud, plus gros

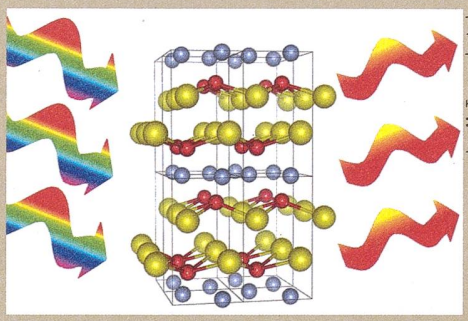
Il est possible de reconstituer la température de formation d'un minéral grâce à ses inclusions fluides. Dans ces petites cavités, on trouve souvent non seulement de l'eau à l'état liquide mais aussi une bulle de gaz. Celle-ci disparaît lorsqu'on chauffe les inclusions. La température d'homogénéisation permet de savoir dans quelles conditions le minéral s'est constitué. La méthode atteint toutefois ses limites quand la bulle de gaz fait défaut et que les inclusions ne contiennent qu'un liquide métastable. C'est fréquemment le cas avec les minéraux qui se sont formés à une température inférieure à 100 degrés Celsius.

Des chercheurs de l'Université de Berne ont développé une méthode susceptible de transformer, au moyen d'impulsions laser ultra-courtes, de telles cavités en inclusions stables avec bulle de gaz. Avec des collègues espagnols, ils ont ensuite cherché à savoir si ce procédé pouvait s'appliquer au gypse. Pour les cristaux de gypse fabriqués de manière synthétique, les températures d'homogénéisation mesurées étaient généralement inférieures. Cela est lié au fait que le liquide métastable est soumis à une tension. Comme le gypse se déforme quelque peu, le volume des inclusions s'en trouve modifié et la température d'homogénéisation aussi. Grâce à ces nouvelles connaissances, les scientifiques ont pu déterminer avec précision la température de formation des cristaux de gypse spectaculaires de la mine mexicaine de Naica. Les mesures confirment que les cristaux de plus petite taille dans la partie supérieure de la mine ont été créés à des températures moins élevées que les cristaux géants qui se trouvent 170 mètres plus bas. *Felix Würsten*

Y. Krüger, J. M. García-Ruiz, À. Canals, D. Marti, M. Frenz, A.E.S. Van Driessche: *Determining gypsum growth temperatures using monophase fluid inclusions – Application to the giant gypsum crystals of Naica, Mexico*, dans: *Geology* (2013), 41, 2, 119–122.

Alexander Van Driessche/Wikimedia Commons

Spectaculaires cristaux de gypse de la mine mexicaine de Naica.



Jan M. Tomczak et al.

Les atomes ne laissent passer que les ondes rouges et oranges.

Le rouge et le pourquoi du rouge

Le fluorosulfure de cérium fait partie d'une famille de pigments minéraux capable d'offrir toute la gamme de couleurs entre le rouge et le jaune-orangé. Proposé par des chimistes au début des années 2000 sur la base des propriétés optiques du cérium (une terre rare), ce composé représente une alternative bienvenue au vermillon fabriqué depuis l'époque romaine avec du mercure, un métal lourd très nocif pour la santé et l'environnement. Dans un article paru dans la revue américaine *Proceedings of the National Academy of Sciences* du 15 janvier 2013, une équipe de physiciens, dont Antoine Georges, professeur au Département de physique de la matière condensée de l'Université de Genève et au Collège de France, apporte une explication théorique au fait que ces deux pigments produisent un si beau rouge.

En partant de la seule composition chimique et de la place des atomes dans la structure cristalline, ces chercheurs ont réussi à calculer, à l'aide d'ordinateurs puissants, toutes les propriétés optiques de ces deux composés, de leur spectre d'absorption à leur code de couleur RGB (pour *red, green, blue*).

Ils ont ainsi découvert que la théorie habituellement avancée pour expliquer la couleur rouge du fluorosulfure de cérium est en réalité erronée: ce n'est pas une transition électronique interne à l'atome de cérium qui en est responsable mais une transition interatomique entre le soufre et le cérium. Leurs calculs ont également permis d'établir les conditions électroniques et optiques que doit remplir un matériau pour obtenir un pigment de bonne qualité. *Anton Vos*

J.M. Tomczak, L.V. Pourovskii, L. Vaugier, A. Georges, S. Biermann: *Rare-earth vs. heavy metal pigments and their colors from first principles*, dans: *PNAS* (2013), 110, 3