

Le bleu dans les yeux

La reine Néfertiti éclairait l'Égypte de sa beauté légendaire, le bleu de son buste éclaire désormais l'intérieur des cellules.

L

e 6 décembre 1912, à Tell el-Amarna, en Égypte, entre Thèbes et Memphis, l'équipe allemande dirigée par l'archéologue Ludwig Borchardt fait une belle découverte: vraisemblablement l'atelier du sculpteur Thoutmôsis. Là, au milieu de nombreuses sculptures inachevées, reposait depuis plus de 3200 ans le buste, fini celui-ci, de Néfertiti, la «Joconde de l'Antiquité», dont le nom signifie «la belle est venue». La représentation de l'épouse d'Akhénaton trône désormais au Neues Museum, à Berlin.

Cet archétype de la beauté féminine est très bien conservé, et sa polychromie est presque intacte. Parmi les pigments, l'un des plus remarquables est le bleu de la couronne sur laquelle est lové un cobra sacré, symbole de divinité. Ce bleu, dit «égyptien», est en effet le premier pigment de synthèse! Il bénéficie aujourd'hui d'une nouvelle jeunesse grâce aux travaux de Sebastian Kruss, de l'université de Göttingen, en Allemagne.

Le bleu égyptien est constitué de minuscules fragments de verre au sein desquels est dispersé un matériau cristallin, en l'occurrence un silicate double de calcium et de cuivre ($\text{CaCuSi}_4\text{O}_{10}$), d'un beau bleu foncé. Les anciens le fabriquaient en faisant fondre, pendant plusieurs heures, entre 800 et 1000 °C, un mélange de sable (de la silice), un composé cuivré, du carbonate de calcium et une substance basique comme des cendres ou du natron. Le matériau obtenu était ensuite broyé. La plus ancienne trace de ce pigment a été retrouvée sur un bol d'albâtre mis au jour à Nekhen, en Haute-Égypte, et datant de 3250 avant notre ère.

Plus de 5000 ans après, le groupe de Sebastian Kruss a eu l'idée d'exfolier des grains

de bleu égyptien en utilisant des procédés fondés sur des ultrasons à haute puissance, une méthode courante pour la production de nanomatériaux. De la sorte, les chimistes ont produit des feuillets de bleu égyptien extrêmement fins, d'une épaisseur 100 000 fois inférieure au diamètre d'un cheveu! Mais que faire avec?

Il se trouve que le «nanobleu égyptien» est un excellent fluorochrome – une substance devenant fluorescente après une excitation lumineuse –, avec lequel on peut colorer des échantillons biologiques. Qui plus est, il fluoresce quand il est éclairé par de la lumière dans le proche infrarouge, typiquement avec une longueur d'onde de 910 nanomètres. C'est intéressant, car ce type de lumière présente plusieurs avantages: par exemple, elle diffuse peu, ce qui augmente la résolution des images, et pénètre en profondeur dans les tissus biologiques. Or les fluorochromes fonctionnant avec le proche infrarouge sont rares.

Les premiers essais ont été concluants. Ils ont permis de visualiser avec un fort contraste des noyaux cellulaires dans un embryon de mouche drosophile. De même, dans les plantes, les nouveaux fluorochromes ont montré leur efficacité. Enfin, des tests ont montré qu'ils ne sont pas cytotoxiques.

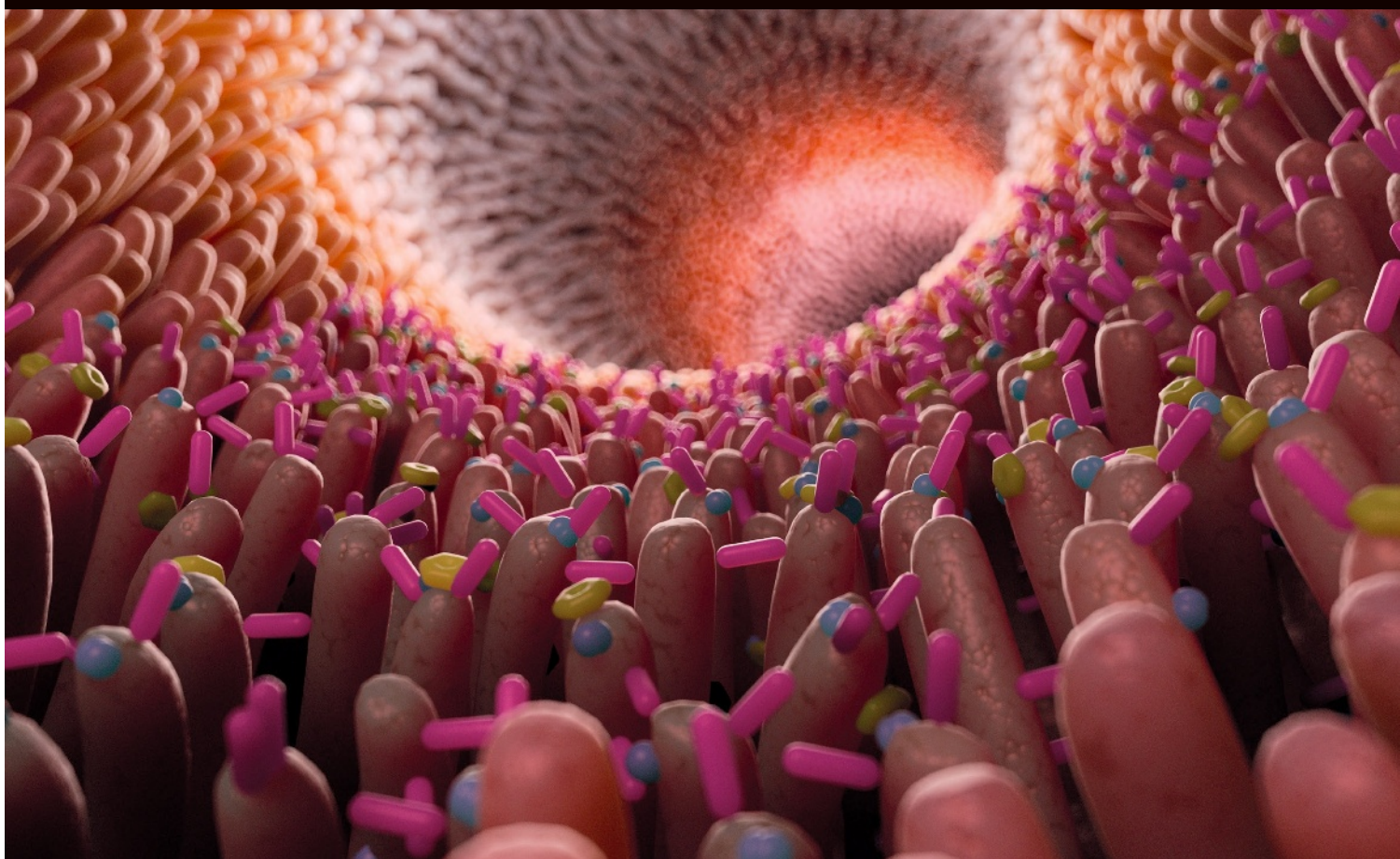
Peut-être seront-ils utiles pour étudier «La Jeune Dame», une des momies découvertes dans la tombe KV35 de la vallée des Rois et que certains pensent être celle de Néfertiti? ■

G. Selvaggio et al., Exfoliated near infrared fluorescent silicate nanosheets for (bio) photonics, *Nature Communications*, vol. 11, art. 1495, 2020.



PROCHAIN HORS-SÉRIE

en kiosque le 7 octobre 2020



Microbiote

UN NOUVEAU CONTINENT POUR UNE NOUVELLE SCIENCE

Depuis quelques années, on découvre les liens forts entre la flore intestinale et le bon fonctionnement de notre organisme, mais beaucoup des mécanismes en jeu restent encore mal connus. Les temps changent. Aujourd'hui, l'étude de ces microorganismes est entrée dans une nouvelle ère, celle où les chercheurs tentent d'asseoir une discipline récente, la science du microbiote, sur des bases solides : ce n'est qu'à ce prix que des applications thérapeutiques efficaces émergeront.

DÉJOUER LES PIÈGES DES STATISTIQUES

- Une sélection d'articles rédigés par des chercheurs et des experts
- Une lecture adaptée aux écrans

3,99 €



Les *Thema* sont une collection de hors-séries numériques. Chaque numéro contient une sélection des meilleurs articles publiés dans *Pour la Science* sur une thématique.

Dans la collection *Thema* découvrez aussi



Pour lire votre numéro, rendez-vous dans votre compte client



boutique.pourlascience.fr/tous-les-numeros/thema.html



Comment les sciences peuvent-elles nous aider à appréhender l'après-crise ?

Comment vivre avec le numérique dans le respect des règles éthiques primordiales pour notre liberté ?

« **Et après ?** », une collection de livres numériques pour penser le monde d'après

