

ENVIRONNEMENT

INSECTES: DES HAUTS ET DES BAS

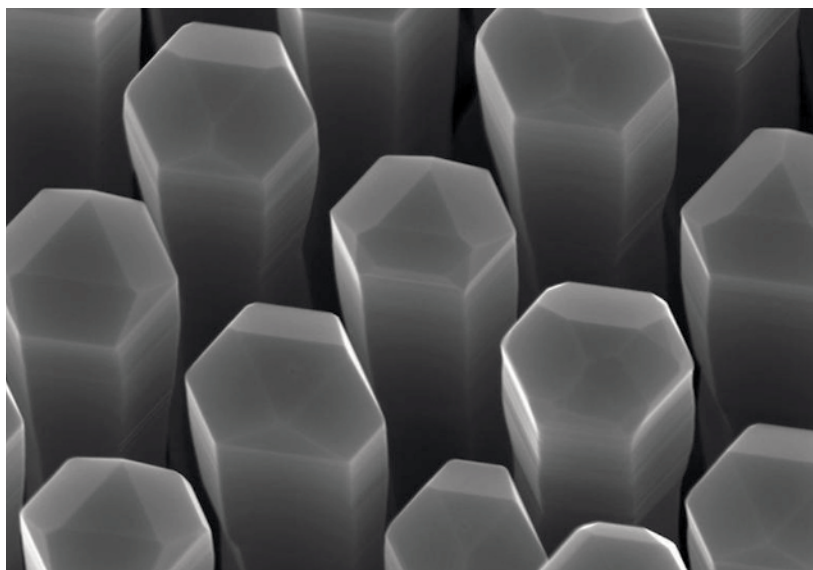
En 2017, une étude menée en Allemagne avait mis en évidence une baisse de plus de 75% de la biomasse des insectes volants en vingt-sept ans. Qu'en est-il ailleurs? L'équipe de Roel Van Klink, de l'université de Leipzig, a analysé 166 études portant sur 1676 sites dans le monde suivis sur les dernières décennies. Deux tendances se dégagent: les insectes terrestres subissent une baisse globale (en nombre d'individus) de 0,92% par an (soit une baisse de 24% sur trente ans) et les insectes aquatiques sont en augmentation de 1,08% par an. Les chercheurs soulignent que ces valeurs moyennes cachent d'importantes disparités, aussi bien entre les sites géographiques qu'entre les divers groupes d'insectes. ■

S. B.

R. Van Klink *et al.*, *Science*, vol. 368, pp. 417-420, 2020

PHYSIQUE

LE SILICIUM SE RAPPROCHE DE LA PHOTONIQUE



Grâce à leur structure hexagonale, ces nanofils de silicium et germanium peuvent émettre de la lumière.

COSMOLOGIE

ANISOTROPIE COSMIQUE?

Pour construire le modèle du Big Bang, les cosmologistes font deux hypothèses fondamentales: l'Univers est homogène et isotrope à grande échelle. Cela signifie que deux points de l'Univers sont globalement équivalents et que l'Univers a un aspect similaire dans toutes les directions où l'on regarde. Ces idées relativement naturelles sont d'ailleurs assez bien étayées par les observations. Pourtant, le modèle du Big Bang n'est pas sans défauts et des chercheurs ont parfois proposé de révoquer l'une de ces hypothèses, voire les deux. Dans des travaux récents, Konstantinos Migkas, de l'université de Bonn, et ses collègues ont étudié la température et la luminosité d'amas de galaxies à partir de données des télescopes spatiaux *Chandra* et *XMM-Newton*. Ils ont observé des indices qui mettent à mal l'isotropie de l'expansion de l'Univers. Un résultat à confirmer et à expliquer... ■

S. B.

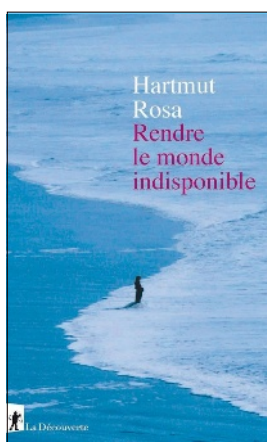
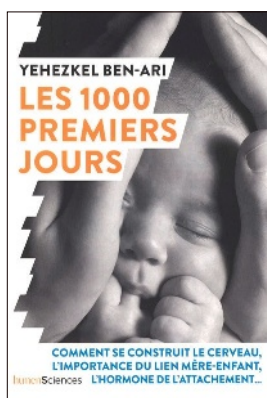
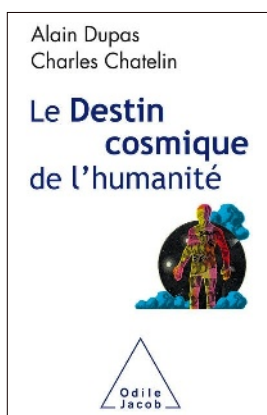
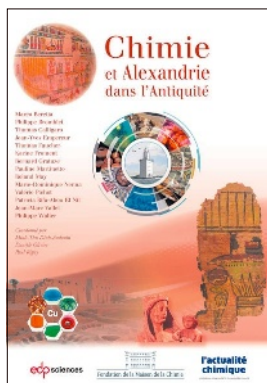
K. Migkas *et al.*, *Astrophysics & Astronomy*, vol. 636, A15, 2020

Toute l'électronique actuelle repose sur le silicium et ses propriétés de semi-conducteur. Cependant, alors que les besoins en puissance de traitement des données continuent de croître, les systèmes en silicium atteignent des limites physiques incontournables. Une solution serait de remplacer les électrons par des photons. Autre avantage des systèmes photoniques, la vitesse de communication au sein d'une puce optique, ou entre deux tels dispositifs, serait multipliée par un facteur 100, voire 1000. Utiliser le même matériau (ici, le silicium) pour intégrer au sein d'une même puce l'électronique et les dispositifs photoniques (sources de lumière laser, modulateurs optiques pour le codage de l'information, détecteurs pour transcrire le signal optique en signal électrique), serait un gain de performance inestimable. Le silicium est hélas connu pour être une très mauvaise source de lumière. Mais Erik Bakkers, de l'université technologique d'Eindhoven, aux Pays-Bas, et ses collègues ont mis au point un alliage de silicium et de germanium ayant une structure cristalline hexagonale et dont les propriétés optoélectroniques sont prometteuses.

En changeant la structure cristalline du silicium, on en change les propriétés électroniques (le germanium facilite l'obtention d'un bon émetteur de lumière). Mais ce changement de géométrie n'est pas simple à mettre en œuvre, car le silicium s'assemble spontanément dans sa configuration la plus stable, la configuration cubique. Pour y parvenir, les chercheurs ont commencé par construire des nanofils de section hexagonale en arséniure de gallium. Puis ils ont fait croître autour de cette amorce hexagonale une couche d'alliage de silicium et de germanium. Les tests sont encourageants, même si le chemin vers une puce optique est encore long. ■

S. B.

E. M. T. Fadaly *et al.*, *Nature*, vol. 580, pp. 205-209, 2020



HISTOIRE DES SCIENCES – CHIMIE

**CHIMIE ET ALEXANDRIE
DANS L'ANTIQUITÉ**

Minh-Thu Dihh-Audouin,
Danièle Olivier et Paul Rigny (dir.)

EDP Sciences, 2020
280 pages, 25 euros

Qui n'a été fasciné par la mythique Alexandrie, et les explorations sous-marines dont elle fut et est encore aujourd'hui le théâtre ! Expositions et documentaires nous ont offert une image de la vie alexandrine, mais l'ouvrage ici proposé ajoute la façon dont les informations ont pu être obtenues, les démarches qu'il fallut entreprendre et les méthodes mises au point pour protéger, restaurer et interpréter ces objets retrouvés. Soutien indispensable de l'archéologie, la chimie et ses méthodes ont ainsi permis d'obtenir des résultats qui, depuis plus d'une génération, ont fait faire un bond immense à la connaissance du passé.

On peut savoir gré aux quatorze auteurs, tous reconnus dans leur sphère d'activité, d'avoir relevé le pari d'une présentation grand public nourrie et passionnante de leur domaine de recherche, dans un ouvrage richement illustré. Ils ont reconstruit l'histoire des techniques utilisées et nous donnent accès aux conceptions et usages anciens de la matière, de l'alchimie à l'exploitation de mines, ou à la fabrication de substances à partir de matières premières parfois importées de lointaines contrées.

L'ouvrage se décline en trois parties : les enjeux allant de la découverte à la restauration des vestiges, les techniques de fabrication reconstituées d'après les analyses utilisées en chimie et en physique, enfin une nouvelle histoire des échanges à longue distance que ces découvertes ont permis de proposer. Chaque partie est introduite par un texte de synthèse plaçant le projet du livre dans un ensemble plus large. Des exemples précis les illustrent : les verres et leurs couleurs, les pierres précieuses et leur imitation, la céramique avec les amphores, les métaux et la monnaie.

DANIELLE FAUQUE
GHDSO, UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY

ESPACE

**LE DESTIN COSMIQUE
DE L'HUMANITÉ**

Alain Dupas et Charles Chatelin

Odile Jacob, 2020
272 pages, 23,90 euros

Comment est née l'épopée spatiale, comment s'est-elle développée, vers quoi se dirige-t-elle ? Tel est le thème du livre proposé par les auteurs. Le premier a travaillé au Cnes pendant plus de vingt ans sur les systèmes spatiaux futurs. Le second, journaliste, suit l'actualité spatiale.

Après Tsiolkovski, Goddard, Oberth, qui ont étudié les fusées, l'aventure spatiale s'est concrétisée à la suite de tragiques événements historiques : la guerre de 1939-1945 qui amènera à la fabrication des missiles V2, puis la guerre froide qui conduira au développement des lanceurs *Saturn V* et au programme *Apollo*. Douze hommes ont marché sur la Lune entre 1969 et 1972.

Et après ? Certes, la *Station spatiale internationale* a été très habitée, mais l'héritage d'*Apollo* s'est surtout traduit aussi par l'acquisition d'un fort savoir-faire. L'usage des satellites est devenu banal : télécommunications, météorologie, observation de la Terre, géolocalisation, internet, etc. L'exploration robotique a permis d'aller visiter toutes les planètes du Système solaire et la connaissance de l'Univers a énormément progressé.

Et maintenant ? Des entreprises privées viennent modifier la manière de concevoir les programmes. Des partenariats sont signés entre la Nasa et ces entreprises. Jeff Bezos voudrait développer une économie dans l'espace entre la Terre et la Lune. À la base, un lanceur de faible coût, réutilisable, est envisagé. Elon Musk voudrait coloniser Mars. Les exoplanètes permettraient aux humains de poursuivre une destinée qui paraît limitée sur Terre.

Tout au long du livre, la science-fiction est avancée comme une source d'inspiration et de motivation pour s'échapper de la Terre. Comme concluent les auteurs, des réalisations sont possibles à l'échelle d'une galaxie. À lire pour s'évader.

JEAN COUSTEIX
ISAE-SUPAÉRO, TOULOUSE