

Archéologie

L'arc de l'âge du Fer d'Arabie retrouvé

La mission archéologique française dirigée par Guillaume Gernez vient de découvrir au sultanat d'Oman des répliques en bronze de flèches, de carquois et d'arcs d'une forme qui aurait été employée dans la péninsule Arabique au cours du deuxième âge du Fer, soit entre 900 et 600 avant notre ère.

Les archéologues ont mis au jour ces pièces dans un lieu de rassemblement ou sanctuaire, composé de deux bâtiments et quelques aménagements annexes, au pied du djébel Mudhmar, une montagne du centre du sultanat. Comme la plupart des objets retrouvés sur place se rapportent à la guerre, les archéologues supposent qu'il s'agissait d'offrandes à un dieu guerrier. Sans doute est-ce pour rendre leurs



Dans l'Antiquité, des nomades arabes ont réalisé en bronze cette réplique d'arc afin de la déposer dans un sanctuaire en offrande à un dieu guerrier. Elle nous renseigne sur la forme de l'arc arabe antique.

témoignages de ferveur ostentatoires et durables que les utilisateurs du sanctuaire ont préféré des offrandes faites de bronze, une matière semi-précieuse.

Quelle était la population qui fréquentait le site? Selon Guillaume Gernez, une élite nomade qui prospérait grâce au commerce

du cuivre s'était constituée dans la région du djébel Mudhmar. Étant donné la richesse qu'ils transportaient, ces nomades devaient être constamment sur le pied de guerre, ce qui expliquerait l'importance du culte dédié à un dieu guerrier.

François Savatier

L'énergie du cœur galactique

Les astrophysiciens pensent qu'il existe des objets dans la Galaxie qui confèrent une énergie extrême, de l'ordre du petaélectronvolt (10^{15} électronvolts), à des particules observées dans les rayons cosmiques qui bombardent la Terre. Mais de telles sources de rayons cosmiques n'ont pas été identifiées...

Cependant, l'expérience *HESS*, en Namibie, a collecté pendant dix ans des données sur les rayons cosmiques provenant du centre de la Voie lactée. Et leur analyse montre que l'intensité de ces émissions serait due au bombardement des nuages moléculaires géants de la région par des protons d'une énergie de l'ordre du petaélectronvolt. Une énergie acquise probablement grâce au trou noir supermassif qu'abrite le centre de la Galaxie.

POUR ÉNERGISER VOTRE CARRIÈRE AYEZ LE RÉFLEXE UPMC

FAITES LE CHOIX DE L'EXCELLENCE

**UPMC : UNIVERSITÉ DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE**

Une offre complète
qui s'adapte à vos besoins

- > Formations qualifiantes inter entreprises
- > Formations sur mesure
- > Parcours individualisés

www.fc.upmc.fr

UPMC
SORBONNE UNIVERSITÉS



SANTÉ

ÉCOLOGIE - BIODIVERSITÉ

CHIMIE ÉLECTRONIQUE

BIOLOGIE

MÉCANIQUE

MATHÉMATIQUES

INFORMATIQUE

Formation continue
Université Pierre & Marie Curie

formation.continue@upmc.fr
01 44 27 82 82

Virologie

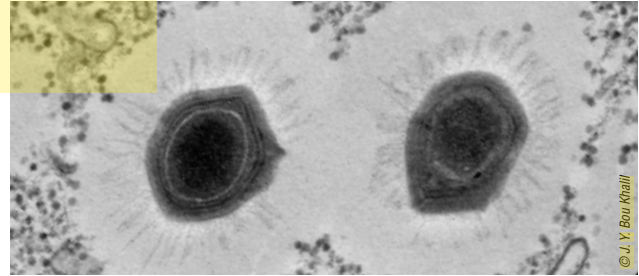
Un système CRISPR dans un virus géant

Même les virus géants ont leurs propres virus – les virophages – et, du moins pour certains, un système immunitaire pour les combattre. L'équipe de Didier Raoult, à Aix-Marseille Université (CNRS/IRD/Inserm), vient de mettre en évidence un mécanisme de défense ressemblant au système CRISPR-Cas. Décrit ces dernières années chez nombre de bactéries et d'archées, ce système insère dans une « banque » (CRISPR) des séquences d'ADN des virus rencontrés, puis, lors d'une nouvelle infection, il compare l'ADN du nouveau virus à sa banque. S'il reconnaît une séquence, une enzyme (Cas) détruit l'ADN viral, bloquant ainsi la propagation de l'infection.

En 2014, l'équipe de Didier Raoult avait découvert un

virophage, Zamilon, qui infecte certains mimivirus – une famille de virus géants –, mais pas tous. Les mimivirus résistants gardaient-ils une mémoire du virophage ? Pour le savoir, les biologistes ont analysé le génome de 60 souches de mimivirus et regardé si des séquences correspondaient avec l'ADN de Zamilon. Résultat : les mimivirus résistants arboraient de telles séquences. Et à côté d'elles, d'autres codaient des enzymes qui déroulent et dégradent l'ADN, comme dans le système CRISPR-Cas. De plus, si on bloquait l'activité d'un de ces composants, les mimivirus ne résistaient plus au virophage.

Pour Didier Raoult, les virus géants constitueraient une quatrième branche du vivant, aux côtés des bactéries, des archées



Une lignée de mimivirus, un virus de 400 nanomètres (ci-dessus), a développé un système immunitaire proche de celui des bactéries.

et des eucaryotes. Leur génome comporte plus d'un millier de gènes (contre une dizaine chez les virus classiques), dont certains sont impliqués dans la traduction de l'ADN en protéines ou dans d'autres fonctions qu'on ne trouve habituellement pas chez les virus. Le système de défense mis au jour est une spécificité supplémentaire

des virus géants. Et, pour Didier Raoult, un argument en faveur de son hypothèse. Commun aux bactéries, aux archées et aux virus géants, le système de défense de type CRISPR-Cas leur viendrait d'un ancêtre commun...

M.-N. C.

A. Levasseur et al., *Nature*, vol. 531, pp. 249–252, 2016

Palais DÉCOUVERTE

les conférences

Au Palais de la découverte Entrée libre dans la limite des places disponibles

cycle Les voyages spatiaux habités : un rêve ?

Les samedis à 15h

Conseiller scientifique : Frédéric Tognella, spécialiste de la médecine spatiale et du sport, fondateur de Tognella Biomed Consult.

21 mai
Les radiations : danger pour les spationautes
Avec Frédéric Tognella

28 mai
L'effet de l'apesanteur sur le corps
Avec Frédéric Tognella

4 juin
Quelles applications sur notre vie quotidienne ?
Avec Patrick Eymar, président de N4E, ancien responsable de la stratégie à Astrium Space Transportation (Airbus).

11 juin
Mars : pour quand le voyage ?
Avec Alain Souchier, président de l'Association Planète Mars.

programme complet sur palais-decouverte.fr

Avec le soutien de

SCIENCE **Ciel & espace** **FUTURA - SCIENCES**