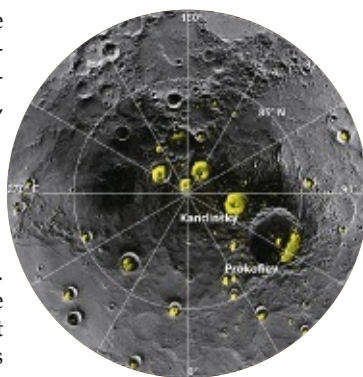


Planétologie

De la glace d'eau sur Mercure

Sur Mercure, la température monte à 400 °C le jour. Pourtant, on soupçonnait la présence de glace d'eau sur la planète, dans des zones plongées dans l'ombre en permanence. Cette présence a été confirmée par trois études, qui exploitent les données de la sonde *Messenger*, mise en orbite autour de Mercure en 2011.

En 1991, le radiotélescope d'Arecibo, à Puerto Rico, avait repéré des zones brillantes près des pôles. Ces zones, situées au fond de cratères d'impact, ont été analysées dans la première étude à l'aide d'un spectromètre à neutrons. Elles abritent une



Près du pôle Nord de Mercure, de grands dépôts de glace d'eau (en jaune) tapissent le fond de certains cratères d'impact, perpétuellement à l'ombre.

couche de glace d'eau d'environ 10 centimètres d'épaisseur, enterrée sous une couche de poussière de 10 à 20 centimètres en moyenne.

Selon la deuxième étude, cette glace affleurerait en certains endroits qui réfléchissent bien les impulsions infrarouges émises par la sonde. Enfin, la troisième étude a permis d'estimer les températures de surface et de confirmer qu'elles sont compatibles avec de la glace d'eau. Quelque 10 à 1 000 milliards de tonnes de cette glace auraient été apportées sur la planète par des météorites.

→ **Guillaume Jacquemont**

Science Express, en ligne, 29 novembre 2012

En bref

LE PREMIER PORT DE ROME

Au I^{er} siècle, l'empereur Claude a fait construire un nouveau port de Rome pour bateaux hauturiers à Portus, au Nord d'Ostie, mais on ignorait où se trouvait l'ancien. Ce port oublié vient d'être retrouvé par une équipe franco-italienne au Nord-Ouest d'Ostie, sur la rive gauche de l'embouchure du Tibre. Son bassin était profond de six mètres. Fondé, d'après les textes anciens, entre le IV^e et le II^e siècles avant notre ère par le quatrième roi de Rome, il était manifestement aussi destiné à accueillir des navires hauturiers.

LE SPERME EN DÉCLIN

La qualité du sperme baisse en France, montre une étude fondée sur un grand nombre d'échantillons collectés auprès de centres d'assistance médicale à la procréation – et pour lesquels l'infertilité du couple ayant conduit au dépôt de sperme provenait de la femme. La concentration en spermatozoïdes a diminué de 32,2 pour cent entre 1989 et 2005 : elle est passée de 73,6 à 49,9 millions par millilitre pour un homme de 35 ans. En outre, de plus en plus de spermatozoïdes ont une forme anormale.

FERTILES ANNEAUX...

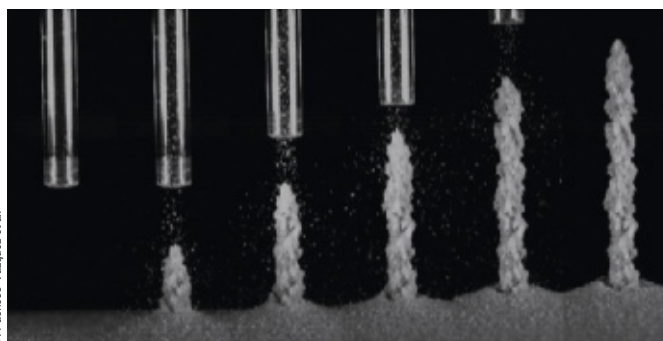
Plusieurs hypothèses existent sur l'origine des satellites des planètes : collision géante, accréation dans une nébuleuse entourant la planète en formation... Selon une simulation numérique française, les satellites se formeraient plutôt à partir d'anneaux qui se mettent en place plus tardivement, tels ceux visibles aujourd'hui autour de Saturne. Ces anneaux s'étalent et lorsqu'ils dépassent une limite dite de Roche, les couches externes s'agrégeraient en satellites.

Physique

Des tours de sable construites grain par grain

Tout l'art de faire des châteaux de sable réside dans la quantité d'eau mélangée au sable. Avec trop d'eau ou pas assez, les grains de sable ne se lient pas entre eux. L'eau s'intercale entre deux grains et établit un pont capillaire, qui crée une force de cohésion – due à la tension de surface du liquide. Felipe Pacheco-Vázquez, Florian Moreau et leurs collègues de l'Université de Liège se sont intéressés aux conditions optimales pour la cohésion entre les grains. Ils ont étudié le cas de structures qui se forment lorsqu'on verse des grains secs sur du sable plus ou moins mouillé et ont identifié les conditions limites de stabilité de ces édifices.

Les physiciens sont parvenus à former des tours étroites, de plus de 12 centimètres pour moins d'un centimètre de large. Les conditions pour que de telles tours se forment sont multiples. Notamment, le liquide doit pouvoir percoler vers le haut de la tour de sable, et le sable sec qui est versé au sommet doit pouvoir s'accrocher à la tour en formant des ponts



En empilant doucement du sable sur un sol humide, on peut former des tours qui peuvent atteindre plus d'une dizaine de centimètres de hauteur.

capillaires. La hauteur maximale théorique des tours dépasse cependant celle des édifices obtenus expérimentalement. En effet, la base des tours expérimentales cède sous le poids de l'édifice et la pression d'impact des grains secs qui bombardent le sommet. En prenant en compte ces contraintes, les prévisions théoriques s'accordent avec les résultats obtenus.

Ces tours, spectaculaires par leur étroitesse, ne ressemblent pas aux châteaux de sable que l'on construit sur la plage. Cependant,

on observe parfois de telles structures dans la nature. Au Mexique, une espèce de fourmis a tendance à accumuler des grains de terre, fruit de l'excavation des tunnels, à l'entrée de la fourmilière. En période de sécheresse, ces tas forment des petites pyramides. Mais en période de pluie, les grains adhèrent les uns aux autres et s'assemblent pour former des tours d'une dizaine de centimètres de hauteur.

→ **Sean Bailly**

F. Pacheco-Vázquez et al., Physical Review E, vol. 86, 051303, 2012

Anthropologie

Choyer ses neveux plutôt que ses enfants

Du point de vue génétique, un homme a-t-il intérêt à choyer les enfants de ses sœurs plutôt que ceux de son épouse ? L'étude quantitative d'Alan Rogers, de l'Université de l'Utah, tend à le montrer, du moins pour les populations où l'adultère est répandu ou admis.

Dans le monde animal, les soins prodigués aux petits sont souvent liés à la parenté génétique : pour perpétuer ses gènes, un individu a intérêt à investir dans les congénères qui lui sont génétiquement proches. Cette hypothèse sociobiologique s'applique-t-elle aux humains ? Dans les sociétés où l'infidélité est fréquente, un homme aurait alors intérêt à prendre soin

des enfants de ses sœurs, avec lesquels il est sûr d'avoir un patrimoine génétique en partie commun, plutôt que des enfants de sa propre épouse, qui risquent d'être ceux d'un autre homme et donc d'être génétiquement étrangers.

Dans les années 1970, plusieurs analyses théoriques ont testé cette hypothèse sociobiologique, avancée pour expliquer les observations des ethnologues. D'après le modèle dominant, l'hypothèse serait valide si la probabilité p qu'un homme soit le père biologique de l'enfant de son épouse est inférieure à environ 0,27 – une valeur trop faible pour être crédible. L'investissement dans les enfants des sœurs est donc resté un problème non résolu.

Or l'anthropologue A. Rogers a montré que les modèles s'appuyaient sur des hypothèses trop restrictives, et de ce fait sous-estimaient la proximité génétique d'un homme avec les enfants de ses sœurs. En corrigeant ces biais et en tenant compte d'autres paramètres, tel le nombre de partenaires extraconjugaux d'une femme, A. Rogers trouve que l'investissement préférentiel dans les neveux peut se justifier si la probabilité p de paternité est inférieure à 1/2, valeur beaucoup plus réaliste. L'hypothèse sociobiologique en question en ressort bien plus plausible.

→ Maurice Mashaal

Proc. of the Roy. Soc. B, vol. 280, 1751, 2013



Dans les sociétés où l'infidélité des couples est répandue, voire normale, un homme diffuserait mieux ses gènes s'il s'occupe davantage de ses neveux du côté de ses sœurs que des enfants de son épouse.

35,6 MILLIARDS DE TONNES : c'est la masse des émissions de CO₂ estimées en 2012. Soit 58 pour cent de plus qu'en 1990, et 2,6 pour cent de plus qu'en 2011.

Archéologie

Le trésor d'un collaborateur gaulois

Il faut payer la milice. En attendant le jour de la solde, son chef cache l'argent chez lui, mais l'homme disparaît. Une équipe de l'INRAP, l'Institut national de recherches archéologiques préventives, a retrouvé 2030 ans plus tard ce trésor gaulois.

L'équipe, dirigée par Jean-Denis Laffite et Laurent Thomaushausen, était venue à Bassing, en Moselle, en plein territoire des Médiomatiques, un peuple de la Gaule belge, sauver les restes d'une ferme aristocratique. Elle a mis au jour un témoignage frappant de la collaboration d'une partie des élites gauloises avec les Romains. Outre des restes d'insignes et d'armes romaines et gauloises, attestant de la présence d'une troupe militaire gauloise romanisée, les archéologues ont retrouvé 1 111 pièces gauloises

d'argent, 3 d'or et 51 de bronze. Plusieurs interprétations sont possibles : soit le commerce du blé entrepris avec les légions pendant la campagne d'Alésia (en 52 avant notre ère) a beaucoup enrichi le chevalier de Bassing

(César nommait « chevaliers » les aristocrates guerriers gaulois), soit les Romains lui avaient procuré de quoi payer la milice d'auxiliaires qu'ils lui demandaient d'entretenir pour les aider à pacifier les Gaules.



Or les monnaies découvertes à Bassing ont été émises pour la plupart dans les années 50 à 30 avant notre ère. Le trésor, qui représenterait trois à cinq ans de la solde d'un militaire romain, aurait été dissimulé dans les années 30 à 20. En supposant les auxiliaires gaulois moins payés que les légionnaires et seulement pendant la saison coutumière de la guerre (la moitié du temps), et que le trésor était probablement deux fois plus important à l'origine (car il a été dispersé par les labours successifs dès le Moyen Âge), on peut penser que le propriétaire du dépôt avait caché la solde annuelle d'une vingtaine d'auxiliaires gaulois.

→ François Savatier

www.inrap.fr, communiqué du 30 novembre 2012