

→ PAS DE PYTHIES

On en fait souvent le compliment – après coup – aux romanciers : mieux que d'autres, ils anticipent l'évolution d'une société. Kafka, par exemple, a pressenti le rôle des bureaucraties. Les essayistes passent pour moins perspicaces. Les scénarios qui se réalisent ne sont jamais ceux qu'ils avaient envisagés.

C'est que les romanciers disposent d'un avantage décisif : on n'attend pas de démonstration de leur part. Pourvu qu'ils aient une intuition et sachent la mettre en scène, le lecteur est satisfait. Les essayistes, eux, sont astreints à la rigueur déductive. Ils ne doivent pas laisser libre cours à leur imagination, mais étayer leurs prévisions par l'analyse d'indices. C'est justement cela qui augmente leurs risques d'erreurs ! Il y a en effet plus d'indices trompeurs que d'indices fiables. Tel phénomène objectivement négligeable jusqu'à maintenant peut, du jour au lendemain, prendre une importance majeure. Tel autre phénomène dont « tout » laisse prévoir qu'il va occuper de plus en plus de place peut, sans crier gare, se dégonfler et disparaître. Il y a trop d'irrationnel dans le comportement d'une société, trop de créativité, trop d'interactions imprévisibles, pour qu'elle suive des règles permettant de dire où elle va. Un romancier est plus à l'aise qu'un essayiste pour accorder du crédit à une sensation fugitive qu'il est à peu près seul à éprouver.

Pour ce qui est de deviner l'avenir, la démonstration est plus hasardeuse que l'intuition.



Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques

la plus importante collection d'instruments de travail pour la recherche en sciences humaines

La paléopathologie

La paléopathologie

Olivier Dutour

ISBN 978-2-7355-0750-4

176 p., ill. couleur, 15,5 x 20 cm

23 €

Ce petit volume n'est ni un manuel ni un traité. Son propos est d'aborder la paléopathologie, née dans le berceau de la préhistoire et de la paléontologie, de la rencontre des sciences médicales et archéologiques, sous la forme de réponses à dix questions simples.

Il est destiné aux étudiants de master de différentes filières en sciences humaines, biologiques, médicales ou de l'environnement, désireux d'approfondir leurs connaissances dans le cadre de leur cursus ou simplement curieux de découvrir cette discipline particulière, et plus largement à tous ceux qui s'intéressent aux sciences du passé et de la santé.

Deux siècles de géographie française

Deux siècles de géographie française

Une anthologie

sous la direction de Marie-Claire Robic, Jean-Louis Tissier et Philippe Pinchemel

ISBN 978-2-7355-0735-1

560 p., 21,5 x 26 cm

45 €

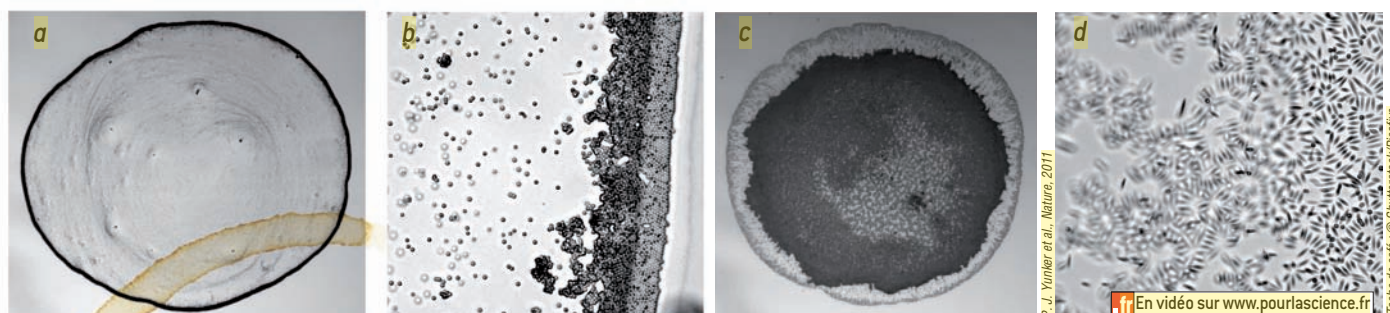
Cette anthologie rassemble près de cent textes attestant de la manière de faire des géographes français et des multiples questions qu'ils posent sur le monde. Géographes-voyageurs, encyclopédistes, universitaires, fondateurs ou rénovateurs, théoriciens ou praticiens de l'espace : on a cherché ici à rendre compte de la curiosité qui, toujours, les anime. Comment ce monde est-il habité, transformé, vécu, imaginé, mais aussi construit par la réflexion, par le discours et par l'image ? Partie prenante des sciences sociales, la géographie développe ses méthodes et ses styles pour interroger les rapports des individus et des sociétés à la nature, à l'espace et aux Autres. Dans une visée pédagogique, les textes proposés à l'analyse sont accompagnés de notices qui contextualisent à la fois l'auteur et l'œuvre de référence.

* ventes@cths.fr * vente en librairie ou sur notre site : www.cths.fr * Distribution SODIS *

Physique

La physique des auréoles de café

Lorsqu'on renverse du café, les taches formées quand le liquide a séché sont plus sombres sur leur pourtour. Si les grains de la mouture étaient oblongs, les taches seraient dépourvues d'auréoles.



En vidéo sur www.pourlascience.fr

Tache de café : © Shutterstock/PicSive

Prendre son petit déjeuner peut conduire à des découvertes scientifiques inattendues. Des physiciens de l'Université de Pennsylvanie, aux États-Unis, ont montré comment supprimer un effet que les amateurs de café connaissent bien, l'effet « rond de café » : lorsqu'une goutte de café sèche sur une surface, la couleur du café – ses particules pigmentées – se concentre sur la bordure de la goutte, formant un anneau sombre.

Cet effet est l'une des bêtes noires des fabricants d'encre et de peintures, qui utilisent des solvants parfois inflammables ou toxiques, ou des techniques coûteuses, pour que les pigments soient répartis de façon homogène après séchage.

En étudiant le séchage d'une goutte de microbilles en suspension dans de l'eau, Peter Yunker et ses collègues ont montré qu'il suffit de changer la forme des particules pour annuler l'effet rond de café. Les mécanismes physiques à l'œuvre résultent tous de la tension superficielle de l'eau : fruit de la force de cohésion des molécules d'eau, cette propriété qui concerne les interfaces est le moteur à la fois de l'effet rond de café et de son antidote.

Lorsque la goutte sèche sur une table ou toute surface non lisse, ses bords « s'agrippent » au support et son diamètre ne rétrécit pas. À mesure que le liquide s'évapore sur les bords de la goutte, la tension superficielle a pour effet de repousser le liquide du centre vers la périphérie, et la goutte s'aplatit peu à peu. Entraînées par ce mouvement, les particules en suspension dans le liquide s'accumulent à la périphérie de la goutte, formant un anneau coloré.

Les physiciens américains ont montré que cet effet se produit lorsque les particules sont sphériques, mais disparaît lorsqu'elles ont une forme ellipsoïdale. Au lieu de se laisser porter vers la périphérie de la goutte, les particules ellipsoïdales forment de grands agrégats à l'interface eau-air. Ces assemblages variés freinent les écoulements dans la goutte, créant une sorte de membrane résistante et visqueuse.

Pourquoi les ellipsoïdes s'agrégent-ils ? À cause de forces de capillarité, qui apparaissent entre les particules proches flottant le long de l'interface eau-air. Contrairement à une microsphère, une particule ellipsoïdale a un contour de courbure variable, ce qui distord fortement l'interface eau-air : sur

les flancs de l'ellipsoïde, le liquide est tiré vers le haut, tandis qu'il est poussé vers le bas près de ses deux extrémités. Ces déformations engendrent des forces qui poussent les ellipsoïdes les uns vers les autres. Ce comportement, lié à la tension superficielle de l'eau, disparaît si l'on diminue cette dernière en ajoutant un surfactant au liquide.

Les chercheurs se sont aussi aperçus qu'il suffisait de la présence de quelques particules ellipsoïdales parmi les particules sphériques pour éviter l'effet rond de café. Une piste qui pourrait simplifier la fabrication des encres et des peintures.

Ironie de l'histoire : le comportement des ellipsoïdes dans la goutte s'apparente à celui de... céréales *Cheerios* dans un bol de lait. En forme d'anneaux, ces céréales ont aussi tendance à s'agréger au centre du bol : sous le poids des céréales flottant en surface, l'interface air-lait se déforme et, pour minimiser cette déformation, la tension de surface pousse les particules les unes vers les autres. Cet effet est connu sous le nom d'effet *Cheerios*... Bon appétit !

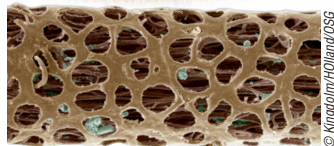
→ Marie-Neige Cordonnier

P. J. Yunker et al., *Nature*, vol. 476, pp. 308-311, 2011 ; J. Vermant, *ibid.*, pp. 286-287

Lorsqu'une goutte de microsphères en suspension dans de l'eau sèche, les particules migrent vers la périphérie (a), où elles s'agrègent le long de la ligne de contact de la goutte avec le support (b, zoom de l'image a) : c'est l'effet « rond de café ». Lorsque les particules sont ellipsoïdales, en revanche, elles se déposent de façon relativement uniforme (c). Les ellipsoïdes sont adsorbés à la surface, où ils forment des agrégats peu denses qui les empêchent de rejoindre la ligne de contact de la goutte avec le support (d, zoom de l'image c) : il n'y a pas d'effet rond de café.

Biologie animale

Un rat empoisonneur



Le rat à crête africain (en haut) et la structure microscopique des poils latéraux de sa fourrure, percés de vacuoles et remplis de fibres (en bas).

Les chasseurs d'éléphants est-africains empoisonnaient leurs flèches avec une substance toxique extraite de l'arbre ouabaïo et nommée ouabaïne. Un rongeur, le rat à crête africain *Lophiomys imhausi*, utilise lui aussi ce poison : Jonathan Kingdon et ses collègues, de l'Université d'Oxford, ont montré qu'il applique la toxine végétale sur son pelage pour repousser ses prédateurs.

En fournissant du bois de l'arbre ouabaïo à un rat à crête en captivité, les biologistes ont observé l'animal mastiquer l'écorce, puis enduire les flancs de sa fourrure avec sa salive imbibée de toxine. L'étude de la structure microscopique des poils latéraux a ensuite montré qu'ils sont formés d'un cylindre perforé par des vacuoles et renfermant des fibres. Ainsi, la salive empoisonnée est absorbée par capillarité à l'intérieur du cylindre et retenue par les fibres ; puis elle est délivrée au premier contact avec le prédateur.

Une question reste en suspens : comment l'animal n'est-il pas lui-même empoisonné par l'ouabaïne des écorces qu'il mastique et ingère ?

→ Cécile Fourrage

J. Kingdon et al., Proc. R. Soc. B, en ligne, 3 août 2011

En bref

L'ESTOMAC D'ÖTZI

Le contenu de l'estomac d'Ötzi, cet homme tué d'une flèche il y a 4500 ans et découvert il y a 20 ans dans un glacier, a été identifié par les chercheurs de l'Institut pour les momies et l'homme des glaces à Bolzano, en Italie. L'estomac était plein et contenait surtout de la viande de bouquetin. L'homme des glaces avait ainsi pris son dernier repas moins d'une heure avant de mourir, ce qui suggère qu'il n'était pas en fuite au moment où il reçut la flèche fatale. D'après ses dents cariées, Ötzi ne devait pas manger souvent de la viande, mais se nourrir surtout de céréales.

UN MARQUEUR CANCÉREUX

L'équipe de Rosette Lidereau, à l'Institut Curie, a montré que le niveau d'expression d'un gène nommé *Kindlin-1* permet de prévoir le risque que des métastases pulmonaires se développent chez une femme atteinte d'un cancer du sein. De plus, en inhibant le gène dans des modèles animaux, les biologistes ont bloqué la croissance des tumeurs et le développement de métastases pulmonaires. Au-delà de son rôle diagnostique, ce gène pourrait ainsi devenir une cible thérapeutique.

RHINOCÉROS TIBÉTAIN

Le rhinocéros laineux est, avec le mammoth, un des représentants de la mégafaune répandue au Pléistocène, époque des dernières glaciations. Selon une équipe sino-américaine, l'animal serait originaire de l'Himalaya : elle y a en effet découvert un crâne complet de rhinocéros laineux datant de 3,6 millions d'années. L'espèce se serait ainsi adaptée au froid himalayen avant de se disperser lorsque le climat a commencé à se refroidir il y a 2,8 millions d'années.

Astronomie

Des astéroïdes à l'origine des météorites

Environ 30 000 météorites tombent sur Terre chaque année. Quatre-vingt pour cent sont des chondrites, les météorites qui seraient à l'origine de la formation de la Terre, il y a 4,6 milliards d'années. D'où proviennent-elles ? Tomoki Nakamura et ses collègues, de l'Université Tohoku, au Japon, ont prouvé que les chondrites dites ordinaires sont issues des astéroïdes de type S.

Les météorites proviennent d'un corps parent, tel qu'un astéroïde ou une planète, dont elles ont été arrachées par un choc puissant. Il en existe plusieurs familles, caractérisées par leur composition minéralogique et leur structure. Les chondrites dites ordinaires sont constituées d'olivines, de pyroxènes, de feldspaths, de métal et de chondres (petites sphères leur donnant leur nom).

Les astéroïdes sont aussi classés suivant leur brillance et leur minéralogie, déterminée par spectroscopie. Ceux du type S représentent 17 pour cent des astéroïdes et sont situés pour la plupart dans la ceinture d'asté-

Des poussières de l'astéroïde Itokawa ont été ramenées sur Terre par la sonde Hayabusa. Elles révèlent l'origine des chondrites, la principale famille de météorites.



roïdes entre Mars et Jupiter. En comparant les spectres, les astronomes ont mis en évidence une filiation entre types d'astéroïdes et familles de météorites. Ainsi, le spectre des astéroïdes de type S ressemble à celui des chondrites ordinaires.

Pour confirmer ce lien, l'équipe de T. Nakamura a analysé des poussières de l'astéroïde de type S Itokawa, prélevées par la sonde japonaise Hayabusa. Elle a identifié 1534 particules rocheuses, de 3 à 40 micromètres de diamètre,

dont la plupart ont une composition et une structure voisines de celles des chondrites.

Les échantillons d'Itokawa sont les premiers issus d'un astéroïde qu'une mission spatiale rapporte sur Terre. En les comparant avec ceux de comètes, des collections de météorites et des matériaux prélevés sur la Lune, les astronomes espèrent mieux comprendre la formation du Système solaire et de la Terre.

→ C. F.

Science, vol. 333, pp. 113-116, 2011