

Sur tous les continents, l'art rupestre constitue d'immenses archives de l'histoire humaine : un ensemble de signes, de figures, de symboles, d'idéogrammes, de pictogrammes, que l'homme a laissés sur les roches, à l'intérieur et à l'extérieur des grottes.

L'art des peuples sans écriture est le miroir de leur âme, de leur esprit, de leur intellect. Il constitue une source documentaire essentielle pour comprendre les fondements conceptuels ; et les paradigmes de l'homme préhistorique sont à la racine même de notre être et s'y trouvent profondément ancrés.

En Algérie (Tassli-n-Ajjer), dans le Neguev israélien et dans la chaîne voisine du Sinaï égyptien, dans la chaîne alpine, en France, en Italie, en Suisse et en Autriche, plusieurs centaines de milliers de gravures rupestres préhistoriques ont été répertoriées. Qu'est-ce qui pousse l'homme préhistorique à une créativité artistique d'une telle envergure ?

Tant par l'importance du corpus documentaire déjà existant que par l'ampleur de sa répartition géographique dans le monde, l'art rupestre constitue plus de 90 pour cent des représentations préhistoriques connues aujourd'hui.

On peut se demander quelle signification particulière pouvait bien avoir, pour ceux qui l'ont fréquentée, une zone où plus d'un million de figurations subsistent encore. Pour qu'une tribu ou une population entière s'engage à réaliser des œuvres d'une telle envergure, ses motivations devaient être très fortes...

Remonter l'histoire de l'homme dans le temps, redécouvrir et analyser sa production artistique, en tirer des enseignements et des suggestions nous permet de grandir, d'évoluer. Cela signifie aussi retrouver les traces primitives d'une iconographie et d'un graphisme qui sont encore la base de notre culture contemporaine.

Le livre d'E. Anati essaie ainsi de retrouver et d'interpréter nos racines en remontant 40 000 ans d'aventure de l'intellect humain. La redécouverte des archétypes de nos mécanismes mentaux intéresse bien sûr les archéologues, les anthropologues, les sémiologues, les sociologues et les psychologues, mais elle nous permet aussi d'accéder aux racines de notre inconscient. Afin de mieux comprendre l'importance de l'art rupestre, il suffit de penser qu'il se conserve à l'endroit même où il fut créé, immobile, toujours orienté comme le voulurent ses auteurs.

Sans équivalent, cet ouvrage, construit de manière érudite et souvent vécue, s'appuie sur une immense information, claire et pénétrante. Il participe à la grande tradition de l'histoire de l'humanité. La

contribution d'E. Anati est remarquable : outre les photographies, superbes, des dessins, des cartes, des tableaux chronologiques complètent un texte toujours clair, très au fait des dernières découvertes et allant à l'essentiel.

C'est une synthèse encyclopédique de l'art rupestre mondial.

Henry de LUMLEY

Histoire des sciences

Le rendez-vous de Vénus

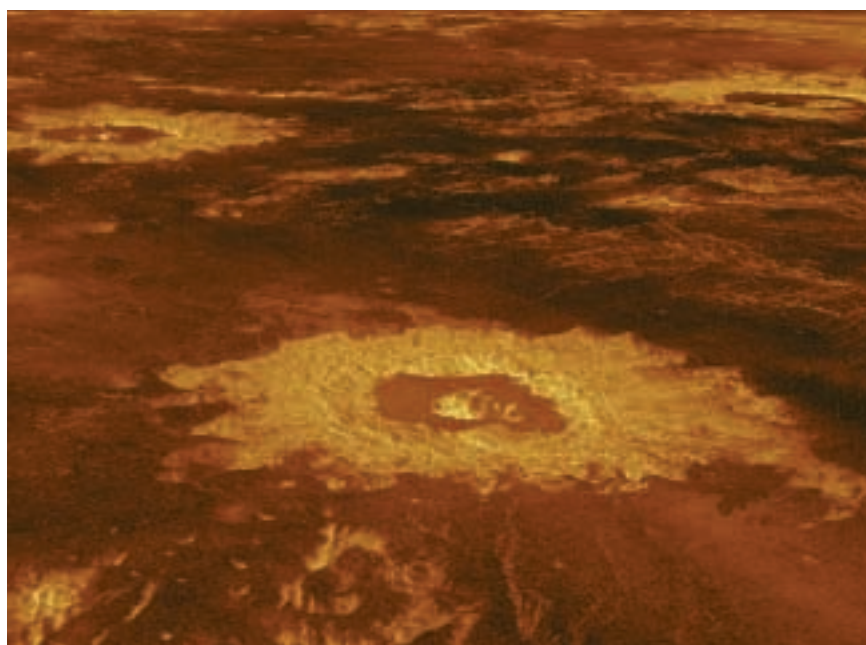
Jean-Pierre Luminet.
Éditions Jean-Claude Lattès, 1999
(366 pages, 125 francs).

Au début du XVII^e siècle, l'astronome allemand Johannes Kepler établit des lois géométriques des mouvements planétaires à partir de nombreuses observations du Danois Tycho Brahe : les ellipses képlériennes succèdent aux cercles d'Apollonius (du II^e siècle avant notre ère), modèle déjà amélioré par Copernic en 1543 avec le Soleil central.

Kepler met au point des tables de calcul des positions planétaires en 1627 : les *Tables rodolphines*. Bien plus exactes que toutes les tables précédentes, elles lui permettent de prévoir un phénomène encore jamais observé : le pas-

sage de Mercure devant le Soleil le 7 novembre 1631 et un autre, de Vénus, un mois plus tard, le 7 décembre 1631. Hélas, Kepler meurt en novembre 1630, sans pouvoir apprécier l'exactitude de ses tables. Le passage de Mercure sera effectivement observé, à Paris, par Pierre Gassendi (1592-1655), mais celui de Vénus n'était pas visible de l'Europe. Peu après, l'Anglais Jeremiah Horrocks (1619-1641) prévoit un autre passage de Vénus le 4 décembre 1639, et il a la chance de l'observer, peu avant le coucher du Soleil.

Ces prévisions réalisées traduisent la grande qualité du modèle planétaire de Kepler, mais il convient d'y joindre les nouvelles possibilités d'observation dues à la lunette astronomique, perfectionnée par Galilée, puis par Kepler lui-même, car ces phénomènes ne sont pas spectaculaires à l'œil nu : avec une petite lunette, on n'observe qu'une tache noire se déplaçant très lentement sur le Soleil (la planète Mercure est 150 à 200 fois plus petite que le disque solaire, Vénus est 30 fois plus petite). Un tel passage peut durer six à huit heures quand il est diamétral, mais, à cause de l'inclinaison des plans orbitaux de Mercure (7 degrés) ou de Vénus (3,4 degrés), ces durées sont souvent réduites. De plus, la périodicité n'est pas simple. Pour Mercure, le phénomène a lieu en moyenne 13 à 14 fois par siècle, en novembre ou en mai : 6 novembre 1993, 15 novembre 1999 (non visible en Europe), 7 mai 2003, 8 novembre 2006... Pour Vénus, c'est encore plus rare. La périodicité a lieu selon le cycle suivant : 8 ans, 121,5 ans, 8 ans, 105,5 ans (en juin ou en décembre), soit quatre fois en 243 ans, ou moins d'une fois par siècle.



La région Lavinia Planitia, de Vénus, observée par la sonde *Magellan*.

POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06
Tél : 01-55-42-84-00
<http://www.pourlascience.com>

POUR LA SCIENCE Directeur de la rédaction : Philippe Boulanger. Hervé This (Rédacteur en chef), Françoise Cinotti (Rédactrice en chef adjointe), Bénédicte Ledercq (Rédactrice en chef adjointe), Yann Esnault, Philippe Pajot, Loïc Mangin, Claire Le Poullennec (Rédacteurs). Secrétariat de rédaction : Annie Tacquenot, Pascale Thiollier, Céline Lapert. Site Internet : Cyril Lamotte. Marketing et Publicité : Stéphane Montouchet, assisté de Séverine Merviel et Christophe Vitiello. Direction financière : Anne Gusdorf. Direction du personnel : Jean-Benoît Boutry. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Géraldine Le Coz. Presse et communication : Sylvie Gillet, assistée de Lucie Romier. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet.

Ont également collaboré à ce numéro : M. Allard, Ch. Atanassov, G. Cohen-Tannoudji, Ph. Coiffet, M. de Bonis, B. Debû, P. Decaix, É. Host-Platret, Ch. Jeanmougin, M. Lachièze-Rey, M.-T. Landousy, M. Lefeuve, V. Martin-Rolland, Cl. Olivier, L. Orluc, Ch. Pichon, J.-M. Robine, R. Talbot, P. Tambourin, S. Udry.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor : John Rennie. Board of editors : Michelle Press, Mark Alpert, Timothy Beardsley, Carol Ezzell, Wayt Gibbs, Alden Hayashi, Kristin Leutwyler, Madhusree Mukerjee, George Musser, Sasha Nemecek, Ricki Rusting, Sarah Simpson, Gary Stix, Philip Yam, Glenn Zorpette. Chairman Emeritus : John Hanley. Chairman : Rolf Grisebach. President and Chief Executive Officer : Joachim Rossler. Vice-President : Frances Newburg.

PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Jean-François Guillotin,
8 rue Férou 75278 Paris Cedex 06
Tél. : 01 55 42 84 28
Télécopieur : 01 43 25 18 29

Étranger : 415 Madison Avenue, New York.
N.Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

SERVICE ABONNEMENTS

Anne-Claire Ternois : 01 55 42 84 04

SERVICE DE VENTE RÉSEAU NMPP

Christophe Vitiello : 01 55 42 84 81.

DIFFUSION DE LA BIBLIOTHÈQUE

POUR LA SCIENCE

Canada : Edipresse : 945, avenue Beaumont, Montréal, Québec, H3N 1W3 Canada.

Suisse : Servidis : Chemin des châlets, 1979 Chavannes - 2 - Bogis

Belgique : La Caravelle : 303, rue du Pré-aux-oyes - 1130 Bruxelles.

Autres pays : Éditions Belin : 8, rue Férou - 75278 Paris Cedex 06.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue «Pour la Science», dans la revue «Scientific American», dans les livres édités par «Pour la Science» doivent être adressées par écrit à «Pour la Science S.A.R.L.», 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial «Scientific American» sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à «Pour la Science S.A.R.L.»

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins - 75006 Paris). Nos lecteurs trouveront des bulletins d'abonnement en pages 18A, 18B, 98A et 98B.

Mis à part celui de 1631, les derniers passages (et les seuls observés) ont eu lieu en 1639, 1761, 1769, 1874, 1882. Les prochains auront lieu en 2004 et 2012.

La distance de la Terre au Soleil avait été déterminée en 1672 par Cassini, Richer et Picard, qui avaient observé précisément la position de la planète Mars à partir de deux lieux très éloignés sur la Terre (Paris et Cayenne, en Guyane) : vue de ces deux sites, la planète ne se projette pas au même point du ciel (l'écart de parallaxe était de 24 secondes d'arc), et cela leur avait permis de déterminer par trigonométrie la distance Terre-Soleil à 22 000 rayons terrestres (la valeur correcte est environ 23 500).

L'astronome anglais Edmond Halley, qui avait observé le passage de Mercure devant le Soleil en 1677 à l'île de Sainte-Hélène, propose, en 1716, d'utiliser les passages de Vénus pour améliorer cette détermination : en observant ce passage à partir d'endroits très éloignés les uns des autres, les durées de passage sur le disque solaire seront légèrement différentes en raison de la parallaxe. On pourra en déduire la distance du Soleil par quelques calculs trigonométriques (méthode de triangulation). C'est pourquoi ces observations seront si importantes.

Au XVIII^e siècle, en effet, l'astronomie a essentiellement pour but de mieux connaître le mouvement de la Lune, afin de se positionner correctement en mer, de faire le point par la méthode des distances lunaires entre la Lune et certaines étoiles brillantes ou le Soleil. L'intérêt de l'astronomie est avant tout commercial : améliorer la cartographie des côtes et des océans afin de raccourcir les trajets et de diminuer les durées de transport des épices... ou des esclaves. L'astronomie est toute au service de la navigation.

Le passage de Vénus de 1761, très attendu des astronomes, sera ainsi la première campagne scientifique internationale réalisée, malgré les guerres entre les nations européennes, y compris en mer. Les sites d'observation étaient l'île de Sainte-Hélène, Tobolsk, en Sibérie, l'île Rodriguez, dans l'océan Indien, en Norvège, près du cap Nord, et Pondichéry, en Inde. Le passage de 1769 sera davantage observé, y compris sur le continent américain, notamment en Basse-Californie, à Saint-Domingue et, même, à Tahiti.

C'était compter sans les aléas des nuages ou sur le phénomène de diffraction (alors inexpliqué) dit de la «goutte noire», où l'image circulaire de Vénus semble se détacher avec retard du bord brillant du Soleil comme une goutte de liquide. C'est la principale cause de l'incertitude expérimentale de la méthode : la durée totale du passage ne peut être déterminée qu'à quatre minutes près,

ce qui empêche toute évaluation précise des distances entre la Terre, Vénus et le Soleil : on ne pourra faire mieux que deux pour cent, ce qui améliorera toutefois la détermination de 1672.

Le livre de Jean-Pierre Luminet est un roman historique qui relate ces grandes aventures scientifiques du XVIII^e siècle : d'abord, le retour prévu et recalculé de la comète de Halley en 1759 (confirmant ainsi la théorie de la gravitation de Newton, encore mise en doute à l'époque par les «cassiniens»), puis les expéditions lointaines pour observer les passages de Vénus en 1761 et 1769. Ce roman très agréable à lire se présente comme les «Mémoires» du grand astronome français Jérôme Lalande (1732-1807), qui écrirait la dernière année de sa vie. Utilisant des faits réels, l'auteur raconte les aventures romanesques de ses amis savants qui ont contribué, comme lui, aux progrès de la science du XVIII^e siècle : on y rencontre le naturaliste Commerson, les astronomes Delisle, Pingré, Clairaut, Le Monnier, Chappe d'Auteroche, ainsi que Le Gentil, ce dernier ayant eu une vie très mouvementée, pendant onze ans, dans tout l'océan Indien, à attendre deux rendez-vous avec Vénus, qu'il manquera, hélas !

Une autre Vénus (l'expression est de l'auteur) est présente dans tout le livre : la mathématicienne Reine Lepaute (1723-1788) a été pionnière, dans un domaine scientifique où les femmes étaient plutôt rares ; elle a calculé le retour de la comète en 1759 avec Clairaut et Lalande. Ce dernier avait aussi un talent reconnu de vulgarisateur (il avait écrit une *Astronomie des Dames*, en 1786). L'auteur aurait pu ajouter ici quelques compléments scientifiques simples sur les méthodes utilisées par ces astronomes.

Le Soleil aura bientôt rendez-vous avec Vénus. Le 8 juin 2004, la planète passera devant le disque solaire. Ce phénomène très rare sera entièrement visible de la France, de 5h 20 à 11h 24 (en temps universel). Le passage suivant n'y sera vu que partiellement, le matin du 6 juin 2012, au cours de la dernière heure du phénomène, quand le Soleil sera levé sur notre pays. Le prochain rendez-vous de Mercure visible de France aura lieu le matin du 7 mai 2003, de 5h 12 à 10h 33 (temps universel). Conservons donc les lunettes en Mylar que nous avons utilisées lors de la dernière éclipse !

Michel TOULMONDE

La liste de tous les livres reçus en service de presse par la rédaction de *Pour la Science* est donnée sur notre site *Internet*, à l'adresse : <http://www.pourlascience.com>