

démographiques différents se soient produits : des groupes venus de l'ouest ou de la steppe y sont arrivés au IV^e millénaire avant notre ère. Sa population serait donc le produit du mélange dans le bassin de la Sinyukha de groupes différents, qui, ensemble, ont développé un mode de vie et une vision du monde nouveaux, à l'origine des toutes premières métropoles européennes.

UNE CONURBATION S'EFFONDRE

Mais pourquoi cette civilisation fut-elle si fugace ? L'énigme reste entière. Vers -3650, après 10 générations seulement, les habitants de Maydanets ont abandonné leur colonie, dont les 1700 maisons ont été incendiées en une fois. Arrivés 350 ans plus tard, les éleveurs Yamnas ne peuvent être considérés comme de possibles conquérants de ces grandes colonies. Ce qui s'est produit à Maydanets a aussi été le lot des 14 autres grandes agglomérations connues des environs.

Certaines de ces protovilles, elles aussi créées vers -4100, ont été abandonnées plus tôt que Maydanets. Nombre d'entre elles ont prospéré à la même période. Ainsi, outre Maydanets, Talianki (320 hectares, 2200 maisons) et Dobrovody (210 hectares, 1380 maisons) se trouvaient dans un rayon de 15 kilomètres. Il en ressort qu'une densité de population d'environ 500 habitants par kilomètre carré s'est constituée à l'intérieur d'une zone de 60 kilomètres carrés. Cela s'approche des densités de population des conurbations modernes : dans la grande couronne de Paris par exemple, la densité de population atteint 477 habitants par kilomètre carré.

Pourquoi, à partir de -4100, des populations ont-elles formé de grandes colonies dans le bassin de la Sinyukha ? Il est difficile de répondre. La capacité à gérer ces colonies est entre autres due à des innovations techniques, comme le traîneau tiré par animaux. Il semble que ce n'est que grâce à ce moyen de transport lourd, efficace en hiver comme en été, que les habitants ont pu se concentrer aussi nombreux et exploiter des champs éloignés.

Nous avons été surpris par le fait que, malgré la densité très élevée de cette population préhistorique, elle n'a jamais épuisé son environnement. Il semble que ni la qualité du sol ni le couvert forestier n'aient été dégradés jusqu'à un degré critique. Les habitants de Maydanets semblent avoir été toujours bien nourris et ne jamais avoir manqué de bois pour leurs constructions, leurs feux, leurs fours à poterie et, sans doute, leurs bûchers funéraires.

Selon nous, ce n'est donc pas par manque de ressources que la grande conurbation de l'âge du Cuivre du bassin de la Sinyukha a



Ces figurines d'argile fragmentées, qui mesurent un peu plus de 3 centimètres, représentent un bélier et le torse d'une sorte de poupée. Mobiles, les jambes et les bras de cette dernière étaient attachés au moyen des trous.

BIBLIOGRAPHIE

A. Immel et al., **Gene-flow from steppe individuals into Cucuteni-Trypillia associated populations indicates longstanding contacts and gradual admixture**, *Scientific Reports*, vol. 10, article 4253, 2020.

R. Ohlrau, **Maidantes'ke. Development and Decline of a Trypillian Mega-site in Central Ukraine**, Sidestone Press, 2020.

M. Dal Corso et al., **Modelling landscape transformation at the Chalcolithic Tripolye mega-site of Maidanetske (Ukraine) : Wood demand and availability**, *The Holocene*, vol. 29, pp. 1622-1636, 2019.

R. Hofmann et al., **Governing Tripolye : Integrative architecture in Tripolye settlements**, *Plos One*, vol. 14(9), article e0222243, 2019.

J. Müller et al., **Maidanetske 2013. New excavations at a Trypillia megasite**, *Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa*, vol. 16, Habelt, 2017.

J. Müller et al. (dir.), **Trypillia Mega-sites and European Prehistory : 4100-3400 BCE**, Routledge, 2016.

disparu. Il n'existe aucun indice de sécheresse prolongée, ni de traces du passage de la peste (ou d'autres fléaux) comme on l'a parfois suggéré. On n'a en effet pas détecté la bactérie de la peste dans les quelques restes osseux connus dans la région pour cette période.

La fin de la culture de Cucuteni-Trypillia doit donc s'expliquer autrement. Pour la première période, nous avons documenté plusieurs bâtiments collectifs de différentes tailles à Maydanets, mais seul le plus grand semble être resté en service ensuite. À un moment donné, les niveaux intermédiaires de prise de décision au sein de ces sociétés auraient donc disparu. Cela aurait privé les habitants de la possibilité d'échanger. Dès lors, l'impossibilité de régler les problèmes importants a peut-être conduit à un effondrement social.

L'ethnographie montre que les processus de décisions dans les salles de palabre des sociétés égalitaires, quoique pas toujours intentionnels, n'en sont pas moins très efficaces. En tout cas, il convient de noter que la culture de Cucuteni-Trypillia s'est effondrée au moment où ces institutions décisionnelles décentralisées semblent avoir été abandonnées au profit d'un centre de décision unique.

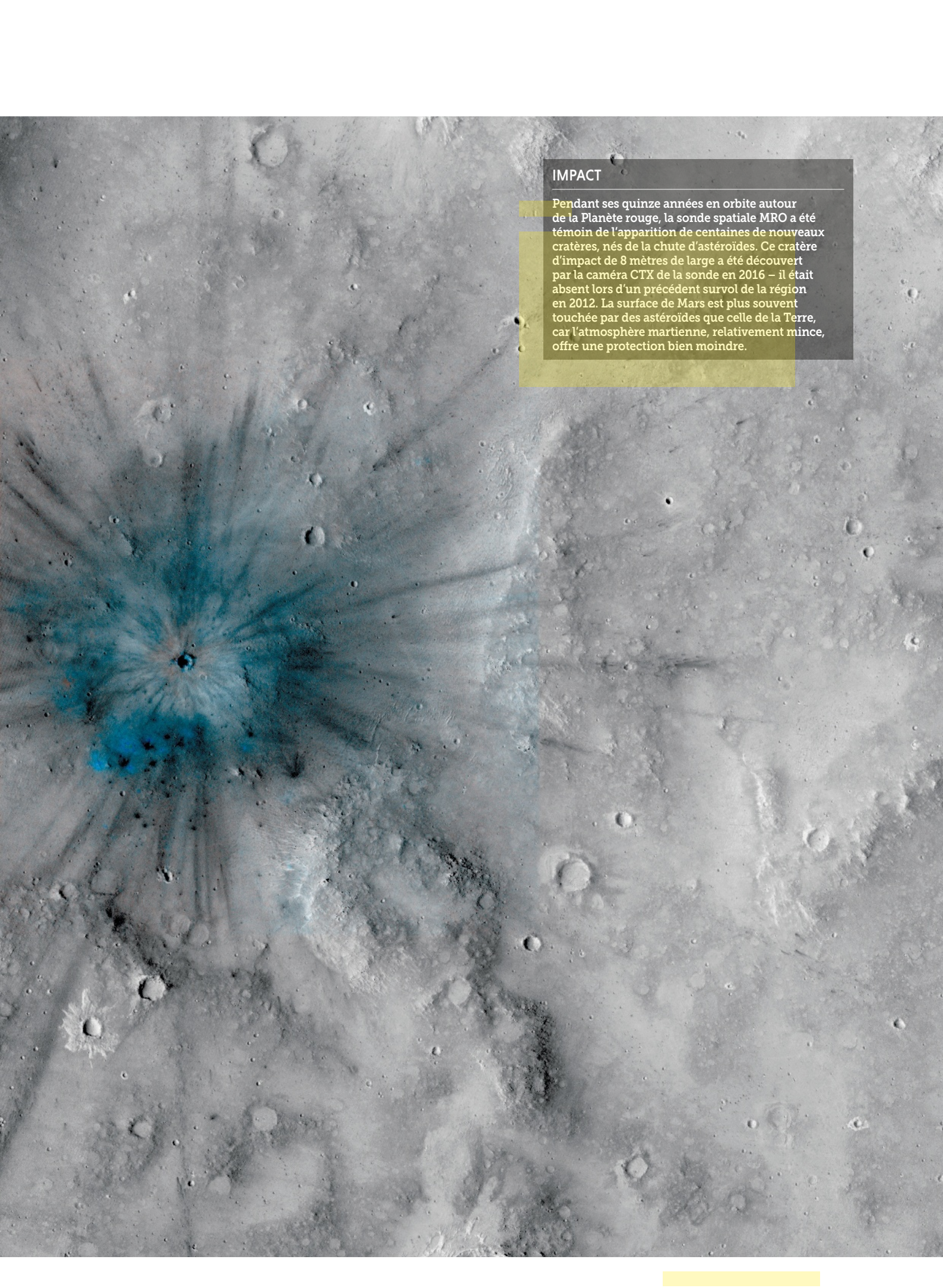
Les habitants de ces colonies sont ensuite partis s'installer dans de plus petits villages, puis dans des hameaux. Cette évolution se retrouve, entre autres, dans la culture matérielle : les objets de la vie quotidienne qui, avant -3700, étaient fabriqués de manière uniforme dans toute l'aire culturelle de Cucuteni-Trypillia ont cessé de l'être après -3500. De nombreux types de céramique sont alors apparus, ce qui traduit vraisemblablement la diminution des échanges. Plus tard, vers -3200, avec l'arrivée des éleveurs yamnas, une nouvelle ère s'est mise en place. ■

Mars

Une planète dynamique

Clara Moskowitz

La sonde Mars Reconnaissance Orbiter fête ses quinze ans de mission en orbite autour de la Planète rouge. Ses nombreuses et spectaculaires photographies ont révélé une surface en perpétuel changement. En voici un échantillon.



IMPACT

Pendant ses quinze années en orbite autour de la Planète rouge, la sonde spatiale MRO a été témoin de l'apparition de centaines de nouveaux cratères, nés de la chute d'astéroïdes. Ce cratère d'impact de 8 mètres de large a été découvert par la caméra CTX de la sonde en 2016 – il était absent lors d'un précédent survol de la région en 2012. La surface de Mars est plus souvent touchée par des astéroïdes que celle de la Terre, car l'atmosphère martienne, relativement mince, offre une protection bien moindre.

L'AUTRICE

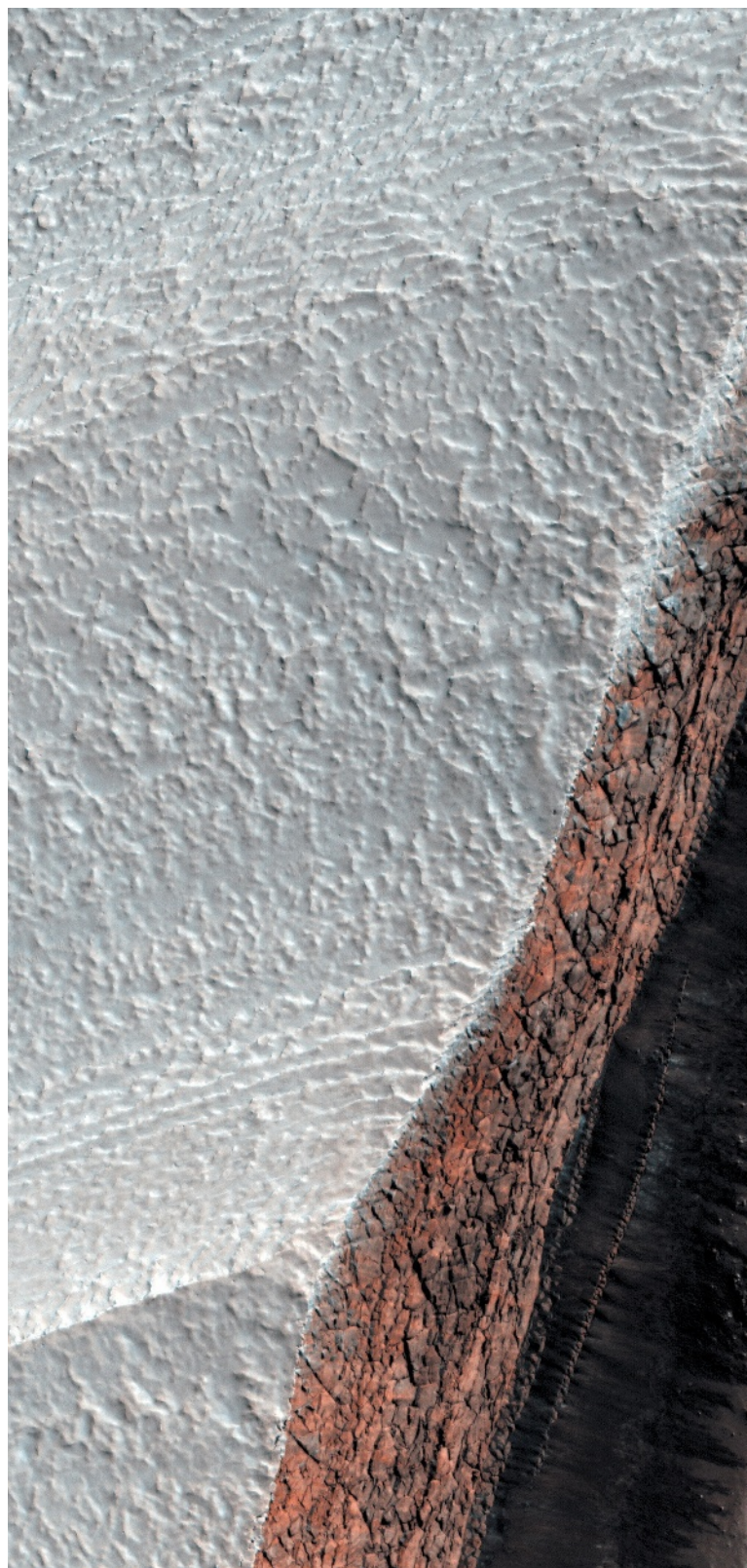


CLARA MOSKOWITZ
journaliste et responsable
des rubriques espace et physique
à *Scientific American*

O n a longtemps pensé que Mars n'avait à offrir que des paysages figés et poussiéreux. Il n'en est rien. La sonde américaine *Mars Reconnaissance Orbiter* (MRO) a bouleversé notre vision de cette planète en constante évolution. Nous avons alors découvert des dunes changeantes, des saisons qui se succèdent et des tourbillons de poussière qui marquent la surface de la planète. La sonde a récemment célébré son 15^e anniversaire en orbite autour de ce monde voisin. Elle est équipée d'une série de quatre instruments scientifiques et trois caméras pour cataloguer un large éventail de caractéristiques géologiques. «Avant, nous n'avions pas d'équipement offrant une résolution suffisante et opérant sur une période assez longue pour voir évoluer la surface», explique Richard Zurek, le responsable scientifique du projet MRO au Jet Propulsion Laboratory (JPL) de Pasadena, en Californie. «Aujourd'hui, nous constatons à quel point Mars est dynamique.»

L'orbiteur, lancé en 2005, a conduit à de nombreuses découvertes sur l'atmosphère et la surface de Mars, et, grâce à son radar, même sur ce qui est enfoui dans le sol. Il a renvoyé vers la Terre près de 400 téraoctets de données au fil des ans. Il a également servi de satellite de communication en relayant les messages des différents atterrisseurs et rovers qui ont visité le sol martien durant son séjour. Après quinze ans de service, la sonde est toujours en bon état et dispose d'assez de carburant pour continuer à fonctionner pendant au moins quinze années supplémentaires, tant que ses instruments seront opérationnels. «Bien sûr, un élément peut tomber en panne de façon imprévue, comme une vieille voiture», explique Leslie Tamppari, responsable scientifique adjointe du projet MRO au JPL. «Mais atteindre une telle longévité serait vraiment un atout pour approfondir notre compréhension de Mars. Il y a des choses que nous ne pouvons apprendre qu'à partir d'un long historique d'observations.»

Les instruments de la sonde ont également mis en évidence la beauté de Mars, révélant un monde qui présente des similitudes surprenantes avec le nôtre. Comme nombre des photographies du télescope spatial *Hubble* et d'autres observatoires, les images de MRO ne sont pas seulement scientifiques, elles ont aussi une dimension artistique. Richard Zurek se rappelle quand Alfred McEwen, responsable de l'instrument HiRISE (pour *High resolution imaging science experiment*) de MRO, était venu un jour au JPL: «La secrétaire lui a dit: "Suivez le couloir, et quand vous arrivez au tableau impressionniste, tournez à gauche." Il a pris le couloir et a vu que le-dit tableau impressionniste était en fait une photo de Mars, prise par la caméra dont il était responsable.» ■



Pour toutes les photographies de ce portfolio : © Nasa/JPL/Université de l'Arizona