

> selon des travaux de Kyaw Kaung, de l'université de Kumamoto, au Japon, et ses collègues, publiés la même année, les nanoparticules d'argent se révèlent capables de détruire des biofilms de bactéries du genre *Salmonella* et *Pseudomonas*, sources de pathologies intestinales humaines. Ce riz pourrait donc aider à combattre de telles bactéries. Une pléthore de variétés médicinales de riz de ce type attendent d'être testées en laboratoire et en clinique.

Une autre valeur chère aux riziculteurs indigènes est la beauté du riz. Ils cultivent certaines variétés indigènes uniquement pour leurs couleurs ou leurs motifs: sillons dorés, bruns, violets et noirs sur les balles jaunes du riz, apex violets (l'apex est la pointe du grain), barbes noires, etc. Nombreux sont ceux qui, dans l'est de l'Inde, sont fiers des riz moynatundi et ramigali et de la beauté des extensions ailées des glumelles stériles. Dans toutes les cultures fondées sur l'exploitation du riz, les variétés aromatiques sont associées aux cérémonies religieuses et aux festivals traditionnels. Lorsque ces types de riz disparaissent des champs, de nombreuses préparations culinaires cessent d'être possibles et les cérémonies associées perdent une part de leur signification culturelle et symbolique. Les 195 variétés de riz aromatiques de la ferme Basudha ont déjà contribué à faire revivre de nombreuses traditions locales en voie de disparition.

UNE BIODIVERSITÉ SACRALISÉE DANS LES RITES RELIGIEUX

La complexité des interactions écologiques a donné naissance à une autre série de variétés de riz. Les petits riziculteurs du Bengale-Occidental et du Jharkhand préfèrent les variétés à barbes longues et fortes (arêtes situées à l'extrémité de l'enveloppe du grain), qui découragent les bovins et les chèvres. Les riziculteurs optent aussi pour les variétés indigènes comportant des feuilles paniculaires dressées, car les oiseaux granivores ne peuvent pas s'y percher.

À l'inverse, certains riziculteurs d'Odisha cultivent une combinaison de variétés barbées ou non, indépendamment de leur intérêt direct. D'autres variétés rares possèdent des tiges et des feuilles violettes, sans que l'utilité de ce trait ne soit évidente. En fait, dans la tradition sud-asiatique, la biodiversité paraît si essentielle à l'agriculture qu'elle a été sacralisée dans des rites religieux. Certains parents sauvages du riz cultivé, comme le buno dhan (*Oryza rufipogon*) et l'uri dhan (*Hygroryza asiatica*), sont par exemple associés à des rites hindous locaux et conservés dans de nombreuses exploitations du Bengale-Occidental et de l'État voisin du Jharkhand. L'importance de ces bassins génétiques sauvages, sources de traits inhabituels pouvant être incorporés si nécessaire dans les cultivars existants, n'a jamais été aussi grande.

La présence dans les rizières de certains arbres tels que le neem (*Azadirachta indica*), dont les feuilles constituent un pesticide naturel, et de prédateurs telle la chouette, est aussi considérée comme favorable.

En mai 2009, le cyclone Aila a frappé la côte des Sundarbans au Bengale-Occidental et au Bangladesh; il a fait près de 350 morts et détruit les habitations de plus d'un million de personnes;

Le riz garib-sal aiderait à combattre des pathologies intestinales bactériennes

une vague marine due à la tempête a inondé les champs, les polluant de sel, ce qui a mis la sécurité alimentaire de la région en danger. Apprenant cela, nous avons distribué à quelques riziculteurs des villages insulaires des Sundarbans une petite quantité de semences de variétés tolérant la salinité (lal getu, nona bokra, talmugur) et provenant de Vrihi. Ces variétés se sont révélées les seules capables de produire une quantité importante de grains dans les fermes salées pendant cette saison désastreuse. De même, en 1999, plusieurs variétés populaires telles que jabra, rani kajal et lakshmi dighal ont assuré la production de riz des riziculteurs du sud du Bengale après une crue soudaine de la rivière Hugli. Et en 2010, les variétés bhutmuri, kalo gorah, kelas et rangi ont sauvé de nombreux riziculteurs indigènes dans le district de Puruliya (Bengale-Occidental) lorsque l'arrivée tardive de la mousson a provoqué une grave sécheresse.

Ces catastrophes et leurs solutions prouvent que le maintien d'une riziculture durable dépend de façon essentielle de la restauration des pratiques agricoles traditionnelles, car elles permettent d'avoir recours au spectre entier des variétés ayant survécu à l'arrivée de l'agriculture industrielle. Convaincus par la stabilité supérieure des rendements des variétés indigènes, plus de 2000 riziculteurs de l'Odisha, de l'Andhra Pradesh, du Bengale-Occidental, du Karnataka, du Kerala et du Maharashtra ont déjà adopté plusieurs variétés traditionnelles de riz fournies par Vrihi et abandonné la culture de celles à haut rendement. ■

BIBLIOGRAPHIE

S. S. Gupta et al., **Unusual accumulation of silver in the aleurone layer of an Indian rice (*Oryza sativa*) landrace and sustainable extraction of the metal**, *ACS Sustain. Chem. Eng.*, vol.5(9), pp. 8310-8315, 2017.

D. Deb et al., **Variable effects of biochar and P solubilizing microbes on crop productivity in different soil conditions**, *Agroecol. Sust. Food*, vol. 40(2), pp. 145-168, 2016.

D. Chakraborty et al., **An analysis of variation of the aroma gene in rice (*Oryza sativa* L. subsp. *indica* Kato) landraces**, *Genet. Resour. Crop. Evol.*, vol. 63, pp 953-959, 2016.

D. Deb et al., **A profile of heavy metals in rice (*Oryza sativa* ssp. *indica*) landraces**, *Current Science*, vol. 109(3) pp. 407-409, 2015.

M. Mukerjee, **The imperial roots of hunger**, *Himal. Southasian*, vol. 26(2), pp. 12-25, 2013.

L'ESSENTIEL

> Dans le Système solaire, de nombreux astéroïdes et comètes sont susceptibles de croiser la trajectoire de la Terre. Un impact pourrait être catastrophique.

> Plusieurs sondes spatiales explorent des astéroïdes et des comètes pour mieux connaître ces objets.

> Des systèmes de surveillance sont mis en place pour suivre ces corps célestes et l'on prévoit de tester des façons de dévier leur trajectoire.

> La science-fiction s'inspire de ces menaces bien réelles et propose parfois des scénarios intéressants.

LES AUTEURS



JEAN-SÉBASTIEN STEYER
paléontologue
au CNRS-MNHN,
à Paris



ROLAND LEHOUCQ
astrophysicien
au CEA, à Saclay

Impact!

La menace venue de l'espace

Elles ont mis fin au règne des dinosaures et détruisent des villes et des civilisations dans les films catastrophes. Mais avons-nous les moyens d'empêcher que l'une de ces météorites géantes entre en collision avec la Terre ?

Si les astéroïdes, les comètes et les météorites nous passionnent, c'est peut-être que ces objets sont à la fois des symboles de vie et de mort. De vie, car ils auraient fourni à la Terre une grande part de son eau lors d'intenses bombardements il y a environ 4 milliards d'années. Et d'après certains scénarios, ils auraient aussi apporté sur la planète des molécules complexes, telles que des aminoacides, qui constituent les briques élémentaires du vivant (ce scénario, nommé panspermie, reste à démontrer). Mais les météorites sont aussi sources de mort, comme nous le rappellent les dinosaures non aviens disparus il y a 66 millions d'années...

Moteurs à la fois d'apparition et d'extinction du vivant, ces bolides de l'espace, qui filent à une vitesse comprise entre 12 et 72 kilomètres par seconde par rapport à la Terre, ont donc un statut tout particulier dans notre imaginaire collectif. La menace que représentent ces objets tombés du ciel est un grand classique des œuvres de science-fiction. Toutefois, face à un danger bien réel, quelles sont aujourd'hui les stratégies à l'étude pour éviter un impact cataclysmique ?

Pour répondre au mieux à cette menace, les œuvres de fiction donnent des pistes. Mais c'est dans la science et les techniques que les chercheurs et les ingénieurs puisent des solutions concrètes. Ces dernières années, notamment grâce à des sondes spatiales qui ont observé de près des comètes et des astéroïdes, les astrophysiciens ont amélioré leur connaissance de ces corps. Ils ont une meilleure appréciation de leur composition, de leur nombre, de leur origine, de leur trajectoire...

De tous les corps célestes, les plus spectaculaires sont certainement les comètes. Il s'agit de petits objets (de quelques centaines de mètres à quelques dizaines de kilomètres de diamètre) en orbite autour du Soleil et caractérisés par un noyau, une chevelure (*o komêtês* signifie « astre chevelu » en grec) et une ou plusieurs queues (ou traînées).

Le noyau est constitué principalement de roche et de glace – les astrophysiciens parlent de « neige sale ». La chevelure ou *coma*, qui résulte de la sublimation de cette glace à l'approche du Soleil, est un halo de gaz et de poussières d'environ 50 000 à 250 000 kilomètres de diamètre entourant le noyau. Enfin, à la queue



© Capture d'écran / Armageddon/Touchstone Pictures