

biopiraterie. Nous visons par là à restaurer la souveraineté des riziculteurs sur les semences, essentielle à leur sécurité financière et nutritionnelle à long terme.

DES CÉRÉALES AUX MILLE VERTUS

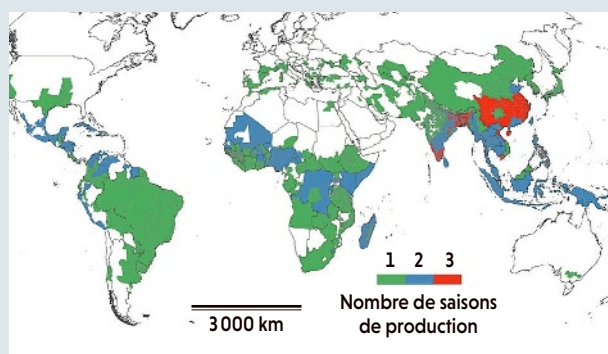
Dans les exploitations agricoles précarisées par les risques de sécheresse ou d'inondations saisonnières, les variétés traditionnelles sont le seul moyen fiable d'assurer la sécurité alimentaire des riziculteurs pauvres. En cas de sécheresse, le kelas, le rangi, le gadaba, le kaya ou le velchi donneront des rendements supérieurs à ceux de tous les riz modernes. Les variétés lakshmi dighal, rani kajal et jabra, sont capables de maintenir leurs panicules porteuses de graines hors de l'eau jusqu'à 4 mètres de hauteur. Les riz matla, getu, talmugur et kallurundai réussissent à pousser sur un sol salin et survivent à l'incursion d'eau de mer. Ces variétés indigènes sont des lignées stables dotées d'une série de gènes conférant une large plasticité adaptative.

En outre, étant donné les conditions optimales du sol dans les exploitations agricoles alimentées par la pluie, nombre de variétés comme le baturupi, le bourani, le kerala sundari ou encore le nagra parviennent à dépasser les rendements des variétés modernes. Quelques-uns ont même des rendements relativement élevés. Il s'agit notamment des riz à double et à triple grains, peut-être issus de sélections et de mutations rares des gènes structuraux de la fleur. Notre ferme semble être la dernière dépositaire de l'une de ces variétés à triple grain: le sateen.

Par ailleurs, plusieurs variétés indigènes résistent bien aux parasites et aux agents pathogènes. Les riz kalo nunia, kalanamak, kartik-sal et tulsi manjari sont robustes face au champignon *Magnaporthe oryzae*, un des agents pathogènes les plus dévastateurs. Le bishnubhog et le rani kajal sont résistants au flétrissement bactérien du riz, une autre maladie parmi les plus graves. Le kataribhog est modérément résistant au virus du tungro, un virus qui ravage les ➤

les instituts promoteurs de la Révolution verte (dont l'Irri). Le GCRAI est financé par des crédits internationaux et par de grandes fondations privées, et chargé de mettre en œuvre de grands programmes. Celui du riz est coordonné au niveau mondial par trois membres du GCRAI (l'Irri, le Centre international d'agriculture tropicale et le Centre du riz pour l'Afrique), deux organismes français (le Cirad et l'IRD) et le Centre de recherche international japonais pour les sciences de l'agriculture (le Jircas), et il associe les instituts de recherche de nombreux autres pays. Cinq projets étendards sont en cours: caractérisation de la diversité des riz, développement de nouvelles variétés, élaboration de systèmes de culture durables, développement de nouvelles chaînes de valeur et finalement intégration de tout cela dans une riziculture plus équitable. Leurs objectifs pour 2022 ciblent une augmentation de la sécurité alimentaire

et nutritionnelle (carence en zinc en particulier) dans un meilleur respect de l'environnement. Nous sommes loin des objectifs des années 1960 centrés sur le rendement! Autre aspect: les collections internationales des GCRAI sont maintenant gérées par le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture (Tirpaa), qui permet le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation par tous. Ainsi, entre 2014 et 2018, l'Irri, dont la collection renferme plus de 130 000 variétés, a distribué chaque année près de 9 000 lots de semences en dehors du GCRAI. Ces lots sont assortis d'un agrément standard qui assure la traçabilité complète de ces graines, prévenant ainsi les tentatives d'appropriation abusive et libérant des impératifs de protection qui existaient à certaines époques. L'idée est bien de préserver et mettre au service des agricultures



La base RiceAtlas, mise au point par l'Irri, répertorie plus de 2700 unités spatiales de culture de riz et le nombre de saisons où l'on peut le récolter.

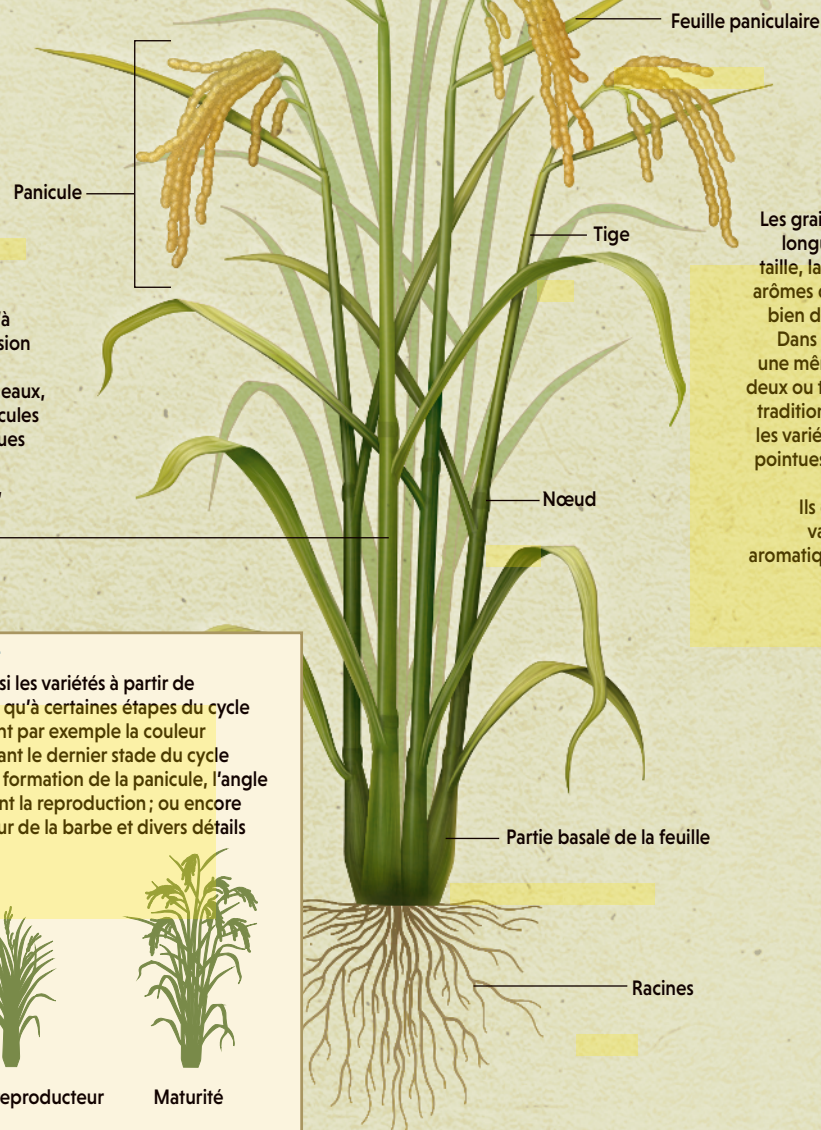
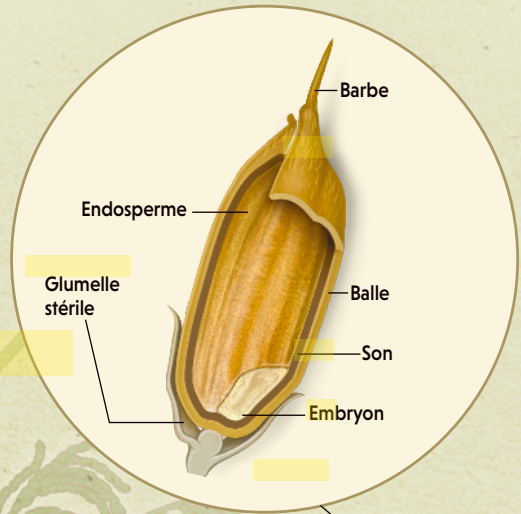
du monde cette biodiversité issue de millénaires de gestion paysanne. Comme le remarque Debal Deb, les variétés mises en collection il y a plusieurs décennies n'ont pas pu coévoluer avec les environnements de culture, mais elles ont préservé des formes rares d'adaptation qui peuvent être remobilisées dans de nouveaux systèmes avec de nouveaux objectifs. Cela n'enlève rien à la valeur d'initiatives comme celle du centre de distribution de semences de variétés traditionnelles qu'il anime

avec rigueur, passion et efficacité. Et encore moins à la valeur des savoirs traditionnels attachés à ces variétés. C'est probablement la déconcentration de la pratique de l'amélioration des plantes qui permettra de répondre au mieux aux grands enjeux de préservation des ressources du passé, d'exploitation des capacités de valorisation de la diversité génétique et d'adaptation des variétés cultivées à une multitude de conditions locales et d'usages différents.

JEAN-CHRISTOPHE GLASZMANN
Cirad

LE TRÉSOR DES VARIÉTÉS DE RIZ

Les paysans d'Asie du Sud savent distinguer des milliers de variétés de riz à partir de l'examen attentif de plus de cinquante caractéristiques. Certaines sont temporelles, telles la date de floraison ou encore la période de maturation ; d'autres, tout aussi importantes, sont physiques, telles la longueur, la taille et la couleur de la panicule (l'inflorescence portant les épillets) ; l'angle de la feuille paniculaire ; la longueur, l'épaisseur et la couleur de la tige ; la taille, la forme et la couleur des grains, la couleur des nœuds, etc. Ce savoir-faire, aussi menacé que les variétés elles-mêmes, permet aux paysans de choisir les bonnes variétés à employer dans des niches écologiques différentes, comme les terres arides pentues, les plaines inondables, ou celles qu'il convient d'utiliser à des fins nutritionnelles, culturelles ou médicales.



Les variétés résistantes aux inondations tolèrent jusqu'à deux semaines de submersion ou allongent leurs tiges en fonction de la montée des eaux, ce qui maintient leurs panicules au sec. Des gènes spécifiques régissent ces propriétés, comme *Sub1* (submersion), *Snorkel 1* et *Snorkel 2* (élongation de la tige).

Les grains de riz varient dans la longueur de leurs barbes, la taille, la couleur, la forme et les arômes de leur endosperme, et bien d'autres caractéristiques. Dans certaines variétés rares, une même balle de riz contient deux ou trois grains. Les paysans traditionnels préfèrent souvent les variétés à barbes longues et pointues, car elles découragent la pâture par le bétail. Ils cultivent aussi certaines variétés particulièrement aromatiques, employées lors de certaines festivités.

STADES DE DÉVELOPPEMENT

Les riziculteurs distinguent aussi les variétés à partir de caractéristiques n'apparaissant qu'à certaines étapes du cycle de vie des plantes. Ils observent par exemple la couleur et la pilosité de la feuille pendant le dernier stade du cycle végétatif ; le moment exact de formation de la panicule, l'angle de la feuille paniculaire pendant la reproduction ; ou encore l'angle de la panicule, la couleur de la barbe et divers détails du grain au stade mature.



Stade végétatif



Stade reproducteur



Maturité

> cultures du sud et du sud-est de l'Asie depuis plusieurs décennies. Les variétés gour-nitai, jashua et shatia semblent résister au lépidoptère *Nymphula depunctalis*, cause de sévères défoliations. Enfin, les attaques des insectes foreurs de tiges sur les variétés khudi khasa, loha gorah, malabati, sada dhepa et sindur mukhi sont rares. Ces quelque vingt-cinq dernières années, toutes ces semences distribuées par Vrihi ont réduit les pertes de récoltes de milliers d'exploitations.

Aujourd'hui, la sélection de nouvelles variétés est axée sur l'augmentation du nombre de grains, mais les divers micronutriments que contiennent les riz indigènes sont absents des cultivars modernes. Nos recherches récentes ont identifié au moins 80 variétés populaires contenant plus de 20 milligrammes de fer par kilogramme de riz, voire entre 131 et 140 pour le harin kajli, le dudhé bolta et le jhuli. Des teneurs à comparer aux 9,8 milligrammes de fer par kilogramme de la variété transgénique enrichie en fer IR68 144-2B-2-2-3, développée à grands frais par l'Irri...

DU RIZ MÉDICINAL

Certaines variétés indigènes pourraient aussi être utiles en médecine. Le riz nyavara du Kerala est recommandé pour aider à traiter des troubles neurologiques. Des travaux ont aussi montré qu'il est doté de propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et qu'il aide à lutter contre l'athérosclérose. Un autre riz médicinal, le garib-sal du Bengale-Occidental, est prescrit en médecine traditionnelle dans le traitement des infections gastroentériques. De fait, nous avons documenté la bioaccumulation d'argent dans les grains de garib-sal (15 parties par million). Or, selon des travaux récents, les nanoparticules d'argent détruisent 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 attendent d'être testées en laboratoire.

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, barbes noires... 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, 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 Basudha ont déjà contribué à faire revivre de nombreuses traditions locales en voie de disparition.

CERTAINES VARIÉTÉS INDIGÈNES DE RIZ SERAIENT AUSSI UTILES EN MÉDECINE

BIBLIOGRAPHIE

D. DEB, Is the system of rice intensification (SRI) consonant with agroecology?, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, vol. 44(10), pp. 1338-1369, 2020.

P. CHITHRA ET AL., Petroleum ether extract of Njavara rice (*Oryza sativa*) bran upregulates the JAK2-STAT3-mediated anti-inflammatory profile in macrophages and aortic endothelial cells promoting regression of atherosclerosis, *Biochem. Cell. Biol.*, vol. 95(6), pp. 652-662, 2017.

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.

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

UNE BIODIVERSITÉ SACRALISÉE

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 de un million de personnes; 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. Elles furent les seules à 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 la restauration des pratiques agricoles traditionnelles. Convaincus par les rendements des variétés indigènes, plus de 2000 riziculteurs dans plusieurs États ont déjà adopté plusieurs variétés traditionnelles de riz et abandonné la culture de celles dites «à haut rendement». ■