

tensions dues à la disparité des richesses, mais aussi compliqué l'attribution des terres. Dans les deux pays, les agriculteurs hésitent à investir et nombre d'entre eux ne souhaitent plus cultiver le cacaoyer tant que la productivité ne sera pas notablement améliorée. Les jeunes quittent les exploitations, de sorte que l'âge moyen des cultivateurs augmente tandis que leur niveau d'instruction diminue. Les engrais, les fongicides et les pesticides, qui pourraient notablement accroître le rendement des cultures, sont peu, voire pas du tout, employés dans la région, car les fermiers n'ont pas les moyens de les acheter et ignorent comment les utiliser efficacement. Et même s'ils pouvaient les acheter, on peinerait à les leur fournir, car les exploitations sont souvent isolées et accessibles uniquement par des routes mal entretenues.



Mars, Incorporated

Rendements au tiers de leur potentiel

Face à toutes ces difficultés, on cherche à accroître la production sans détruire des forêts tropicales pour les transformer en terres arables. Les terres abandonnées doivent être réhabilitées en enrichissant le sol par des engrais et en plantant des arbres et des arbustes pour juguler l'érosion. Le rendement mondial moyen est d'environ 450 kilogrammes de fèves de cacao par hectare, tandis que les cultures exploitant des techniques agricoles modernes peuvent produire 1500 kilogrammes ou plus par hectare.

On peut aussi augmenter les rendements par amélioration génétique. Dans ce domaine, le cacaoyer n'a pas reçu la même attention que des cultures telles que le riz, le maïs ou le blé, dont le rendement s'est accru de façon spectaculaire.

Cependant, nous avons franchi un grand pas il y a environ deux ans : des chercheurs du groupe agroalimentaire Mars, du Service de recherche agricole (ARS) du ministère américain de l'Agriculture, d'IBM et d'autres organismes ont réalisé le séquençage et l'analyse du génome de la variété nommée Matina 1-6, qui représente une part importante des cacaoyers cultivés dans le monde – au moins 96 pour cent selon certains experts, mais ce chiffre reste à confirmer. Les résultats ont été mis en ligne sur le site de Mars. En parallèle, un autre consortium, mené par le Centre de recherche agromomique français CIRAD, a séquencé une variété différente de cacaoyer et publié la séquence obtenue (voir l'encadré page 63).



Mars, Incorporated

3. LES CABOSSES INFECTÉES par le champignon de la pourriture brune se couvrent peu à peu de taches noires et deviennent impropres à la consommation.

2. LES CULTURES MIXTES combinent par exemple le cacao et la noix de coco, comme ici au Brésil. Elles assurent un revenu et de la nourriture aux fermiers tout au long de l'année. En outre, elles ont une meilleure capacité de rétention d'eau, grâce aux structures variées des racines.

Pour être efficaces, les recherches moléculaires pratiquées dans les laboratoires des pays développés doivent s'inspirer d'études menées sur le terrain. Au cours des dix dernières années, Mars et l'ARS ont mis en place des réseaux de sélectionneurs de cacao en Afrique de l'Ouest, en Asie du Sud-Est et en Amérique latine. Les sélectionneurs identifient, dans les cultures de cacaoyers à travers le monde, des caractéristiques telles que la résistance aux maladies, un rendement supérieur, l'exploitation efficace de l'eau et des nutriments, et l'adaptabilité aux variations climatiques (notamment les résistances à la chaleur et au manque d'eau). Wilbert Phillips-Mora, un sélectionneur du Costa Rica, a ainsi trouvé une variété résistant à la moniliose. Il a envoyé des échantillons aux biologistes moléculaires, qui ont utilisé la carte du génome pour identifier un marqueur génétique de cette résistance ; ce marqueur est une zone du génome incluant le gène impliqué, mais ce dernier n'est pas encore précisément identifié.

Les marqueurs génétiques autorisent des sélections rapides : lorsqu'on crée une nouvelle variété (par exemple en mélangeant les pollens), on détermine si elle a le caractère souhaité (telle la résistance à une maladie) en recherchant les marqueurs associés dans le génome ; on évite ainsi d'attendre plusieurs années, le temps que la

plante se développe. On parle de sélection assistée par marqueurs moléculaires.

Les sélectionneurs ont aussi identifié des variétés résistant au balai de sorcière, mais elles produisent souvent un cacao de mauvaise qualité et elles sont vulnérables à d'autres maladies. De même, des chercheurs ont découvert un type de cacao résistant au VSD (*Vascular-streak dieback*, ou maladie des stries vasculaires), une maladie causée par le champignon *Oncobasidium theobroma*, qui sévit en Asie du Sud-Est; ils analysent actuellement les fondements génétiques de ce caractère.

En croisant des plantes soigneusement sélectionnées, on espère créer de nouvelles variétés combinant résistance et qualité. En revanche, les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont peu développés, car les transgénèses (l'insertion d'un ou plusieurs gènes dans un organisme vivant) sont difficiles sur le cacaoyer. Dans ce domaine, seuls quelques résultats de laboratoire ont été obtenus, notamment à l'Université de Pennsylvanie, sur des types de cacaoyers peu cultivés; en l'état actuel, la culture d'OGM de cacaoyer n'est pas rentable.

On cherche aussi à produire des arbres plus petits. Pendant la récolte, les cultivateurs détachent les cabosses de l'arbre à l'aide de couteaux attachés au bout de longues perches. C'est une opération délicate, car il ne faut pas endommager le site de croissance de la cabosse. Un arbre moins haut, mais aussi productif, voire plus, consommerait moins de ressources par cabosse et faciliterait la récolte.

Même des arbres de petite taille et résistants à la sécheresse ont besoin d'eau. Quelle que soit l'efficacité des nouvelles variétés, les producteurs de cacao devront

COMMENT RÉPONDRE AUX MENACES ?

Les cacaoyers ne poussent que dans une bande de territoire étroite, à des latitudes comprises entre 18 degrés Nord et 18 degrés Sud. Les cultures de cacao sont mises à rude

épreuve partout sous les Tropiques, mais les menaces varient d'une région à l'autre. Voici un aperçu des principaux problèmes et des solutions envisagées.

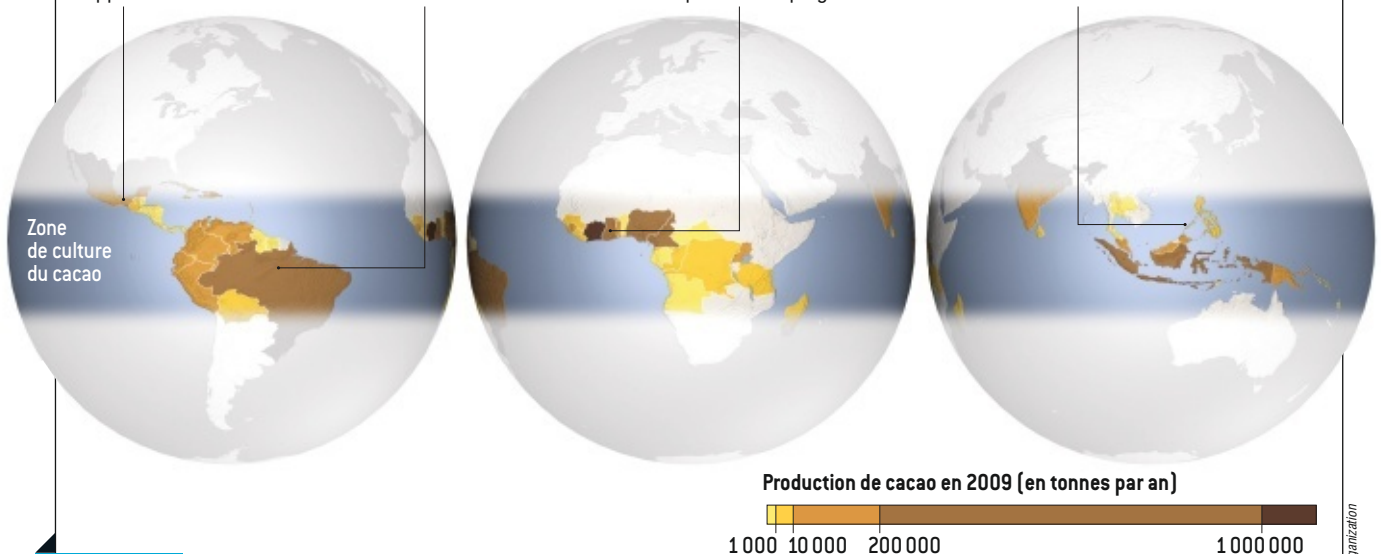
Les menaces

La moniliose, une maladie fongique qui attaque les cabosses de cacao, s'est étendue en Amérique latine et pourrait faire son apparition au Brésil.

L'irrégularité des pluies au Brésil pourrait s'accroître avec le changement climatique, ce qui soumettrait les cultures de cacao à des sécheresses désastreuses.

La grande pauvreté qui sévit au Ghana et dans d'autres pays d'Afrique de l'Ouest empêche les cultivateurs d'acheter les engrais, fongicides et pesticides qui permettraient d'accroître le rendement des cultures. En outre, les cultivateurs ne disposent pas des compétences nécessaires pour les employer efficacement.

Le foreur des cabosses de cacao, un insecte dont les larves pénètrent dans les cabosses et se nourrissent de la pulpe des fèves, entraîne des pertes de plusieurs centaines de millions d'euros dans l'Est de l'Asie.



Les solutions

Cultiver des arbres plus résistants. Grâce notamment au séquençage du génome du cacaoyer, les chercheurs ont identifié une variante génétique qui confère une certaine résistance à la moniliose. Les producteurs greffent des branches de cultivars résistants sur leurs arbres.

Mettre au point des systèmes d'agroforesterie.

Planter des cacaoyers parmi des cultures vivrières, des arbres fourragers et des arbres de haute futaie améliore la rétention d'eau dans le système en quadrillant le sol par des structures de racines variées.

Former les cultivateurs.

Un programme lancé par la Fondation mondiale du cacao vise à former les cultivateurs, à promouvoir la diversification des cultures et à améliorer l'efficacité de la chaîne logistique.

Développer la lutte intégrée contre les nuisibles.

Certains cultivateurs ne recourent plus seulement aux pesticides, qui peuvent nuire à la biodiversité, à l'environnement et à la santé, mais utilisent par exemple des prédateurs naturels du foreur de cabosses pour le combattre.