

Des plantations de canne à sucre plus résistantes

La culture d'une variété de canne à sucre transgénique développée par une entreprise de Piracicaba a été approuvée

PUBLIÉ EN AOÛT 2017

Le Brésil est le leader mondial en matière de production de canne à sucre avec 8,9 millions d'hectares cultivés et une récolte estimée à 647 millions de tonnes cette année. Ce chiffre n'est pas plus élevé en raison de la mineuse de la canne, la chenille du papillon *Diatraea saccharalis*, principal fléau des plantations de canne à sucre. Les pertes dues à cet insecte dans le pays représentent un manque à gagner d'environ 5 milliards de Réais, incluant les dépenses engagées en matière de contrôle, et affectent une zone de 521 mille hectares. Pour essayer de renverser cette situation, le Centre de Technologie de la Canne à sucre (CTC), une entreprise brésilienne située à Piracicaba (SP), a développé une canne à sucre transgénique qui résiste à ce fléau. Cette variété, baptisée CTC 20 Bt, a été approuvée au mois de juin de cette année par la Commission Technique Nationale de Biosécurité (CTNBio), organisme chargé de



La mineuse de la canne cause un préjudice de 5 milliards de Réais et affecte 521 mille hectares de plantations de canne à sucre dans le pays

l'analyse et de l'évaluation en matière de biosécurité d'organismes génétiquement modifiés (OGM) au Brésil.

Pour Antonio de Padua Rodrigues, directeur technique de l'Union de l'Industrie de la Canne à Sucre (Unica), dont les adhérents représentent plus de la moitié de la production nationale, le développement de la canne à sucre transgénique du CTC traduit les progrès technologiques du secteur sucro-énergétique brésilien. « Avec l'arrivée définitive sur le marché de ces versions génétiquement modifiées, les producteurs auront des plantations de canne plus rentables et résistantes aux maladies et aux ravageurs », explique une note de l'Union.

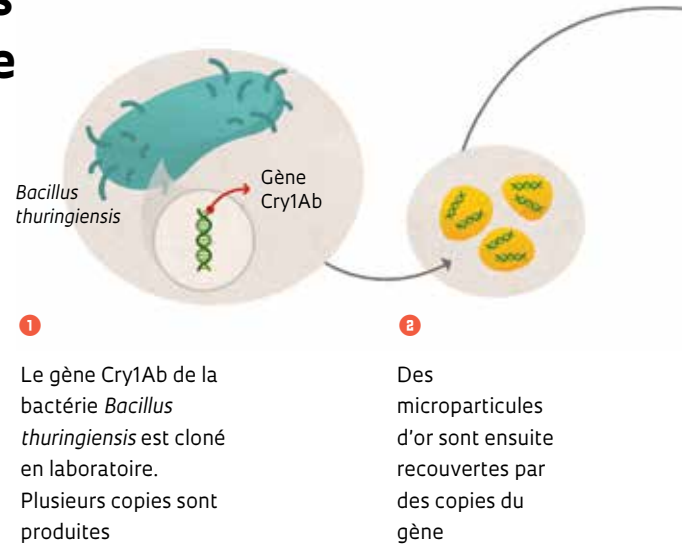
Suite à l'approbation du CTNBio, la canne transgénique sera introduite progressivement avec un suivi des zones cultivées. Elle sera tout d'abord vendue par des producteurs sélectionnés, principalement dans la région centre-sud où la variété s'adapte le mieux. Ces producteurs devront s'engager à suivre un modèle standard de production et de multiplication sans industrialisation. Toute la canne produite durant deux ou trois ans sera exclusivement utilisée comme plant. « Nous allons également développer des variétés génétiquement modifiées pour d'autres régions et pour différents types de sol », déclare l'ingénieur agronome William Lee Burnquist, directeur de l'Amélioration Génétique du CTC.

Le processus transgénique

Comment les chercheurs brésiliens ont créé la variété CTC 20 Bt

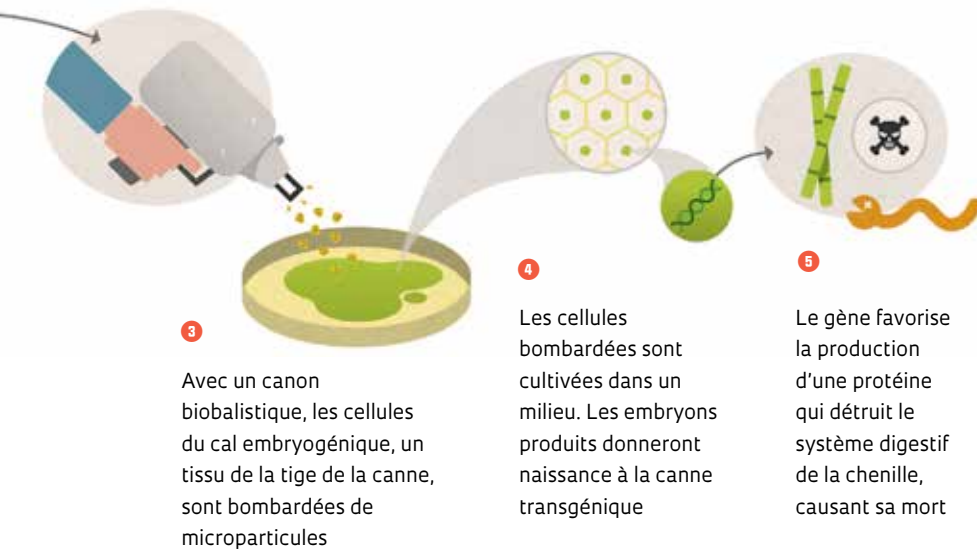
SOURCE CTC

Le Brésil est le leader mondial en matière de production de canne à sucre avec 8,9 millions d'hectares cultivés



Le cycle de la mineuse commence quand le papillon dépose ses œufs sur les feuilles de la canne à sucre. Quand les chenilles naissent, elles commencent à manger la pulpe des tiges. Les galeries creusées par les chenilles fragilisent la plante qui peut être abattue par le vent. Elles favorisent également l'attaque de champignons comme les variétés *Colletotrichum falcatum* et *Fusarium moniliforme*, responsables de la pourriture rouge, maladie qui diminue la pureté du jus de canne et la qualité du sucre et de l'éthanol produits.





3 Avec un canon biobalistique, les cellules du cal embryogénique, un tissu de la tige de la canne, sont bombardées de microparticules

4 Les cellules bombardées sont cultivées dans un milieu. Les embryons produits donneront naissance à la canne transgénique

5 Le gène favorise la production d'une protéine qui détruit le système digestif de la chenille, causant sa mort

La canne transgénique a été développée pour faire face à ces problèmes. « Le gène Cry1Ab de la bactérie du sol *Bacillus thuringiensis* a été introduit dans le génome de la plante. Il s'agit du même gène utilisé pour la culture du maïs, du soja et du coton génétiquement modifiés pour résister aux ravageurs », explique William Lee Burnquist. Le gène Cry1Ab est cloné en laboratoire par ingénierie génétique. Des microparticules d'or sont ensuite recouvertes avec des copies du gène et introduites dans le génome de la canne qui se met à produire une protéine toxique pour la chenille. La plante modifiée est multipliée en pépinière et ensuite cultivée dans les plantations.

« Dès que la chenille naît, elle entre en contact avec cette toxine », explique William Lee Burnquist. « Quand elle sort de l'œuf, elle commence à s'alimenter de la plante, ingère la protéine et meurt avant d'avoir pu creuser une galerie dans la tige ». Actuellement, les producteurs combattent la mineuse de la canne avec des pesticides et réalisent un contrôle biologique à l'aide de petites guêpes de l'espèce *Cotesia flavipes* qui sont lâchées dans les cultures pour parasiter les chenilles.

Les recherches du Centre ont débuté en 1994 et ont ensuite bénéficié des retombées positives de la formation professionnelle portée par le Projet Génome Canne de 1998 à 2004. Ce projet a été développé par différents groupes dans des universités et des instituts de recherche avec le soutien financier de la FAPESP et du CTC. « Au cours de cette

période, la formation professionnelle en biotechnologie de la canne s'est énormément développée. De nombreux professionnels du CTC ont collaboré au projet Génome de la Canne chez Alellyx (entreprise d'innovation du projet génome, rachetée ensuite par Monsanto) ou ont bénéficié de formations dispensées par les membres du projet », déclare William Lee Burnquist.

L'entreprise a déposé une demande d'autorisation de mise sur le marché auprès du CTNBio fin 2015. Les aspects

La nouvelle variété ne présentait aucun danger d'un point de vue environnemental, végétal, ou de santé humaine et animale

en matière de biosécurité de la plante génétiquement modifiée ont été analysés par différentes sous-commissions du CTNBio qui ont considéré que la nouvelle variété ne présentait aucun danger d'un point de vue environnemental, végétal, ou de santé humaine et animale. Les études du CTC montrent que le gène Cry1Ab est éliminé des dérivés de la canne au cours de la fabrication du sucre et de l'éthanol et n'affecte pas le sol.

Le CTC a déjà sollicité auprès des autorités étasuniennes, canadiennes et d'autres pays l'autorisation de mise sur le marché du sucre produit à partir de la canne transgénique, ce qui ne devrait avoir lieu que d'ici quelques années. On estime qu'environ 40 % des 150 nations vers lesquelles le Brésil exporte, imposent des barrières commerciales au sucre issu de la canne à sucre transgénique.

Une autre recherche visant à protéger la canne contre les ravageurs est menée à l'École Supérieure d'Agriculture Luiz de Queiroz de l'université de São Paulo (Esalq-USP), à Piracicaba. L'ingénieur agronome Márcio de Castro Silva Filho s'y consacre depuis les années 90 afin de comprendre comment la canne réagit à l'attaque d'insectes.

Il y a quelques années, le chercheur a découvert un gène de la propre canne à sucre qui possédait une action antifongique. Ce gène, baptisé sugarina, stimule la production de substances toxiques qui détruisent les champignons vecteurs de la pourriture rouge. « Nous avons observé que les gènes expriment des protéines contre *Diatraea saccharalis* quand elle attaque la plante, et le font systématiquement, c'est-à-dire que tous les tissus du végétal produisent cette protéine », explique Silva Filho. « C'est différent dans le cas de la sugarina car il ne s'exprime qu'à l'endroit où la chenille attaque.

Cette découverte a incité le chercheur à étudier davantage ce phénomène. « Nous avons découvert que la protéine exprimée par la sugarina n'a pas d'effet contre la chenille mais contre les champignons *C. falcatum* et *F. Moniliforme* », explique-t-il. « Nous avons découvert récemment que des variétés de canne avec une plus grande expression de sugarina montrent de plus faibles niveaux de contamination par les champignons. Cette découverte favorisera le développement de variétés plus tolérantes ». ■