



© DR. BRIAN WEIR, CAMBIA

TRANSGENÈSE

Agrobacterium n'a plus le monopole de la transgénèse végétale

Plant de tabac génétiquement transformé par *S. meliloti* et montrant la coloration bleue associée à l'expression du gène *gusA*.

Des chercheurs australiens offrent à la communauté scientifique une alternative à l'utilisation d'*Agrobacterium tumefaciens* pour la mise au point de plantes transgéniques.

Serait-ce la fin de la suprématie d'*Agrobacterium tumefaciens* ? Cette bactérie était jusqu'à maintenant le seul vecteur réellement efficace pour transférer aux plantes des gènes d'intérêt tels qu'une résistance à des agents pathogènes ou à des insectes nocifs, ou encore une amélioration de leurs qualités nutritionnelles. Une équipe de l'organisation australienne à but non lucratif CAMBIA* vient de démontrer que la transformation des plantes est possible avec d'autres bactéries (1). Ces avancées ne sont pas seulement biotechnologiques mais aussi altruistes. À l'heure où l'accès à la technologie liée à *Agrobacterium* est inégale, car de plus en plus protégée par des brevets très chers ou difficilement accessibles, Richard A. Jefferson, qui a dirigé cette étude, met ses découvertes à la disposition de toute la communauté scientifique : « *Quand j'ai créé CAMBIA, je pensais équité. Démocratie. À l'idée qu'inventer et fournir de nouvelles méthodes et outils seraient un catalyseur majeur pour la créativité parmi les communautés désavantagées, j'ai senti que les défis réellement importants pourraient seulement être surmontés par l'implication active et créatrice des gens qui expérimentent les problèmes que ces défis imposent* ». Transformer les plantes avec d'autres bactéries qu'*Agrobacterium* est un projet BioForge de l'Initiative BIOS** (Innovation Biologique pour une Société Ouverte) de CAMBIA, une opération de biotechnologies en accès libre « à tous ceux qui consentent à maintenir un accès ouvert aux inventions et à leurs améliorations. »

Déjà trois nouvelles candidates pour le transfert de gènes

La transgénèse végétale utilise les propriétés oncogènes d'*Agrobacterium tumefaciens* : dans la nature, la bactérie provoque la galle du collet chez les plantes qu'elle infecte en transférant dans le génome végétal une partie de son plasmide Ti. Ces propriétés sont détournées en laboratoire en remplaçant les oncogènes plasmidiques par des gènes d'intérêt provenant de variétés ou d'espèces différentes. L'équipe de R. Jefferson a voulu étudier la possibilité d'utiliser d'autres bactéries génétiquement éloignées d'*Agrobacterium* : *Rhizobium sp.*, *Sinorhizobium meliloti* et *Mesorhizobium loti*.

Pour cela, les scientifiques ont introduit dans ces bactéries le plasmide Ti, privé de ses oncogènes mais contenant les gènes *vir* responsables du transfert

de l'ADN bactérien, en même temps qu'un autre plasmide contenant le gène rapporteur *gusA*, transposable par les gènes *vir*. Ce gène rapporteur sera le témoin du succès de la transgénèse car il ne s'exprime que lorsqu'il est intégré dans le génome des cellules infectées par la bactérie : il provoque la coloration en bleu des cellules transgéniques, une technique mise au point par R. Jefferson lui-même dans les années 80 (2). Il s'agit ici du gène *GUSPlus*TM (3), un gène *gusA* de deuxième génération déjà accessible sous licence BIOS. Et les résultats sont là : les trois genres de bactéries ont été capables de transformer des feuilles de tabac, et les plantes régénérées conservent cette transformation, comme le prouvent la persistance de la coloration au cours de la croissance mais aussi des expériences d'amplification qui révèlent l'intégration stable de l'ADN transféré. Dans ces expériences, *S. meliloti* est beaucoup plus efficace que les deux autres bactéries pour la transformation du tabac. Elle peut également transformer, mais dans de bien moindres proportions, les cellules reproductrices femelles de la plante modèle *Arabidopsis thaliana* ainsi que des cals de riz. La bactérie *Rhizobium sp.* est, elle aussi, capable de transformer *Arabidopsis*.

« Le véritable pouvoir provient du partage, et cela s'applique au pouvoir de développer et d'utiliser la science »

Cette nouvelle méthode, nommée Transbacter^{TM***} pour TRANSfert d'ADN par des BACTERies compétentes (autres qu'*Agrobacterium*) pourra peut-être révolutionner la transgénèse végétale. Même si les statistiques de transformation restent encore faibles par rapport aux résultats obtenus avec *Agrobacterium*, les chercheurs sont optimistes quant au perfectionnement de leur méthode. « *Les modifications que nous avons effectuées pour le tabac et Arabidopsis ont déjà substantiellement amélioré l'efficacité de cette méthode. Je suis parfaitement sûr que de nouvelles espèces (bactériennes) peuvent être trouvées, et que de nouvelles conditions seront développées, peut-être bien plus efficaces qu'avec Agrobacterium.* » Pour Richard Jefferson, le perfectionnement de Transbacter et des technologies associées peut encourager les chercheurs à adhérer à BIOS. « *BIOS ne sert pas simplement à briser les monopoles et les brevets. Ces idées de « source accessible » vont influencer beaucoup d'individus dont les motivations sont d'une façon ou d'une autre stimulées par l'opportunité d'améliorer les choses. BioForge en est à ses tout débuts, mais se développera rapidement, j'en suis sûr.* » ●

Marina Casselyn

- (1) W Broothaerts *et al.* (2005) *Nature* 433, 629-633
 (2) RA Jefferson (1989) *Nature* 342, 837-838
 (3) RA Jefferson *et al.* (2003) *US patent* 6, 391-547

* www.cambia.org
 ** <http://www.bios.net/daisy/bios/15>
 ***TransbacterTM est disponible sur le site BioForge.net de BIOS