

Refroidissement terrestre

En étudiant des sédiments prélevés au large de la Grande-Bretagne, des géologues de l'Observatoire Lamont-Doherty ont trouvé, régulièrement espacées, des couches de particules rocheuses microscopiques provenant du Groenland et du verre issu des volcans d'Islande : tous les 1 500 ans environ, les eaux charriant des icebergs descendent vers le Sud, jusqu'en Grande-Bretagne. Les eaux polaires pénètrent alors dans l'océan Atlantique Nord chaud, modifiant la circulation globale des océans. Les températures restent basses pendant quelques siècles et remontent aussi vite qu'elles étaient descendues.

Export nucléaire

Les protéines sont synthétisées dans le cytoplasme, mais quelques-unes sont requises dans le noyau des cellules, par exemple pour l'activation de certains gènes. On connaissait des récepteurs qui assurent l'entrée des protéines dans le noyau, mais on ne savait pas comment elles en sortent. Trois équipes dont celle de Catherine Dargemont, à l'Institut Curie, ont trouvé la «navette» qui assure le transport des protéines dans le noyau et leur sortie par l'intermédiaire de pores nucléaires. Après avoir relargué dans le cytoplasme la protéine véhiculée, la navette est recyclée, mais une question se pose : qui assure le transport de la navette elle-même dans le noyau ?

Tectonique martienne

Les planétologues ayant analysé les résultats de la sonde Mars *Pathfinder* ont trouvé tant de ressemblances entre les roches martiennes et les roches terrestres qu'ils supposent qu'un processus tectonique a aussi façonné la planète. La sonde a trouvé de la silice, laquelle est, sur la Terre, produite par le recyclage des roches dans le manteau ; on pensait que la planète, plus petite que la Terre, s'était refroidie si vite que la tectonique n'aurait pas eu le temps de

redistribuer les matériaux à l'intérieur de la planète : il n'en est rien. Ajoutée à la découverte de traces d'eau, les planétologues ont conclu que le climat de Mars avait été bien plus chaud et plus humide qu'on ne le croyait.

d'optimiser la pollinisation par la mauvaise herbe.

Pour suivre plus aisément les transferts de gènes, les agronomes ont introduit dans le génome du colza le gène *bar*, conférant une résistance à un herbicide total, le *Basta*. L'enzyme codée par ce gène est naturellement synthétisée par un micro-organisme du sol qui dégrade cet herbicide. En introduisant ce gène dans le génome des plantes, on les rend résistantes (grâce à l'enzyme de dégradation qu'elles produisent alors «naturellement», les plantes restent insensibles à l'herbicide).

Dans l'expérience, les plants de colza pollinisés par des ravenelles ont donné des graines hybrides. Ces graines ont été replantées près de ravenelles, et ainsi de suite à plusieurs reprises. Pour sélectionner les graines qui contenaient une partie du génome du colza (dont le gène *bar*), les biologistes épandaient un peu de *Basta* détruisant les plantules sensibles. Progressivement, on obtient des plantes qui ont l'aspect de la ravenelle, mais qui expriment aussi des gènes du colza, notamment le gène *bar* : ce gène est encore exprimé à la quatrième génération dans près d'un quart des hybrides. Ainsi, des gènes sont transmis spontanément entre des plants de colza et de ravenelle poussant à proximité, et ils restent présents pendant plusieurs générations.

Dès lors, peut-on cultiver sans risque des plantes transgéniques contenant un gène de résistance à un herbicide ? Pour Louis-Marie Houdebine, de l'INRA de Jouy-en-Josas, «la mise en culture d'un colza résistant ne respecte pas le principe élémentaire de précaution. La diffusion du transgène est inévitable, et cet enjeu économique, qui n'est pas essentiel, ne vaut pas de courir le risque de donner à une mauvaise herbe un avantage sélectif, peut-être incontrôlable à longue échéance.» Selon Francine Casse, de l'Université de Montpellier II, le risque nul n'existe pas, mais parce que l'on pourrait utiliser des herbicides plus spécifiques, et réduire les quantités épandues, certaines plantes résistant à un herbicide, choisies avec discernement, représenteraient un progrès pour l'environnement.

Pour Jean-Pierre Prunier, à la Direction scientifique des productions végétales de l'INRA, le gène de résistance à cet herbicide sera transmis à d'autres plantes sauvages, mais les conséquences ne seront pas insurmontables puisqu'il suffira d'utiliser un herbicide différent pour détruire les plantes résistant au *Basta*.



Jacana/Rudolf König

Le colza transgénique ne sera sans doute pas parmi les premières plantes génétiquement modifiées à être cultivées.

Selon lui, le principal inconvénient de l'utilisation éventuelle de colza transgénique résistant à un herbicide ne relève pas tant de la production d'hybrides interspécifiques tolérants que de la repousse ultérieure de colza transgénique : les graines tombées sur le sol restent à l'état dormant, en terre, durant plusieurs années. Or, on cultive de plus en plus des variétés de colza à usage spécifique, certains destinés à l'alimentation humaine (avec l'huile tirée des graines), d'autres à l'alimentation animale, d'autres encore à la production de lubrifiants ou de biocarburants. Les repousses d'anciennes plantations (transgéniques ou non) risquent de «polluer» la production : les graines dormantes d'un colza destiné à la production de lubrifiant risqueront un jour de repousser au milieu d'un champ destiné à l'alimentation humaine !

Les arguments d'Axel Kahn, qui a présidé la Commission de génie biomoléculaire vont dans le même sens : «Les principales difficultés tiennent à la dormance des graines et à la gestion des jachères, au fait que le colza est lui-même une mauvaise herbe pour certaines cultures, et à l'échange possible de pollen, même à grande distance. Au contraire, pour le maïs, il n'y a aucun risque de transmission d'un transgène, car cette plante n'a pas d'homologue sauvage en Europe. L'intérêt de cultiver un maïs résistant aux herbicides est réel. De même, en ce qui concerne la betterave, il y a un avantage notable à la rendre résistante, car on diminuerait la quantité de désherbant utilisé. Des gènes passent de la betterave sucrière vers la betterave sauvage, mais seule cette dernière fleurit la première année, ce qui permet son élimination sélective. En revanche, le tournesol présente les mêmes risques que le colza. Pour ces deux espèces, il convient de surseoir et de réfléchir encore.»

Marie-Thérèse LANDOUSY