

A3D Association des acteurs africains de développement
BEDE Bibliothèque d'échanges de documentation et d'expériences

Communiqué Décembre 2000

**LE RIZ TRANSGENIQUE DORÉ : UN OGM CONTRE LA MALNUTRITION?
LA REPONSE DU SUD**

Un nouvel OGM est né. En s'inscrivant dans la lutte contre la malnutrition, il véhicule des éléments de l'imaginaire collectif qui font rêver. Une prouesse technique, l'insertion simultanée de plusieurs gènes permettant la synthèse du précurseur immédiat de la vitamine A: le β -carotène.

Une solution Hi-Tech disproportionnée et artificielle

La carence en vitamine A est considérée comme l'une des causes majeures de malnutrition dans les populations pauvres des pays du Sud. Elle provoque, particulièrement chez les enfants, des problèmes oculaires graves pouvant conduire à la cécité et exacerbe toute une série d'affections respiratoires et intestinales. L'UNICEF estime qu'un apport suffisant en provitamine A (β -carotène) permettrait d'éviter le décès d'un à deux millions d'enfants par an à travers le monde (UNICEF). De nombreux programmes internationaux ont tenté de réduire la carence en vitamine A: apport pharmacologique direct, complémentation de denrées alimentaires en vitamine A synthétique, diversification de la diète alimentaire. Les deux premières approches se sont heurtées à des problèmes difficiles: instabilité de la vitamine, habitudes alimentaires et surtout d'assimilation efficace qui requière un apport simultané de graisses, peu présentes dans l'alimentation des populations pauvres. Elles ont pourtant eu un certain succès. La diversification de la diète alimentaire commence à être beaucoup plus développée car elle améliore l'ensemble de la nutrition. De nombreux produits alimentaires sont très riches en vitamine A, en particulier les légumes verts à feuille et les fruits, dans lesquels elle est présente sous des formes diverses, ce qui assure une assimilation nettement plus efficace. Elle a donné des résultats probants dans des situations de malnutrition extrême, comme au Bangladesh, en Thaïlande et au Mali. La FAO estime aujourd'hui que c'est la seule stratégie qui promet une amélioration durable. Cette approche suppose cependant un changement majeur des modes de production/consommation agricoles dans les pays concernés et son efficacité même met en lumière les causes profondes de la

carence, non seulement en vitamine A, mais en d'autres vitamines et oligo-éléments. En effet, le problème ne peut être dissocié des politiques agricoles qui ont conduit progressivement les paysans du Sud à une réduction de la diversité de la production agricole, donc de la consommation alimentaire, en faveur de la culture d'un nombre limité de variétés à haut rendement, en particulier de blé, riz et maïs. Si dans certains cas, ces politiques ont permis d'accroître l'accès aux nutriments calorifiques et protéiques, elles ont inmanquablement conduit à une augmentation de carences spécifiques, comme celle aujourd'hui observée pour la vitamine A. Les stratégies de diversification ont bien intégré ces faits et favorisent la création de petits jardins domestiques cultivés par les femmes. Une très petite surface de terre cultivable est suffisante et, dans le cas des familles sans terre, des solutions alternatives ont pu être trouvées, comme la culture de plantes grimpantes sur les murs de leurs maisons. Les données disponibles révèlent qu'en 1998, au Bangladesh, le projet a touché plus de 600.000 familles, soit 3 millions de personnes.

Le tableau en annexe montre les taux élevés de provitamine A présents dans un certain nombre de végétaux adaptés à la culture dans les pays du Sud. Le choix des végétaux à promouvoir dépend des conditions agricoles locales, des habitudes alimentaires (il suffit de retrouver le plus souvent les habitudes qui prévalaient avant le développement des mono-cultures). Pour être réellement efficace, il doit dans tous les cas être réfléchi et décidé en accord avec la population concernée. Il s'intègre donc dans une politique d'autonomisation des individus et des communautés locales et favorise la démocratie.

Ainsi, à l'heure où les organisations internationales privilégient des stratégies holistiques, on voit apparaître une "méthode révolutionnaire" qui prétend résoudre les problèmes de carence en vitamine A par un apport "obligatoire" à travers la consommation de riz génétiquement modifié. L'idée aurait pu paraître séduisante il y a une dizaine d'années. Aujourd'hui, les connaissances acquises dans la lutte contre la carence ne permettent malheureusement pas de la prendre au sérieux. Examinons les faits d'un peu plus près.

Des incertitudes scientifiques et des risques réels

L'idée de faciliter l'accès pratique à un apport en provitamine A est certes intéressante. Le riz est à la fois produit et consommé de façon importante par une partie des populations concernées, en particulier en Asie du sud-est, ce qui évite les

problèmes logistiques de mise à disposition de la vitamine et de modification des habitudes alimentaires. Résout-il pour autant les problèmes liés à la conservation et à l'assimilation ? Ne crée-t-il des problèmes annexes qui pourraient être encore plus graves que ceux liés à la carence que l'on souhaite combler et ne conduit-il pas à terme à une fuite en avant technologique où d'autres produits manipulés seront indispensables pour corriger les effets pervers du premier ?

L'obtention de ce riz transgénique est décrite en détail dans un article scientifique publié par une revue américaine prestigieuse, *Science*, en Janvier 2000. Le projet baptisé "Carotène plus" a réuni un groupe pluridisciplinaire de scientifiques appartenant à deux centres de recherches publics, allemand et suisse, et a été financé par la fondation américaine Rockefeller (1993-1996), par l'Institut Suisse Fédéral de Technologie (1993-1996) ainsi que par la Communauté Européenne (1996-1999). C'est donc un projet de longue haleine, financé exclusivement sur des fonds publics ou caritatifs. Le riz "naturel" ne synthétise pas de β -carotène, du moins dans la partie comestible, l'endosperme, mais contient un précurseur, la Geranyl Geranyl biPhosphate (GGPP). Cependant, les enzymes responsables de la transformation du GGPP en β -carotène ne sont pas présents dans l'endosperme. En introduisant quatre gènes dont trois directement impliqués dans la synthèse de β -carotène (phytoène synthétase et lycopène β -cyclase, d'origine végétale -jonquille- et phytoène desaturase, d'origine bactérienne), le quatrième étant un gène de résistance à l'hygromicine, un antibiotique utilisé pour sélectionner les plants transgéniques, les auteurs ont réussi à obtenir des variétés transgéniques contenant des taux significatifs de β -carotène dans l'endosperme. La lignée présentée en exemple (que l'on peut supposer optimale) produit 1,6 μg de caroténoïdes par g d'endosperme. Les auteurs espèrent une production de 2 $\mu\text{g}/\text{g}$ dans les lignées dérivées à venir et un apport équivalent à 100 μg de vitamine A pour 300 g de riz consommé, largement inférieur aux 600 μg quotidien recommandés par la FAO (FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements, Thaïlande, Septembre 1998).

Le travail pose une série de questions qui sont loin d'être résolues.

- 1- Le β -carotène produit sera-t-il assimilable, et à quelles conditions ? Sous quelle forme est-il stocké par la plante ? Est-il présent sous une forme résistante à la chaleur ou sera-t-il détruit par la cuisson ? Aucune donnée n'est disponible à ce sujet.
- 2- La synthèse de β -carotène est induite à partir du GGPP, précurseur d'autres voies métaboliques essentielles conduisant à la synthèse de vitamine E, d'acide

LE RIZ TRANSGENIQUE DORÉ : LA REPONSE DU SUD

gibbérellique et de chlorophylles. Une baisse de la synthèse de ces composés par compétition entre ces diverses voies métaboliques est prévisible. Elle a été effectivement observée dans un autre cas d'OGM: une tomate dans laquelle le gène codant pour la phytoène synthétase a été introduit (Goto et al. 1999. *Nature Biotechnology*, 17, 282). Dans le cas du riz doré, elle n'a bien sûr pas (encore ?) été étudiée. Ces nouvelles carences pourraient aussi bien toucher le développement de la plante, son comportement dans un milieu naturel, et l'apport nutritif par exemple en vitamine E. Devra-t-on dans ce cas attendre "l'invention" de nouveaux OGM correctifs ?

3- Quels sont les effets négatifs (allergiques, toxiques, etc.) sur l'organisme ? Aucune recherche de composés secondaires, aucune étude toxicologique n'a encore été publiée pour répondre à ces questions.

4- Le gène de résistance à l'antibiotique hygromicine pourra-t-il être éliminé, comme l'espère un commentaire dithyrambique rédigé par Mary Lou Guerinot dans la partie perspectives du même numéro de *Science* ? Cette élimination, si elle est possible, aboutira à l'élimination simultanée de l'un des trois autres gènes, celui codant pour la phytoène β -cyclase. Or, les résultats publiés montrent clairement que les lignées obtenues en l'absence de ce gène produisent nettement moins de β -carotène.

5- Quels sont les effets sur l'environnement ? A court terme et à long terme ? Toutes les questions posées de façon générale au développement des OGM se posent également pour le riz doré, mais dans un contexte encore plus sensible car il concerne une céréale jouant un rôle essentiel dans l'alimentation de la majeure partie de la population mondiale. Les pays du Sud, dans lesquels il sera amené dans l'esprit des auteurs à être cultivé en masse, pourront-ils assurer de façon efficace les essais indispensables permettant de contrôler l'innocuité de la culture aux niveaux sanitaire, agricole et environnemental ? L'histoire montre les dérapages possibles. L'Afrique en particulier devient le dépotoir des ordures et autres déchets toxiques, même radioactifs; des réseaux de distribution de médicaments périmés existent et le DDT continue encore à être vendu ,alors qu'il est interdit d'utilisation dans tous les pays occidentaux. Il est donc fort à parier que la culture des OGM dans les pays du Sud se fera sans aucun contrôle sérieux.

Trois milliards de cobayes: les pays pauvres terrains d'expérimentation

Les données sont donc loin d'être suffisantes pour justifier les commentaires élogieux et l'engouement scientifique. Ceux-ci semblent refléter davantage un objectif à peine caché: re"dorer" le blason, non pas au riz, mais aux OGM. Les OGM

perdraient ainsi leur statut d'émanation de multinationales recherchant le profit pour gagner une respectabilité exemplaire: la lutte contre la malnutrition. Le commentaire de M.L. Guerinot, évoqué ci-dessus, est significatif à cet égard : "One can only hope that this application of plant genetic engineering to ameliorate human misery without regard to short-term profit [appréciez au passage le "court-terme" !] will restore this technology to political acceptability". Il est encore plus intéressant de lire dans le même commentaire: "...the fact that the rice plants normally do make carotenoids should go a long way toward calming fears about *Frankenfoods*." et plus loin: "Presumably, it should be possible to engineer the pathways for many of the 13 essential vitamins into plants... Improving the mineral contents of plants so that they can serve as sources of the 14 minerals required in the human diet present researchers with a different set of challenges." Est-ce vraiment l'avenir diététique que nous souhaitons ?

Dessous politico-financiers d'une mascarade caritative

L'affaire du riz doré met en lumière de façon significative les enjeux politico-financiers concernant la filière OGM et en particulier la question des droits de propriété intellectuelle et de privatisation du vivant. La recherche a été entreprise et financée par des institutions publiques ou caritatives et les auteurs mettent l'accent, de façon fortement médiatisée, sur le caractère humanitaire de leur travail. Ils ont annoncé dans diverses déclarations publiques que les semences génétiquement modifiées seront offertes gratuitement aux agriculteurs pauvres des pays du Sud. Or leur production ne leur appartient pas totalement: elle tombe en effet sous le coup d'une multitude de brevets et MTA (material transfer agreement), détenus pour la plupart par les multinationales du secteur agro-alimentaire. Ceux-ci concernent les quatre gènes introduits dans le riz et des procédés microbiologiques de transformation. Malgré le caractère redondant de certains de ces brevets et le fait que beaucoup d'entre eux appartiennent à des institutions publiques ou ne sont pas applicables dans les pays du Sud, les auteurs doivent composer avec les multinationales pour assurer la protection de leur "invention" ou simplement la distribution gratuite aux pays du Sud des semences ainsi produites. C'est ce qu'ils ont commencé à faire, dans des conditions qui sont loin d'être limpides, en signant un accord avec AstraZeneca. AstraZeneca s'est engagée à prendre en charge les essais additionnels requis à la fois au niveau sanitaire et environnemental, de négocier avec les détenteurs de brevets et MTA desquels dépend le riz doré, et d'assurer la distribution gratuite des semences aux agriculteurs pauvres des pays du

LE RIZ TRANSGENIQUE DORÉ : LA REPONSE DU SUD

Sud. Par ailleurs Monsanto, détenteur d'un brevet protégeant l'un des gènes impliqués dans la synthèse du β -carotène, a annoncé publiquement la mise à disposition gratuite du brevet pour raisons humanitaires. L'absence de transparence dans les termes précis de l'accord font craindre à de nombreux observateurs la braderie que les 9 ans d'efforts et d'investissements de la recherche publique, seront bradés à des multinationales qui s'entendront entre elles pour s'approprier connaissances et bénéfices liés à l'utilisation de ces connaissances.

Le riz transgénique doré associe dans l'esprit du public OGM avec humanitaire ce qui permet de discréditer l'opposition des pays riches, jugée comme irresponsable et égoïste. En arrivant à faire produire des OGM massivement dans les pays du sud où l'opinion publique est affaiblie ou muselée, les grandes firmes provoquent une situation de fait accompli du tout OGM, avec effet boomerang . Les pays du sud seront contraints à exporter des OGM et les pays du nord à ériger des contrôles de traçabilité de plus en plus contestables.

Les législations reconnaissant le droit des brevets sur les variétés végétales n'existent pas dans la plupart de pays du sud qui s'opposent à la privatisation des organismes vivants. Pour rendre politiquement acceptable les variétés transgéniques et les brevets, les grandes firmes proposent d'en accorder la liberté d'utilisation aux paysans pauvres, (ceux ayant une production annuelle inférieure à 10000\$ par an). Pour les autres, ceux qui sont solvables, il n'en est pas question. Le lobby agrobiotech pourrait souhaiter conditionner l' aide humanitaire en échange de la reconnaissance des brevets sur les variétés végétales; ce qui rendrait caduque le droit des agriculteurs, de semer l'année suivante le produit de leur récolte.