

# Microarray analyses reveal that plant mutagenesis may induce more transcriptomic changes than transgene insertion

Rita Batista\*†‡, Nelson Saibo†, Tiago Lourenço†, and Maria Margarida Oliveira†§

\*Instituto Nacional de Saude Dr. Ricardo Jorge, Avenida Padre Cruz, 1649-016 Lisbon, Portugal; †Instituto de Tecnologia Quimica e Biologica/Instituto de Biologia Experimental e Tecnologica, Universidade Nova de Lisboa, Quinta do Marques, 2784-505 Oeiras, Portugal; and ‡Faculdade de Ciencias, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade de Lisboa, Ed. C2, Campo Grande, 1749-016 Lisbon, Portugal .

## Résumé

La polémique au sujet des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM), notamment des plantes, et leur impact sur la santé de l'homme, contraste avec l'acceptation tacite des autres plantes qui ont également été modifiées, mais qui ne sont pas considérées comme des produits génétiquement modifiés (par exemple, des variétés élaborées par les méthodes et techniques de la sélection conventionnelle, telle que la mutagenèse).

Qu'en est-il du phénotype de ces plantes ainsi améliorées ? Les plantes mutantes issues de la mutagenèse devraient-elles être traitées différemment de celles qui ont été obtenues par transgénèse ?

Nous avons évalué l'étendue des modifications du **transcriptome** qui se produisent au cours de l'amélioration du riz par le biais de la transgénèse, d'une part, et par la mutagenèse d'autre part.

Nous avons utilisé les **puces à ADN** (*oligonucleotide microarrays*) pour analyser l'expression des gènes dans quatre groupes de quatre types de plantes de riz et les témoins respectifs:

1. un mutant stable obtenu par irradiation gamma,
2. une plante de la génération M1 provenant d'une irradiation gamma à 100 G gamma,
3. une plante transgénique stable obtenue pour la production d'un anticorps anti-cancer, et
4. une plante transgénique de la génération T1 et élaborée pour une amélioration au stress abiotique,

ainsi que tous les génotypes d'origine non modifiés et utilisés comme témoins.

Nous avons constaté que l'amélioration d'une variété végétale, grâce à l'acquisition d'un nouveau caractère désiré, en utilisant soit la mutagenèse, soit la transgénèse, peut causer du stress et donc conduire à une altération de l'expression de gènes non ciblés.

Dans tous les cas étudiés, le changement observé est plus vaste dans les plantes mutantes que dans les plantes transgéniques.

Nous proposons que l'évaluation de la sécurité de l'amélioration des variétés végétales soient effectuée au cas par cas et non pas simplement limité à des aliments obtenus par génie génétique.

## Détection de résistances aux inhibiteurs de l'ALS : des outils moléculaires pour un diagnostic rapide et fiable.

C. Délye<sup>1</sup>, K. Boucansaud<sup>1</sup>, F. Pernin<sup>1</sup>, B. Couloume<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: INRA, UMR 1210 Biologie et Gestion des Adventices, 17 rue Sully, 21000 Dijon

<sup>2</sup>: Bayer CropScience, 16 rue Jean-Marie Leclair, 69009 Lyon.

Innovations Agronomiques (2008) 3, 157-165

## Résumé

Les inhibiteurs de l'acétolactate-synthase (ALS) sont une des classes d'herbicides les plus utilisées actuellement. Être capable de diagnostiquer rapidement la présence de plantes résistantes à ces substances contribue à maintenir leur efficacité. La plupart des cas de résistance aux inhibiteurs de l'ALS sont dus à des mutations dans le gène de l'ALS. Des tests moléculaires ont été développés chez les principales graminées adventices du blé, le Vulpin (*Alopecurus myosuroides*) et les Ivraies (*Lolium* spp.). Ces tests permettent de détecter en 48 heures après l'arrivée des échantillons au laboratoire n'importe quelle mutation dans l'ALS dont on sait qu'elle confère une résistance. Les tests ont servi à analyser des échantillons d'Ivraies et de Vulpin provenant de parcelles où des échecs de contrôle de ces adventices par des inhibiteurs de l'ALS ont été observés. Ils ont révélé la présence de mutations de l'ALS en fréquences élevées dans 9 des 22 échantillons analysés. La résistance liée à l'ALS semble pouvoir évoluer rapidement dans certains cas, notamment quand le programme de désherbage est basé essentiellement sur des inhibiteurs de l'ALS anti-graminées. Ceci souligne la nécessité de raisonner l'emploi de ces molécules et de les inclure dans un ensemble diversifié de pratiques culturales.

## Inheritance of herbicide resistance in two germplasm lines of Clearfield\* rice (*Oryza sativa* L.)

WENEFRIDA Ida <sup>(1)</sup> ; UTOMO Herry S. <sup>(1)</sup> ; MECHE Mona M. <sup>(1)</sup> ; NASH Jennifer L. <sup>(1)</sup> ;

<sup>(1)</sup> Rice Research Station, Louisiana State University Agricultural Center, 1373 Caffey Road, Rayne, Louisiana 70578, ETATS-UNIS

### Résumé

Les auteurs ont examiné l'hérédité de la résistance à l'imidazolinone chez deux lignées du riz Clearfield, 93AS3510 et PWC-16, en recourant aux lignées parentales, aux hybrides de la  $F_1$ , aux peuplements  $F_2$ , et aux familles  $F_{2:3}$ . Pour cela, ils ont effectué des tests de germination dans des boîtes de Pétri, dans des conditions contrôlées, afin de discerner les infimes réponses phénotypiques à l'application de l'herbicide. PWC-16 résiste 4,9 fois plus aux herbicides que 93AS3510. Une concentration de 1 mg de matière active d'imazethapyr par litre engendre trois réactions distinctes chez les hybrides de 93AS3510, alors qu'une concentration de 10 mg par litre est nécessaire pour qu'on distingue les trois réactions chez les croisements de PWC-16. La ségrégation du gène codant la résistance aux herbicides chez les deux lignées de riz Clearfield s'inscrit dans le ratio mendélien 1:2:1 (sensible:intermédiaire:résistant). Aucun effet maternel n'est associé à l'hérédité du caractère. On en conclut que la résistance à l'imidazolinone est régie par un seul gène à dominance partielle dans le noyau. L'hybride  $F_1$  d'un croisement entre des lignées résistantes et non résistantes donnera des plants résistants. Le riz Clearfield permet l'utilisation des herbicides à imidazolinone pour lutter contre le riz rouge, l'adventice la plus problématique dans les rizières, ainsi que d'autres mauvaises herbes. Pour que ce produit garde son efficacité, il est capital de prévenir le transfert du gène de résistance au riz rouge.