2ème trimestre 2016

Biotechnologies Végétales infos

Publication de l'Association Française des Biotechnologies Végétales (AFBV)

N° 9

SOMMAIRE

Actualités

P.2 Les cultures génétiquement modifiées en baisse de 1 %

Lutter contre les maladies du cacaoyer

Les innovations en débat

FAO :Les biotechnologies sont des opportunités

Un édit peut en chasser un autre

Dossier

P.3 ***Pays en développement***

Focus

P.7 Résistance au Mildiou chez la pomme de terre

Un pommier résistant au feu bactérien

Graines de Jatropha pour développer la production d'huile

P.8 **COLLOQUE 27 SEPTEMBRE**

Programme et intervenants

AFBV
Association Française des Biotechnologies Végétales

23-25, rue Jean-Jacques Rousseau
75001 PARIS
afbv.secretariat@gmail.com

Directeur de publication : Alain Deshayes
Secrétaire de rédaction : Gil Kressmann
ISSN 2273-6727
Prix de l'abonnement annuel : 27 euros

Biotechnologies végétales :

Un enjeu de taille pour les pays en developpement

Les biotechnologies végétales représentent un enjeu de taille pour les pays en développement confrontés à de graves problèmes alimentaires et nutritionnels et inquiets pour leur avenir compte tenu de la croissance démographique annoncée.

Des variétés résistantes génétiquement aux insectes, aux virus ou tolérantes aux herbicides ont connu un fort développement dans ces pays, que ce soit en Amérique du sud, en Asie ou en Afrique. En 2015, selon l'ISAAA, 54 % des plantes génétiquement modifiées étaient cultivées dans des pays en développement. Maintenant tous ces pays sont en recherche de variétés plus résistantes aux aléas climatiques, à la sécheresse, aux terres devenues salines avec la remontée des océans.

C'est pourquoi la recherche privée ou plus souvent publique sur les biotechnologies végétales se développe fortement dans les grands pays agricoles émergents comme la Chine, le Brésil ou l'Inde malgré des oppositions d'ONG locales, souvent mal inspirées par les ONG des pays développés qui les « coachent ».

Ce courant en faveur des biotechnologies sera stimulé par l'émergence des nouvelles techniques (NBT), plus précises, plus rapides et beaucoup moins coûteuses pour améliorer leurs plantes. Ces nouvelles technologies plus faciles d'accès aux pays en développement que la transgénèse (OGM) vont permettre de développer une recherche locale sur des variétés de plantes mieux adaptées aux besoins spécifiques des pays en développement.

Au lieu de décourager ces pays à investir dans les biotechnologies, comme le fait l'Europe, les pays développés feraient mieux d'apporter leurs compétences pour aider ces pays à s'approprier toutes ces nouvelles techniques qui leurs seront bien utiles pour développer leur agriculture.

Gil Kressmann
Responsable de la rédaction

Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

Superficies des plantes génétiquement modifiées : en baisse de 1%

Les superficies de terres consacrées aux plantes génétiquement modifiées (OGM) se sont élevées à 179 millions d'hectares en 2015. Elles ont diminué pour la première fois depuis que la commercialisation de plantes issues de cette technologie a été introduite en 1996. La baisse est de l'ordre de 1 % par rapport à 2014. *(Source ISAAA)*

Cette baisse s'explique par les faibles prix des cultures de base qui ont incité les agriculteurs à planter moins de maïs, de soja et de canola, pour les variétés tant conventionnelles que génétiquement modifiées (GM). Le marché des OGM pour les grandes cultures est entré en phase de maturité après 20 années d'expansion, sauf à s'ouvrir à d'autres pays. En effet les parts de marché des plantes GM sont déjà très élevées et ne peuvent guère augmenter étant donné que plus de 70 % du maïs, du soja, du cotonnier et du canola cultivés aux États-Unis, au Brésil et en Argentine sont GM

Il n'y a donc guère de place pour le développement des OGM dans ces pays sauf à trouver de nouvelles applications pour d'autres espèces comme le blé par exemple. **L'arrivée de nouvelles biotechnologies moins onéreuses devrait ouvrir le marché vers d'autres pays et d'autres productions : les fruits et légumes et les cultures vivrières.** ■

Gil Kressmann

Lutter contre les maladies des cacaoyers passe par les biotechnologies

Deux agents pathogènes oomycètes, *Phytophthora tropicalis* et *Phytophthora palmivora*, sont responsables de la maladie de la pourriture brune chez le cacaoyer (Theobroma cacao). Pour se développer ces champignons introduisent dans les cellules de la plante des protéines effectrices qui affaiblissent ses défenses. Le phosphatidylinositol-3-phosphate (PI3P), composant des membranes cellulaires, permet l'entrée des protéines dans la membrane. Des équipes universitaires américaines viennent de montrer que des protéines recombinantes produites et secrétées par des cacaoyer transgéniques qui se lient à la PI3P et bloquent l'entrée de ces effecteurs et confèrent de cette façon des résistances à *P. tropicalis* , à *P. palmivora* ainsi qu'à un autre champignon pathogène *Colletotrichum theobromicola*. Il s'agit d'une avancée importante quand on sait que les maladies fongiques sont responsables d'environ 30% de pertes de rendement dans le monde. ■

Source : Helliwell E. E. et al. *Plant Biotechnology Journal (2016) Enhanced resistance in Theobroma cacao against oomycete and fungal pathogens*

Découvrez notre nouveau site BIOTECHNOLOGIES VEGETALES
www.biotechnologies-vegetales.com
› Nouvelle présentation
› Nouvelles rubriques
› Biotechnologies végétales *infos* en ligne

Point de vue

Alain **Deshayes**, *Président de l'AFBV*

Les innovations technologiques en débat

Il est loin le temps où la terre était le centre de l'Univers et où l'homme était une création divine. La terre n'est qu'un astre parmi d'autres et l'homme, fruit de l'évolution, n'est qu'un être vivant parmi les autres. Les Lumières pouvait alors s'épanouir et faire de la science la condition nécessaire du « progrès ».

Par la suite, la génétique nous a enseigné le mode de transmission des caractères d'une génération à l'autre. Plus récemment, les progrès de la biologie ont révolutionné notre regard sur le vivant : tous les êtres vivants, des virus aux mammifères, partagent le même code génétique, rendant ainsi possible le transfert dirigé d'information génétique entre espèces.

Pendant deux siècles nos sociétés ont considéré que le progrès conduisait à l'amélioration des conditions de vie de l'Homme : il n'est plus à démontrer que les gains agricoles obtenus depuis plus de 70 ans sont le fait des progrès scientifiques et technologiques. Or, ce sont justement ces « progrès » qui sont aujourd'hui une des raisons de la rupture de confiance entre citoyens, d'une part, et scientifiques et ingénieurs de l'autre. Les innovations technologies ne sont plus vues comme des sources automatiques d'avancées économiques et sociales. Elles tendent au contraire à être considérées, par une partie de l'opinion, comme la cause des maux de nos sociétés.

Aujourd'hui, les nouvelles technologies de modification des génomes viennent accentuer ce divorce entre science et société. Il devient en effet possible d'envisager de modifier le patrimoine génétique de toute cellule, y compris gamétique, sans introduction d'information exogène et sans que cela ne laisse de trace. On peut comprendre que nos concitoyens, qui gardent en mémoire les « accidents technologiques » ayant marqué les cent dernières années, s'interrogent et expriment leur volonté d'une régulation renforcée sur la mise en œuvre des innovations technologiques.

Mais l'intensité des débats, pour ou contre ces nouvelles technologies, ne peut qu'inquiéter dans la mesure où l'idéologie tend à prendre le pas sur la démarche scientifique. Nous sommes conscients que le développement des Sciences et des Technologies puisse constituer des motifs de controverses, mais, nous ne pouvons admettre que celles-ci se traduisent par un déni de la démarche scientifique. L'AFBV est ainsi soucieuse d'utiliser toutes les voies du débat, mais en mettant en balance les aspects positifs et négatifs qu'engendrent les innovations technologiques. ■

Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

FAO : les biotechnologies sont une véritable opportunité.

Les 15, 16 et 17 février 2016, la FAO a organisé un symposium international sur le rôle des biotechnologies agricoles dans les systèmes alimentaires durables et la nutrition. Il a été beaucoup question des nouvelles technologies de sélection (NBT), plus récemment mises au point [1] et aujourd'hui de plus en plus utilisées en amélioration des plantes.

Le Directeur Général de la FAO a répété lors de ce symposium que *« nous avons besoin de tous les outils disponibles, de toutes les solutions, pour répondre aux défis d'aujourd'hui, dont les biotechnologies »*. Pour lui, le symposium a montré que *« les biotechnologies sont une véritable fenêtre d'opportunité pour contribuer à rendre l'agriculture plus durable »*. Il a également souligné que ces outils devaient être *« utiles et accessibles »* pour les agriculteurs. ■

(1) Lire *Biotechnologies végétales infos N°9*

L'acide gras de graines oléagineuses GM pourrait remplacer l'huile de poisson

Une nouvelle recherche de l'Université d'East Anglia, en collaboration avec Rothamsted Research et l'Université de Stirling, toutes deux au Royaume-Uni, constate que l'huile extraite de cultures oléagineuses génétiquement modifiées (GM) pourrait remplacer l'huile de poisson comme principale source de l'acide gras oméga-3 EPA bénéfique.

L'équipe a étudié l'effet, chez le rat, de la consommation d'aliments enrichis de *Camelina sativa* génétiquement modifié. Les résultats ont montré que les bienfaits étaient similaires à ceux tirés des huiles de poisson. L'acide gras oméga-3 EPA est bénéfique pour la santé cardiovasculaire et cognitive, déclare le chercheur principal Anne-Marie Minihane, de l'Université d'East Anglia. *« Mais pour que chacun dans le monde puisse obtenir son apport alimentaire minimum, il faudrait environ 1,3 million de tonnes métriques d'EPA par an. Le poisson procure actuellement près de 40 pour cent de la quantité requise. Il y a donc un grand déficit entre l'offre et la demande. Il convient d'identifier d'autres sources durables de ces acides gras bénéfiques. Nous voulions faire des tests pour déterminer si l'huile extraite de plantes génétiquement modifiées pouvait servir de produit de remplacement. La première étude indique que les mammifères peuvent accumuler de façon efficace les acides gras oméga-3 EPA essentiels, qui sont bénéfiques pour la santé. »* ■

Source : *Biotechnology and Biological Sciences Research Council (21 janvier 2016)*

Brèves

Etats-Unis

La règlementation OGM ne s'applique pas au champignon de Paris

Le champignon de Paris est le premier organisme obtenu avec CRISPR-Cas 9 (NBT) à recevoir le feu vert du gouvernement américain. La particularité de ce champignon est sa résistance au brunissement obtenue par la délétion d'une petite partie des gènes codant pour des enzymes responsables de l'oxydation.

Ces 5 dernières années, l'APHIS, équivalent de notre ANSES aux Etats-Unis, a déjà statué sur une trentaine d'organismes, en majorité des plantes, obtenus avec les nouvelles méthodes de biotechnologies (NBT) telles que les ZFN ou les Talens. Ils n'entrent pas dans le champ de la réglementation des OGM. Mais jusqu'à présent la position des Etats-Unis vis-à-vis de la technologie CRISPR-Cas 9 n'était pas tranchée.

C'est chose faite, et le département américain à l'agriculture (USDA) a décidé de ne pas réguler ces organismes issus de CRISPR-Cas9 comme des OGM, puisque les biotechnologies utilisées ne font pas appel à de l'ADN étranger venant d'une autre espèce comme des virus ou des bactéries, contrairement aux premiers OGM des années 1980 et 1990, lorsque la règlementation américaine sur les OGM a été mise en place.

Source : *Emily Waltz, Nature magazine 20160414*

Billet d'humeur

Un édit pour en chasser un autre ?

Le 15 avril dernier le Conseil d'Etat, constatant l'absence de justifications crédibles, a annulé un décret de mars 2014 interdisant la culture du maïs résistant aux chenilles de la pyrale et de la sésamie sur le territoire français. Cela ne change rien pour les producteurs, car en juin de la même année, une loi n'ayant que le seul but d'interdire ce maïs (comme un « édit » d'ancien régime) fut votée par le Parlement. Cet « édit » pourrait rappeler à certains l'édit de l'empereur Kia King interdisant en 1799 la culture du pavot et le commerce de l'opium en Chine !

Mais il y eut aussi des despotes éclairés. Par exemple le roi de Prusse, Frédéric II le Grand publia en 1756 « l'édit des pommes de terre, » qui ordonnait aux officiers de contraindre ses sujets à cultiver des pommes de terre pour éviter les disettes.

A quand un « édit » véritablement « écologico-républicain » en France, pour encourager les producteurs de maïs concernés à cultiver des variétés qui résistent à ces insectes de façon à se passer d'insecticides et donc à préserver la microfaune, à éviter les pertes à la récolte, à économiser l'énergie nécessaire au séchage des grains, à limiter la présence de mycotoxines. C'est plus de 60 millions d'euros par an qui sont actuellement gaspillés avec l' « édit » de 2014.

Georges Pelletier
Directeur Honoraire INRA

Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

Pays en developpement

Pour la quatrième année consécutive, les pays en développement ont cultivé plus de plantes génétiquement modifiées (OGM) que les pays industrialisés. En 2015, les fermiers d'Amérique Latine, d'Asie et d'Afrique ont cultivé ensemble 97.1 millions d'hectare d'OGM, soit 54% de la superficie mondiale de 179.7 millions d'hectares alors que les pays industrialisés ont cultivé 82.6 millions d'hectares soit 46% . La plus forte superficie cultivée dans les pays en voie de développement est contraire aux prédictions des critiques. Ceux-ci, avant la commercialisation de la technologie en 1996, avaient prématurément déclaré que les plantes GM étaient uniquement destinées aux pays industrialisés et ne seraient ni acceptées ni adoptées par les pays en voie de développement. En 2014 les bénéfices économiques tirés des OGM par les pays en développement s'élevaient à 8,3 milliards de dollars US alors que les pays industrialisés bénéficiaient de 9.5 milliards de dollars US (Source : Brookes and Barfoot, 2016).

L'Amérique latine très dynamique dans l'adoption des biotechnologies

Parmi les 28 pays qui cultivent des plantes génétiquement modifiées (PGM) dans le monde, 10 sont situés en Amérique latine. Ensemble, ces pays représentent 42% de la superficie mondiale plantée avec des PGM, principalement le soja, le maïs, le cotonnier et le canola, qui recouvrent un total de 75 millions d'hectares.

Le **Brésil** est le deuxième plus grand producteur mondial de PGM et le plus gros producteur d'Amérique latine : 44,2 millions d'Ha (soja, maïs, cotonnier) ont été plantés en 2015, soit 25% de la surface mondiale. Avec l'entrée de ce pays dans l'Organisation Mondiale du Commerce dans les années 90, des changements significatifs du cadre juridique de l'agriculture sont apparus : lois sur la biosécurité (1995), sur la protection des obtentions végétales (1997), sur la production et le commerce des semences (2003). Par ailleurs, pendant sept ans, le pays a utilisé des semences GM introduites d'Argentine sans autorisation, ce qui a contraint le gouvernement à instaurer un cadre juridique pour les légaliser (Mars 2005). Le Brésil a mis en place une infrastructure et des ressources humaines très qualifiées pour développer la recherche en biotechnologie : l'EMBRAPA (Institut brésilien de recherche agricole), créé en 1973 et associé au Ministère de l'agriculture, a obtenu des résultats tels les premiers haricots communs GM résistants aux géminivirus et le soja tolérant a l'herbicide imidazoline.

L'**Argentine** occupe le troisième rang dans le monde dans la production de PGM avec 24,5 millions d'Ha en 2015. Le bénéfice obtenu au cours des 15 premières années de leur introduction sur le marché a été estimé à plus de 70 milliards de dollars. En 2014-2015 100% de la surface de soja et du coton était GM, et 96% de la surface du maïs. Ce pays mène également ses propres développements biotechnologiques : pomme de terre résistante au virus Y, soja tolérant à la sécheresse, orangers résistants à la maladie du chancre, amélioration des pâturages et recherche d'augmentation du rendement chez le blé 4.

Le **Paraguay** avec 3,6 millions d'Ha GM (soja, maïs et cotonnier) tient la troisième place en Amérique latine, suivi de l'**Uruguay** avec 1,4 million d'Ha de soja et maïs et de la **Bolivie** avec 1,1 million d'Ha de soja.

En **Colombie**, sur un total de 355 000 Ha de maïs, 24% sont GM et sur un total de 20.700 Ha de cotonniers, 77% sont GM. Le pays développe aussi ses variétés de pommes de terre résistantes à la mite du Guatemala, du manioc avec une teneur plus élevée en vitamine A et du riz résistant aux lépidoptères.

Le **Mexique** cultive 200.000 Ha de cotonnier et de soja. Les scientifiques du Centre de Recherche et des Etudes Avancées de l'Institut National Polytechnique (INP/CINVESTAV) ont également produit le premier maïs tolérant à la sécheresse et au froid.

Le **Honduras**, le **Chili** et le **Costa Rica** cultivent moins de 0,05 millions d'Ha de PGM. La production de maïs GM au Honduras est de 20% du total récolté. Le Chili et le Costa Rica produisent des semences GM pour l'exportation et la recherche depuis 1992. Au Chili, le gouvernement a soutenu la R & D dans ce domaine depuis 1998. De 2003 à 2007, 35 projets en agrobiotechnologie ont été financés (pommes de terre, blé, vigne, melon, prunus, eucalyptus, pin, orchidées, agrumes). Le Costa Rica développe également des projets sur le riz, le melon, le maïs, le bananier, le caféier depuis 1991. Ce pays a constitué le Réseau du Génie Génétique appliqué à l'Amélioration des cultures tropicales (RIGATrop) pour renforcer la collaboration entre les chercheurs qui travaillent sur des cultures d'importance économique dans les pays d'Amérique latine.

D'une façon générale, l'Amérique Latine est très dynamique dans l'adoption des biotechnologies et contribue pour un pourcentage élevé aux cultures biotechnologiques mondiales. ■

Marta Valdez Melara
Professeur Université du Costa Rica

Brèves

Des chercheurs kenyans intensifient leurs essais de plantes génétiquement modifiées

Le Kenya a récemment autorisé des essais au champ de maïs génétiquement modifié (GM). Un sorgho transgénique qui contient de la vitamine A, du fer et du zinc est actuellement à l'essai, de même qu'un manioc GM résistant aux maladies virales du manioc. La NBA (National Biosafety Autority) surveille également le cotonnier Bt qui a été disséminé aux fins d'essais en champ l'année dernière. D'autres plantes actuellement à l'étude au Kenya sont le bananier, le pois cajan, l'igname, la patate douce, la pomme de terre, le niébé et le haricot.

Source : *Daily Nation (14 mars 2016)*

Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

Le développement des PGM * en Afrique

Le pays pionnier de la culture des plantes génétiquement modifiées (PGM) en Afrique est l'Afrique du Sud. La culture commerciale de cotonnier transgénique résistant à des insectes (dit Bt), fut autorisée dés 1997, soit juste un an après les premières cultures de soja transgénique aux Etats Unis. En 1998, fut autorisé un maïs Bt résistant à un insecte. **En 2015, les plantes GM ont été cultivées sur 2,3 millions d'hectares, faisant de l'Afrique du sud le neuvième plus gros producteur de PGM** dans le monde. L'espèce couvrant le plus de surface est le maïs qui est soit résistant à certains insectes, soit tolérant à un herbicide donné ou avec les deux caractères empilés. En 2015, un maïs résistant à la sécheresse (Drought-Gard R) du projet WEMA a été autorisé pour la culture.

Des cultures dans 3 pays

Le développement commercial de plantes transgéniques dans d'autres pays africains a été beaucoup plus lent. Seuls deux autres pays cultivent des cotonniers résistant à des insectes. Après 5 ans d'essais le **Burkina Faso** a adopté la culture commerciale en 2008 et les surfaces cultivées ont atteint 400 000 Ha en 2015. L'Association Interprofessionnelle du Coton du Burkina (AICB), dans un communiqué de presse du 20 avril 2016, indique que les surfaces en cotonnier transgénique devraient diminuer fortement du fait de défaut de qualité des fibres récoltées mais réaffirme l'attachement de tous les acteurs de la filière cotonnière aux biotechnologies et qu'ils attendent de nouvelles variétés mieux adaptées à leurs besoins.

Le troisième pays est le **Soudan** qui a adopté la culture du cotonnier Bt en 2012. Les surfaces sont en forte augmentation et ont atteint 120 000 hectares en 2015.

Des essais au champ dans 8 autres pays africains

En dehors des cultures commerciales huit pays ont réalisé des essais au champ : le Cameroun, l'Egypte, le Ghana, le Kenya, le Malawi, le Nigeria, le Swaziland et l'Ouganda. Ces essais, avant-dernière étape avant l'autorisation, se concentrent sur les caractères de forte importance pour les défis auxquels l'Afrique fait face, dont la sécheresse, l'efficacité de l'utilisation de l'azote, la tolérance au sel, l'amélioration nutritionnelle ainsi que la résistance aux maladies des plantes et aux insectes.

Les principales espèces en cours d'expérimentation sont le bananier, le manioc, le niébé, le sorgho, la patate douce, le maïs, la pomme de terre et le riz. L'Afrique pourrait ainsi contribuer au développement de 5 nouvelles espèces transgéniques au niveau mondial. Au Ghana et en Ouganda des essais de riz avec le caractère NUE (Nitrogen Use Efficiency) ont montré un gain moyen de 19% par rapport au riz conventionnel. L'augmentation des essais au champ est une conséquence des résultats prometteurs obtenus et semble montrer que l'Afrique s'oriente progressivement vers l'adoption de la culture de plantes génétiquement modifiées. Un élément moteur de ce développement est certainement le projet de recherche WEMA,(Water Efficient Maïze for Africa) projet collaboratif public-privé pour lequel la Tanzanie et le Mozambique sont en train de revoir leur législation sur la biosécurité afin de permettre les expérimentations en plein champ. Le Kenya, L'Ouganda et l'Afrique du Sud participent également à ce projet.

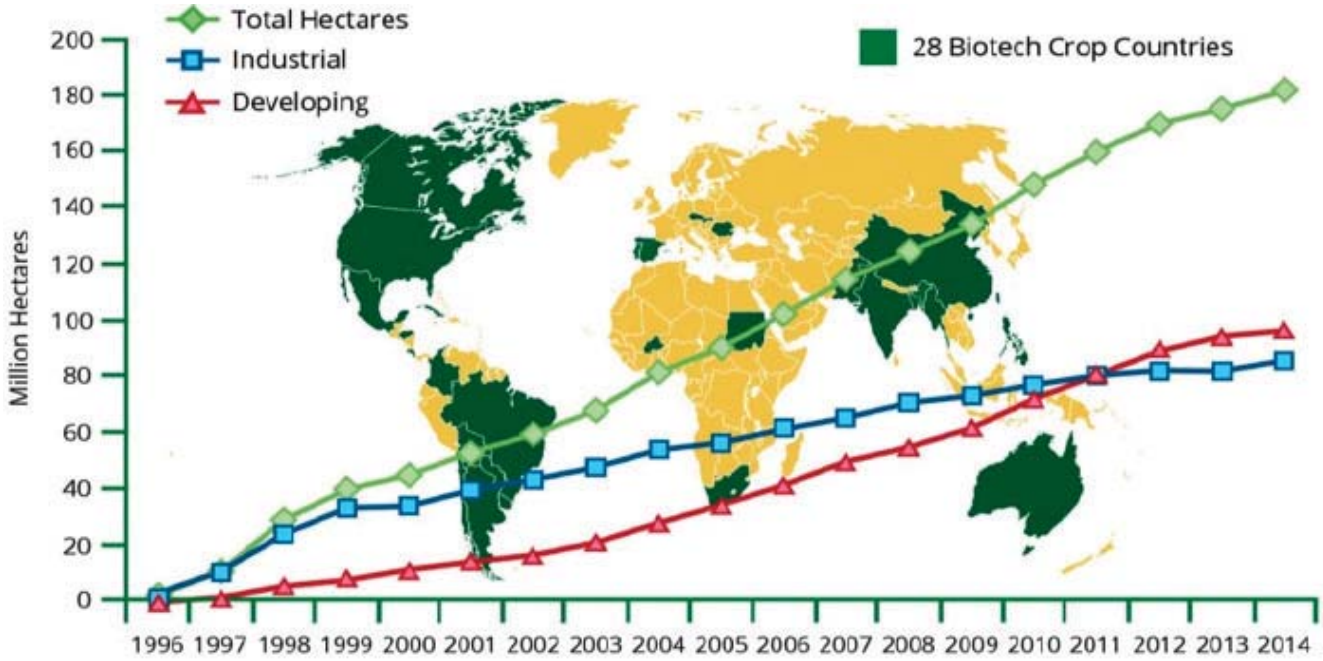
Des freins politiques

Pour conclure, il apparait une évolution positive de la culture et de l'expérimentation des PGM en Afrique mais les contraintes restent très fortes :

- De nombreux pays africains craignent que la culture de PGM sur leur territoire n'affecte leurs relations commerciales avec les pays européens majoritairement très réticents.
- La deuxième difficulté est liée à l'interférence du politique sur la mise en place de règles claires sur la biosécurité. De nombreux pays africains n'ont pas encore de lois sur le sujet. L'interdiction d'importation d'OGM en Egypte et au Kenya a également des effets négatifs sur l'image de la technologie.
- Enfin le troisième défi est l'activisme croissant contre les biotechnologies qui a un impact évident sur le point précédent. ■

Bernard Le Buanec
Membre de l'Académie d'agriculture

** PGM : Plantes génétiquement modifiées dites « OGM »*



Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

Asie : 15 millions de producteurs d'OGM

En 2015, en Asie du Sud-est, les surfaces plantées en cultures végétales dite « OGM » s'élèvent à 18 millions d'ha (10% de la surface plantée en OGM dans le monde). On y dénombre 15 millions de producteurs d'OGM, soit 83 % des producteurs d'OGM dans le monde !

L'Inde arrive en tête avec 11,6 millions d'ha de cotonnier Bt résistant aux lépidoptères, devant la Chine pour 3,7 millions d'ha (cotonnier Bt, papaye résistante au PRSV/virus du papayer, peuplier pour la pâte à papier). Puis viennent le Pakistan avec 2,9 millions d'ha en cotonnier Bt, les Philippines avec 0,7 million d'ha de maïs Bt et tolérance au glyphosate, la Birmanie avec 0,3million d'ha en cotonnier Bt. Le Bengladesh avec une courgette résistante à un virus et le Vietnam avec du maïs Bt et tolérant au glyphosate sont les 2 derniers pays du monde à être arrivés sur le marché de la production des plantes OGM. Dans ces pays d'Asie l'essentiel des surfaces en plantes OGM est cultivé par de très nombreux petits producteurs ayant des surfaces souvent inférieures à 2 ha.

Absents de la culture mais pas forcément de la recherche

Aujourd'hui, plusieurs pays de cette zone de l'Asie du sud-est ne cultivent pas de plantes OGM. Il s'agit de la Thaïlande, du Laos, de l'Indonésie, du Cambodge, de Brunei et du Japon. Ces pays ont néanmoins mis en place, comme la quasi totalité des pays d'Asie, des normes et réglementations pour la recherche sur les plantes OGM, pour les essais de plantes transgéniques, concernant les autorisations en culture confinée ou en plein champ, la commercialisation, l'importation de plantes ou de produits dérivés de plantes transgéniques pour les consommations animale ou humaine, la déclaration et l'étiquetage de produits transgéniques commercialisés (de 0,1 à 5% selon les pays)… De nombreuses recherches sont conduites dans ces pays. C'est le cas en Indonésie pour des résistances aux viroses des solanacées (pomme de terre et tomate) et de la patate douce, pour l'augmentation de la durée de vie du fruit du papayer ou encore la résistance à la sécheresse chez le riz.

Certains pays comme la Thaïlande ont été les premiers de la région ASEAN à mettre en place les réglementations et les essais de plantes transgéniques, de même que celles devant aboutir à leur commercialisation. Puis des mouvements anti-OGM ont obtenu qu'un moratoire et de nouvelles normes y soient mises en place par le gouvernement. Il en a résulté un arrêt des recherches, des essais et bien sûr de la production OGM dans ces pays.

Un nouveau venu : le Vietnam

Au Vietnam, l'histoire a été plus progressive et positive pour les plantes transgéniques dans un pays profondément marqué par l'épandage « d'agent orange » lors de la guerre du Vietnam dans les années 1960-70. Ainsi, après transformation génétique de variétés de maïs locales, dans des structures de recherche publique vietnamienne, suivie d'essais en milieu confiné puis multi-locaux à petite et grande échelle, des autorisations de culture commerciale ont été émises par les Ministères de tutelle. En 2015, pour la première fois, plusieurs variétés de maïs transgéniques résistantes au glyphosate et tolérantes aux lépidoptères ont ainsi été cultivées sur plusieurs milliers d'ha au Vietnam, faisant de ce pays le 29ème pays producteur d'OGM dans le monde.

Michel Dron
Professeur Biologie et Pathologie Végétales, Université Paris-sud

Vrai ou Faux ?

Des milliers de paysans indiens se sont-ils suicidés à cause des OGM ?

L'introduction du cotonnier Bt (Un cotonnier génétiquement modifié pour résister à certains insectes nuisibles) est souvent accusée d'être à l'origine de milliers de suicides de paysans en Inde. Les suicides de paysans indiens sont certes une réalité qu'il faut relativiser et les causes de ces suicides ne sont pas celles qui sont avancées.

Les paysans indiens se suicident mais moins que les autres catégories de la population. Le taux de suicide pour 100 000 habitants est en effet de 8,7 chez les paysans indiens contre 21,4 chez les travailleurs indépendants de ce même pays. En comparaison le taux de suicides en France est de 16,7 et le taux de suicide des paysans français serait de 36, soit presque le quadruple de celui des paysans indiens !

Par ailleurs le taux moyen de suicide des paysans en Inde est peu différent dans les régions indiennes qui cultivent des cotonniers Bt (OGM) ou dans celles qui n'en cultivent pas.

De plus ce problème des suicides de paysans indiens existait bien avant l'apparition de la culture de cotonniers génétiquement modifiés.

Enfin, le nombre de suicide de paysans indiens est stable depuis plusieurs années, voire en légère régression, alors que le nombre d'agriculteurs qui a adopté la culture du cotonnier génétiquement modifié a connu une croissance exponentielle : près de 90 % des producteurs indiens de cotonniers GM ont en effet adopté cette technologie qui leur permet de réduire considérablement le nombre de traitements chimiques au champ.

Quelle est néanmoins la cause de ces suicides des paysans indiens ? Plusieurs études font apparaitre un endettement excessif de ces paysans dû à un système bancaire inapproprié : absence d'une banque de crédit mutuel agricole. Dans certaines régions de l'Inde, les paysans sont acculés à des paiements de fermage et des prêts accordés par des particuliers aisés à des taux usuriers qui les mènent à la faillite, situation dénoncée par le Premier Ministre lui-même. ■

Source : IFPRI Discussion Paper 00808, October 2008
Bt Cotton and Farmer Suicides in India. Reviewing the Evidence. Guillaume P. Gruère, Purvi Mehta-Bhatt, Debdatta Sengupta.

Brèves

Pékin inscrit la recherche sur les OGM dans ses priorités

Pékin met le cap sur les OGM. *« La recherche sur les OGM et l'industrialisation du maïs et du coton génétiquement modifiés sont une de nos priorités pour les cinq prochaines années avec le 13e Plan quinquennal »*, a indiqué le ministre chinois de l'Agriculture, Liao Xiyuan. Fin 2014, Xi Jinping, le président chinois, déclarait que la Chine devait posséder ses propres OGM. *« Nous devons accélérer l'innovation et maîtriser les clefs des OGM. Nous ne pouvons pas laisser les groupes étrangers dominer le marché. »*

Source : *Marie José Cougard : Les Echos 15/04/2016*

Biotechnologies Végétales infos
2ème trimestre 2016 N° 9

Pomme de terre : 80 % de fongicides en moins

Une équipe de l'Université de Wageningen (Hollande) a développé, par cisgénèse, une pomme de terre présentant une résistance durable au mildiou.

Pour ce travail trois gènes de résistance *R* ont été caractérisés et clonés à partir d'espèce sauvage de pomme de terre sexuellement compatible avec les variétés cultivées. Un à trois gènes *R* ont été introduits dans plusieurs variétés cultivées. Les premiers essais ont été réalisés avec un gène marqueur pour la sélection des transformants. Après démonstration du fonctionnement des gènes, de nouveaux transformants ont été produits sans marqueur de sélection pour obtenir des plantes cisgéniques. Ces plantes ont été caractérisées au niveau moléculaire pour sélectionner les insertions uniques.

Les plantes retenues ont été testées au champ ; elles ont montré une résistance au mildiou par rapport aux variétés n'ayant pas de gènes *R*. A l'aide d'une gestion des associations de gènes et de l'utilisation des transformants, les auteurs ont observé **une réduction possible des traitements fongicides de 80%**. Le développement de ce matériel dépendra essentiellement du positionnement de l'Europe selon qu'elle les considérera comme OGM ou pas. ■

Source : *Haverkort A.J. et al. (2016)*

Graines de Jatropha sans curcine pour développer la production d'huile industrielle

Jatropha curcas est un arbuste se développant en zone tropicale et produisant de l'huile à usage industriel, en particulier comme biodiesel. Une des limitations du développement de cette culture est liée au fait qu'elle contient des produits toxiques et anti-nutritifs qui rendent difficile l'utilisation des tourteaux en alimentation animale. Une de ces toxines est la curcine, protéine inhibant les ribosomes. Il en existe de deux types : la curcine 1 est présente dans le fruit et l'albumen, la curcine 2 dans les jeunes feuilles. Les auteurs ont produit des Jatropha transgéniques sans marqueur de sélection (élimination du marqueur par le système Cre-Lox) exprimant des RNAi bloquant les ARNm de curcine. Le promoteur contrôlant ces RNAi étant spécifique de l'albumen, l'albumen des Jatropha transformés ne produit pas de curcine. Ces Jatrophas pourraient représenter une solution pour augmenter le potentiel d'utilisation de cette culture dans la production d'huile industrielle. ■

Source : *Gu K. et al. (2015) BMC Plant Biology 15:242.*

La résistance au feu bactérien chez le pommier

La disponibilité de génotypes de pommiers résistants au feu bactérien causé par *Erwinia amylovora* pourrait améliorer fortement le contrôle de cette maladie dévastatrice pour les pommiers.

Une telle résistance est présente dans des génotypes sauvages et l'utilisation des nouvelles techniques de transfert de gènes permet de produire plus rapidement des variétés résistantes que le transfert par sélection conventionnelle. A cette fin les auteurs ont transformé des pommiers (Gala Galaxy) avec le gène de résistance FB_MR5 venant du génotype sauvage *Malus xrobusta 5* (Mr5). Les plantes obtenues ne contiennent qu'une insertion du cisgène venant du génotype sauvage et 452 bp du vecteur et peuvent être considérées comme des plantes cisgéniques.

Lors d'un test avec injection d'*Erwinia* les auteurs ont observé des symptômes significativement plus faibles chez les plantes

contenant le cisgène que chez le génotype « Gala Galaxy » non transformé. Même si cette résistance peut être contournée par la bactérie, cette plante est le premier génotype cisgénique ayant une résistance accrue au feu bactérien. ■

Source : Kost T.D. et al. (2015) *Development of the first cisgenic apple with increased resistance to fire blight. PLoS ONE 10(12): e0143980.*

Ils ont dit :

Grazziano Da Silva
Directeur général de la FAO

Lors de la 29e conférence de la FAO à Abidjan le directeur général de la FAO, José Grazziano Da Silva a indiqué que l'organisation recommandait la « recherche des biotechnologies », ce qui est « différent des semences transgéniques », en vue de favoriser une « révolution verte » en Afrique.

« Les plantes génétiquement modifiées cruciales pour lutter contre la malnutrition »

Richard John Roberts
Lauréat du prix Nobel

Lauréat du prix Nobel, Richard John Roberts, a dit que les aliments issus de plantes génétiquement modifiées (PGM) sont probablement plus sûrs que les aliments traditionnels.

Il a ajouté que la campagne contre les aliments issus de plantes GM *« n'a pas de sens ». « Si vous ne voulez pas manger d'OGM, ne le faites pas. Mais, ne prétendez pas qu'ils sont dangereux. Ils ne le sont pas. Ils sont probablement plus sûrs que les aliments traditionnels »* a-t-il dit. Il a aussi exprimé sa déception concernant le retard dans la production du riz doré qui pourrait aider à lutter contre les carences en vitamine A dans les pays en voie de développement.

Source : *Bio SmartBrie*

« Priver l'Afrique des OGM serait une hérésie »

Sylvie Brunel
Géographe

Source : *Jeune Afrique 12 mai 2016*

6ème Colloque des biotechnologies végétales AFBV

“ Innovation - Société - Sélection Végétale ”

AFBV
Association Française des Biotechnologies Végétales

Mardi 27 Septembre 2016 à Paris
(9h00 - 17h15)
Goethe - Institut : 17, avenue d’léna - 75116 Paris

PROGRAMME

8h30 **Accueil**

9h00 **Introduction**
Alain Deshayes, *Président de l’AFBV*

9h15 **Conférence introductive**
Jean Bizet, *Sénateur de la Manche, Précaution versus innovation*

9h45 **La recherche française et l’innovation**
- L’effort de séquençage des génomes de plantes : dans quel but ?
  Jean Weissenbach, *Directeur Genoscope*
- Ingénierie du génome et amélioration des plantes : impact sur la découverte de nouveaux traits et leur développement,
  Fabien Nogué, *Directeur de recherche INRA*

10h45 **Pause**

11h15 **L’innovation entre la pratique et la peur**
- Innovation scientifique et production agricole,
  Alain Toppan, *Biogemma*
- Innovation : de bonnes raisons pour des peurs infondées
  Jean Paul Krivine, *Association française pour l'information scientifique - AFIS, rédacteur en chef de la revue Science et pseudo-sciences*

12h15 **Déjeuner libre**

14h00 **Table-ronde animée par Patrick Tallon, AFBV**
Les progrès technologiques en agriculture : nécessité ou fuite en avant ?
Avec la participation de :
- Michel Griffon, *Directeur de recherche honoraire CIRAD,*
- Luc Guyau, *Président honoraire de la FAO*,
- Christian Lévèque, *Directeur de recherche émèrite de l’IRD,*
- Jean Marc Meynard, *Directeur de recherche INRA,*

15h30 **Pause**

15h50 **L’expertise en question**
- Quels experts croire et pourquoi ?
  Jean Bricmont, *Professeur Université de Louvain la neuve Belgique*
- Gérer les choix technologiques. L’expert, l’institution et l’opinion publique,
  Virginie Tournay, *chercheur CNRS, CEVIPOF-SciencesPo*
- Entre science, expertise et société,
  Etienne Klein, *CEA*

17h15 **Fin du colloque**

Inscription : afbv.secretariat@gmail.com - 6ème colloque des biotechnologies végétales de l’AFBV

Demande d’adhésion à l’AFBV

comprenant l’abonnement à :

« Biotechnologies végétales infos »

AFBV
Association Française des Biotechnologies Végétales

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse postale : .....

Adresse mail : .....

☐ Demande son adhésion à l’AFBV ☐ Offre un don (défiscalisation) : .....

Ci-joint : chéque

Pour adhérer : envoyer votre **bulletin d’adhésion** et la somme de **30 euros** à AFBV - 23-24, rue Jean-Jacques Rousseau-75 001 Paris