



BRIEF 52

RÉSUMÉ

Situation Mondiale des Plantes GM Commercialisées : 2016



~18 millions de fermiers dans 26 pays, ont cultivé 185,1 millions d'hectares (457.4 millions d'acres) en 2016, une augmentation de 3%, soit 5,4 millions d'hectares (13.1 millions d'acres) en 2015.

BRIEF 52

RÉSUMÉ

Situation Mondiale des Plantes GM Commercialisées : 2016

ISAAA prepares this Brief and supports its free distribution to developing countries. The objective is to provide information and knowledge to the scientific community and society on biotech/GM crops to facilitate a more informed and transparent discussion regarding their potential role in contributing to global food, feed, fiber and fuel security, and a more sustainable agriculture. ISAAA takes full responsibility for the views expressed in this publication and for any errors of omission or misinterpretation.

Published by: The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).

Copyright: ISAAA 2016. All rights reserved. Whereas ISAAA encourages the global sharing of information in Brief 52, no part of this publication may be reproduced in any form or by any means, electronically, mechanically, by photocopying, recording or otherwise without the permission of the copyright owners. Reproduction of this publication, or parts thereof, for educational and non-commercial purposes is encouraged with due acknowledgment, subsequent to permission being granted by ISAAA.

Citation: ISAAA. 2016. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016. *ISAAA Brief* No. 52. ISAAA: Ithaca, NY.

This 2016 ISAAA Brief is an extension of the 20 Volumes of Annual Briefs (1996 to 2015) on global status of biotech/GM crops authored by Clive James, Founder & Emeritus Chairman of ISAAA.

ISBN: 978-1-892456-66-4

Publication Orders: Full *Brief 52* and the Executive Summary are downloadable free of charge from the ISAAA website (<http://www.isaaa.org>). Please contact the ISAAA *SEAsia*Center to acquire a hard copy of the full version of Brief 52.

ISAAA *SEAsia*Center
c/o IIRRI
DAPO Box 7777
Metro Manila, Philippines

Info on ISAAA: For information about ISAAA, please contact the Center nearest you:

ISAAA <i>Ameri</i> Center	ISAAA <i>Afri</i> Center	ISAAA <i>SEAsia</i> Center
105 Leland Lab	PO Box 70, ILRI Campus	c/o IIRRI
Cornell University	Old Naivasha Road	DAPO Box 7777
Ithaca NY 14853, U.S.A.	Uthiru, Nairobi 00605	Metro Manila
	Kenya	Philippines

Electronically: or email to info@isaaa.org

For Executive Summaries of all *ISAAA Briefs*, please visit <http://www.isaaa.org>

RÉSUMÉ

Situation Mondiale des Plantes GM Commercialisées : 2016

Table des matières

Introduction	1
Principaux faits concernant l'adoption des cultures GM en 2016	1
• La culture des plantes GM reprend en 2016 avec une forte adoption sur 185.1 millions d'hectares dans le monde.	1
• Les plantes GM fournissent une offre plus large aux consommateurs en 2016	2
• De nouvelles plantes et caractères GM dans le pipeline pour le bénéfice des fermiers et des consommateurs	2
• Les cultures GM ont augmenté d'environ 110 fois par rapport à 1996 ; la technologie végétale la plus rapidement adoptée dans le monde ; une superficie cumulée de 2.1 milliards d'hectares	2
• 26 pays, 19 pays en voie de développement et 7 pays industrialisés ont cultivé des plantes GM	2
• Le soja GM a atteint 50% de la superficie mondiale des cultures GM	3
• Les empilements de caractères occupaient 41% de la superficie mondiale, suivi par la tolérance aux herbicides avec 47%	3
• Dans le Top 5 des pays cultivant 91% des cultures GM, il y a trois pays en voie de développement (Brésil, Argentine et Inde) et deux pays industrialisés (USA et Canada).	3
• Dix pays en Amérique Latine cultivaient ~ 80 millions d'hectares de plantes GM	7
• Huit pays en Asie et dans le Pacifique cultivaient ~18.6 millions d'hectares de plantes GM	8
• Quatre pays de l'Union Européenne continuent à planter du maïs GM sur plus de 136 000 hectares	9
• L'Afrique du Sud et le Soudan ont augmenté leurs cultures GM	9
Situation des évènements autorisés pour les cultures GM utilisées en alimentation humaine, animale et en transformation	10
La valeur mondiale du marché des semences GM seul était de 15.8 milliards de \$ US en 2016.	11
Contribution des plantes GM à la sécurité alimentaire, au développement durable et au changement climatique	12
Barrières réglementaires retenant les bénéfices de la biotechnologie	13
L'avenir des plantes GM : Un changement de jeu	13
Conclusion	15

Situation Mondiale des Plantes GM Commercialisées : 2016

La Brief 2016 de l'ISAAA est une extension des 20 volumes des Brief Annuelles (de 1996 à 2015) présentant la situation mondiale des cultures GM commercialisées Ecrit par Clive James, Fondateur & Président émérite de l'ISAAA

INTRODUCTION

Le Service International pour l'Utilisation des Applications de la Biotechnologie Agricole (ISAAA) publie le rapport annuel mondial sur la commercialisation des plantes GM ou ISAAA Briefs. La Brief 52 de l'ISAAA est la 21ème de la série. Elle rassemble les dernières informations sur le sujet, la base de données mondiale sur l'adoption et la distribution des plantes GM en 2016 ainsi que les données accumulées depuis 1996 (première année de commercialisation), les situations des pays, les tendances pour les autorisations des plantes GM et les perspectives de la technologie dans les pays cultivant des plantes GM et dans le monde. La Brief de l'ISAAA est une des références les plus citées dans le domaine de l'agro-biotechnologie moderne à cause de sa crédibilité et de sa précision. Depuis l'adoption des plantes GM en 1996, l'ISAAA est restée la seule source la plus importante pour ce type d'informations.

L'année 2016 a été capitale car, pour la première fois, le lauréat du Prix Nobel a publié une déclaration pour soutenir la biotechnologie et condamner les détracteurs dans leurs positions critiques contre la technologie et le riz Doré. L'organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unies, l'Institut International de Recherches en Politique Alimentaire, les pays du G20 et d'autres organismes partageant les mêmes idées, guidés par l'Agenda 2030 pour l'Agriculture Durable, se sont engagés

à éradiquer la faim et la malnutrition d'ici 15 ans au plus. Plus important, les Académies Nationales des Sciences, de l'Ingénierie et de Médecine des USA ont publié une étude détaillée de 900 recherches sur les cultures GM faites depuis 1996. Elles ont trouvé que les plantes GM et les plantes traditionnellement sélectionnées ne présentent aucune différence en termes de risques probables pour la santé humaine ou l'environnement. Les plantes GM ont maintenant un dossier impeccable d'utilisation sûre et de consommation sur plus de 20 ans. Les futures générations peuvent bénéficier d'un éventail de plantes GM plus large possédant des caractères améliorés leur permettant d'avoir un meilleur rendement et une nutrition enrichie et dont l'utilisation est sans danger dans l'alimentation humaine ou l'environnement.

PRINCIPAUX FAITS CONCERNANT L'ADOPTION DES CULTURES GM EN 2016 :

- **La culture des plantes GM reprend en 2016 avec une forte adoption sur 185.1 millions d'hectares dans le monde.**

En 2016, une année après la seconde décennie de commercialisation des plantes GM, 26 pays ont cultivé 185.1 millions d'hectares de plantes GM – une augmentation de 5.4 millions d'hectares soit 3% par rapport à 2015 (179.7 millions d'hectares). A l'exception de l'année 2015, c'est la 20ème série d'augmentation



d'une année sur l'autre et, fait important, pour 12 des 20 années le taux de croissance était à deux chiffres.

- **Les plantes GM fournissent une offre plus large aux consommateurs en 2016**

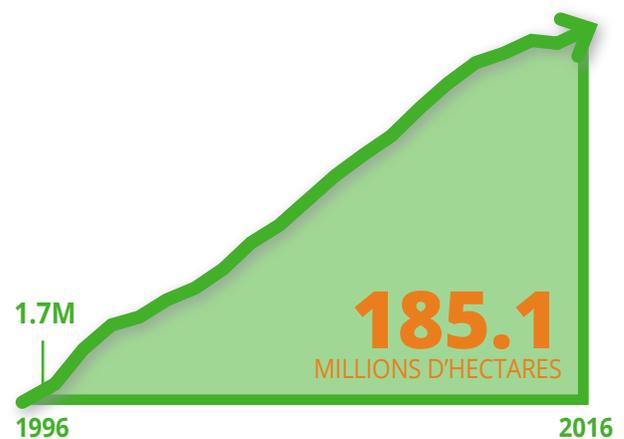
Les plantes GM se sont diversifiées au-delà des quatre principales (maïs, soja, coton et colza) pour offrir plus de choix aux nombreux consommateurs du monde. Ces plantes GM comprennent la betterave sucrière, la papaye, la courge, l'aubergine, la pomme de terre qui sont déjà sur les marchés ainsi que les pommiers qui seront sur les marchés en 2017. La pomme de terre est la quatrième culture de base la plus importante dans le monde et l'aubergine est le légume le plus consommé en Asie. Les pommes et des pommes de terre sans meurtrissures et qui ne brunissent pas peuvent contribuer à la réduction du gaspillage alimentaire. De plus, la recherche faite par les institutions du secteur public comprend des espèces telles que le riz, la banane, la pomme de terre, le blé, le pois chiche, le pois d'Angol (*Cajanus cajan*), la moutarde et la canne à sucre qui sont à un stade avancé d'évaluation et sont susceptibles de fournir une offre encore plus étoffée aux consommateurs, en particulier, ceux des pays en voie de développement.

- **De nouvelles plantes et caractères GM dans le pipeline pour le bénéfice des fermiers et des consommateurs**

Il faut noter que ces plantes et caractères nouveaux sont testés en champs pour répondre aux besoins des fermiers et des consommateurs. Cela comprend, entre autres, des cultures de base comme le Riz Doré enrichi en bêta-carotène testé aux Philippines et au Bangladesh; les bananes GM résistantes au virus Bunchy Top en Ouganda; la banane résistante au flétrissement dû au Fusarium et le blé GM avec une résistance aux maladies, une tolérance à la sécheresse, une composition du grain et contenu en huile modifiés testé en Australie ; le blé avec un haut rendement et une biomasse importante au Royaume Uni ; les variétés de pomme de terre Désirée et Victoria résistantes au mildiou testées en Ouganda et la variété de pomme de terre Maris Piper résistante au mildiou et aux nématodes avec moins de meurtrissures et d'acrylamide dans l'Union Européenne ; le pois chiche et le pois d'Angol

résistants aux insectes et la moutarde GM qui sont, respectivement, des légumes de base et des sources d'huile en Inde ; une canne à sucre tolérante à la sécheresse en Inde et en Indonésie et une caméline enrichie en oméga 3 dans l'Union Européenne.

- **Les cultures GM ont augmenté d'environ 110 fois par rapport à 1996 ; la technologie végétale la plus rapidement adoptée dans le monde ; une superficie cumulée de 2.1 milliards d'hectares**



Source: ISAAA, 2016

La superficie mondiale des plantes GM a augmenté d'environ 110 fois, passant de 1.7 millions d'hectares en 1996 à 185.1 millions d'hectares en 2016 – cela fait de la biotechnologie végétale la technologie agricole la plus rapidement adoptée ces temps récents. Une superficie accumulée de 2.1 milliards d'hectares ou 5.3 milliards d'acres a été atteinte en 21 ans (1996-2016) de commercialisation des plantes GM.

- **26 pays, 19 pays en voie de développement et 7 pays industrialisés ont cultivé des plantes GM**

Les 185.1 millions d'hectares de plantes GM ont été cultivés dans 26 pays, dont 19 en voie de développement et 7 pays industrialisés. Les pays en voie de développement ont cultivé 54% (99.6 millions d'hectares) de la superficie mondiale des cultures GM alors que les pays industrialisés en cultivaient 46% (85.5 millions d'hectares).



DISTRIBUTION DES CULTURES GM DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT ET INDUSTRIALISÉS EN 2016

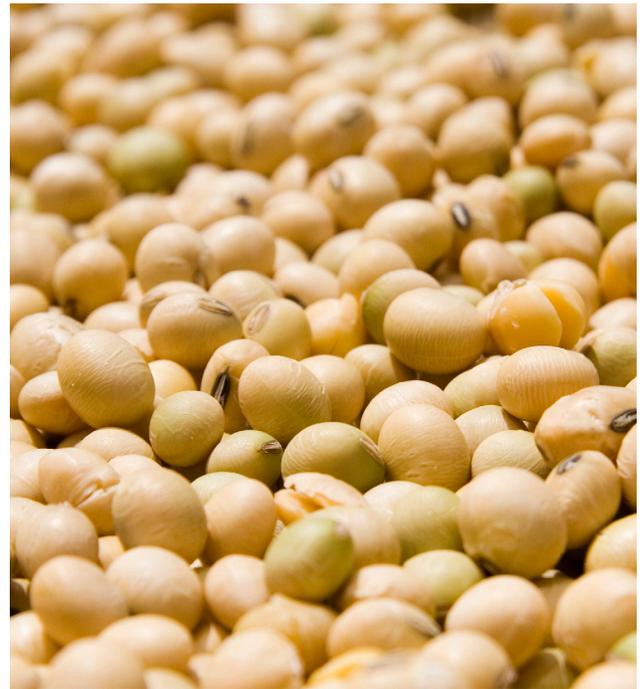
Source: ISAAA, 2016

- **Le soja GM a atteint 50% de la superficie mondiale des cultures GM**

Les quatre principales cultures GM, soja, maïs, coton et colza, par ordre décroissant de superficie, étaient les plantes GM les plus adoptées dans les 26 pays. La superficie cultivée avec du soja GM était la plus importante avec 91.4 millions d'hectares, ce qui représente 50% de la superficie mondiale de 185.1 millions d'hectares cultivée avec toutes les plantes GM. Bien que la superficie du soja montre seulement une diminution marginale de 1% par rapport à 2015 (92.7 millions d'hectares), elle est encore importante avec 91.4 millions d'hectares. En se basant sur la superficie mondiale individuelle, 78% du colza, 64% du coton, 26% du maïs et 24% du colza étaient des plantes GM en 2016.

- **Les empilements de caractères occupent 41% de la superficie mondiale, suivi par la tolérance aux herbicides avec 47%**

La tolérance aux herbicides, déployée chez le soja, le colza, la luzerne et le coton, a toujours été le principal caractère. Elle est cultivée sur 47% de la superficie mondiale. Une tendance à la baisse pour la culture de plantes tolérantes aux herbicides a été observée avec l'augmentation des caractères empilés (combinaison de résistance aux insectes, tolérance aux herbicides et d'autres caractères). La superficie cultivée avec des plantes tolérantes aux herbicides était de 86.5 millions d'hectares en 2016. Elles occupent 47% de la superficie mondiale cultivée avec des plantes GM qui est de 185.1 millions d'hectares. D'un autre côté, la superficie cultivée avec des empilements de caractères a augmenté de 29% en 2016, 75.4 millions



d'hectares au lieu de 58.4 millions d'hectares en 2015. Les empilements de caractères occupent 41% de la superficie mondiale cultivée avec des plantes GM qui est de 185.1 millions d'hectares.

- **Dans le Top 5 des pays cultivant 91% des cultures GM, il y a trois pays en voie de développement (Brésil, Argentine et Inde) et deux pays industrialisés (USA et Canada).**

Les USA étaient en tête des cultures GM en 2016 avec 72.9 millions d'hectares. Ils sont suivis par le Brésil (49.1 millions d'hectares), l'Argentine (23.8 millions d'hectares), le Canada (11.6 millions d'hectares) et l'Inde (10.8 millions d'hectares) (Table 1, Figure 1). A eux cinq, ils cultivent un total de 168.2 millions d'hectares, soit 91% de la superficie totale.

Les **USA** continuent à être le chef de file de la commercialisation mondiale des cultures GM depuis 1996. En 2016, 72.9 ou ~73 millions d'hectares ont été cultivés avec les principales plantes GM : maïs (35.05 millions d'hectares), soja (31.84 millions d'hectares), coton (3.70 millions d'hectares), quelques superficies de cultures GM : luzerne (1.23 millions d'hectares), colza (0.62 millions d'hectares) et betterave sucrière (0.47 million d'hectares) ainsi

Table 1. Superficie mondiale des plantes GM en 2016: par pays (en millions d'hectares)**

Rang	Pays	Superficie (millions d'hectares)	Plantes GM
1	USA*	72.9	Maïs, soja, coton, colza, betterave sucrière, luzerne, papaye, courge, pomme de terre
2	Brésil*	49.1	Soja, maïs, coton
3	Argentine*	23.8	Soja, maïs, coton
4	Canada*	11.6	Colza, soja, maïs, coton, betterave sucrière, luzerne
5	Inde*	10.8	Coton
6	Paraguay*	3.6	Soja, maïs, coton
7	Pakistan*	2.9	Coton
8	Chine*	2.8	Coton, papaye, peuplier
9	Afrique du Sud*	2.7	Maïs, soja, coton
10	Uruguay*	1.3	Soja, maïs
11	Bolivie*	1.2	Soja
12	Australie*	0.9	Coton, colza
13	Philippines*	0.8	Maïs
14	Myanmar	0.3	Coton
15	Espagne*	0.1	Maïs
16	Soudan*	0.1	Coton
17	Mexique*	0.1	Coton, soja
18	Colombie*	0.1	Coton, maïs
19	Vietnam	<0.1	Maïs
20	Honduras	<0.1	Maïs
21	Chili	<0.1	Maïs, soja, colza
22	Portugal	<0.1	Maïs
23	Bangladesh*	<0.1	Brinjal/Aubergine
24	Costa Rica	<0.1	Coton, soja, ananas
25	Slovaquie	<0.1	Maïs
26	République Tchèque	<0.1	Maïs
	Total	185.1	

*18 méga-pays GM cultivant au moins 50 000 hectares de plantes GM

**Arrondi à la centaine de milliers la plus proche.

Source: ISAAA, 2016

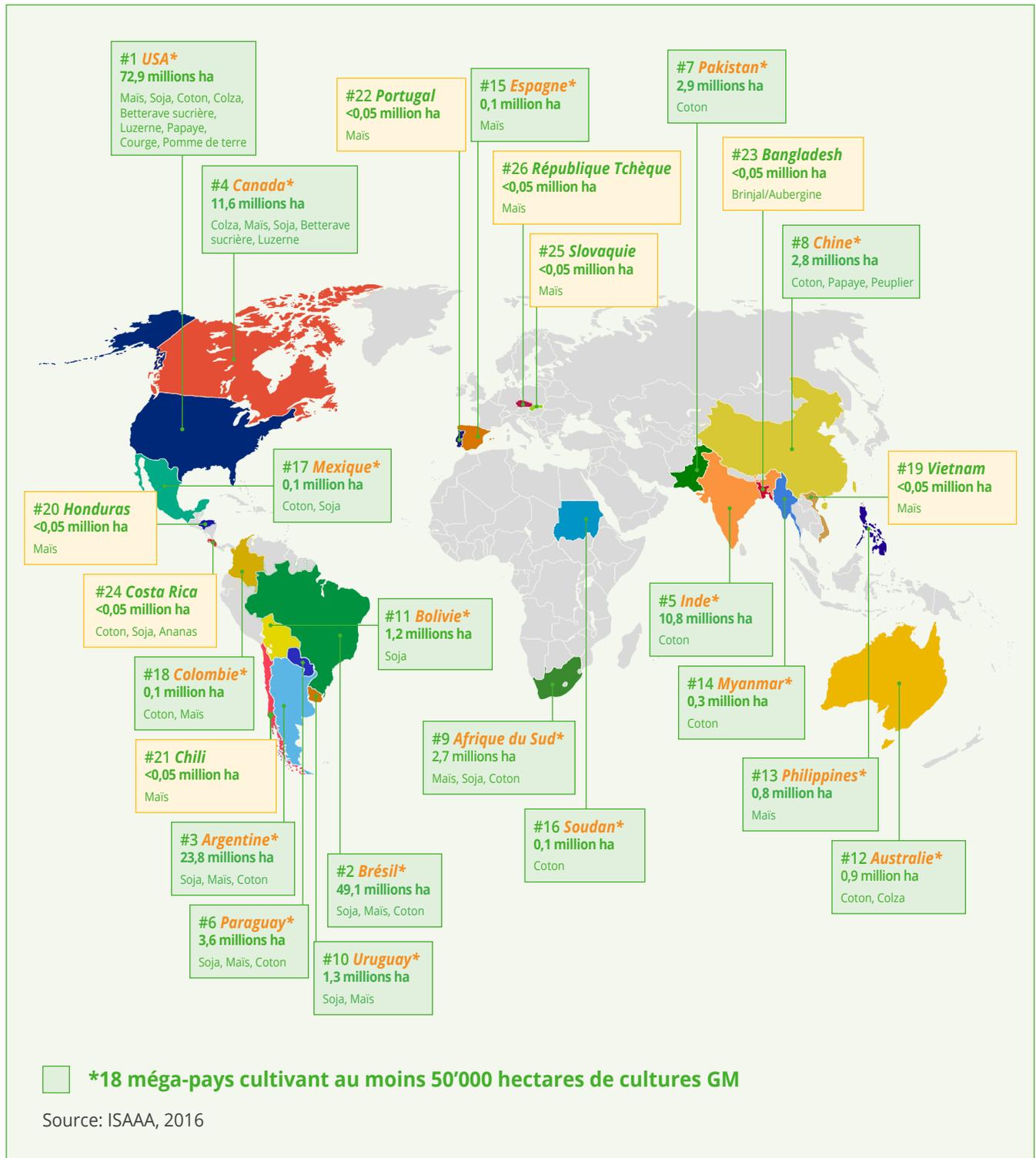
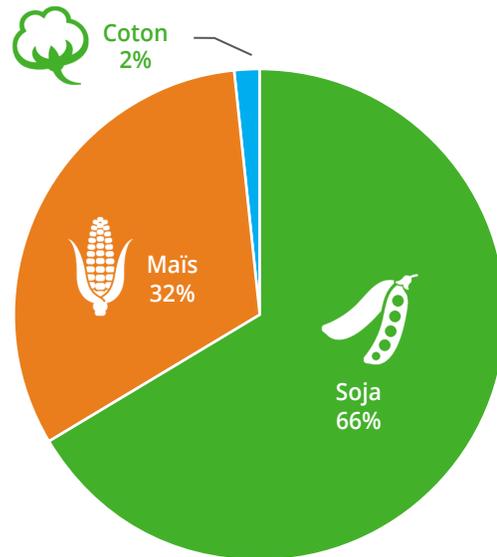


Figure 1. Carte mondiale des pays et méga-pays cultivant des plantes GM en 2016

que de petites superficies de papaye et de courge résistantes aux virus (1,000 hectares chacune) et de pomme de terre Innate™ qui ne brunissent pas (2 500 hectares). Les estimations de l'USDA indiquent que le pourcentage d'adoption des trois principales cultures GM sont à, ou proche de, l'adoption optimale : soja à 94% (idem 2015), maïs 92% (idem 2015) et coton 93% (1% de moins qu'en 2015) (USDA, NASS, 2016), soit une moyenne de 93%. En 2016, la superficie des cultures GM aux USA était de ~73 millions d'hectares, ce qui représente 39% de la superficie mondiale des cultures GM. Cette superficie est en augmentation de 3% par rapport à 2015 (70.9 millions d'hectares). L'augmentation immédiate des superficies de cultures GM aux USA en 2016 indique que la légère diminution de 2015 attribuée aux prix bas des denrées de maïs et coton était seulement temporaire. La reprise des prix mondiaux et le commerce actif avec les pays pour l'alimentation du bétail, la transformation des aliments et les besoins en biocarburants en 2016 mettent l'adoption de la biotechnologie américaine sur la bonne voie avec une augmentation de 3% par rapport à 2015.

Le **Brésil** retient la 2^{ème} place mondiale derrière les USA, avec 49.1 millions d'hectares de plantes GM cultivées, ce qui représente 27% de la superficie mondiale de 185.1 millions d'hectares. La superficie totale des cultures GM au Brésil est de ~49.14 millions d'hectares avec une augmentation de 11%, par rapport à 2015 (44.2 millions d'hectares), ou 4.9 millions d'hectares. Cette augmentation de superficie de 4.9 millions d'hectares a été, de loin, la plus forte que dans n'importe quel pays du monde en 2016, faisant du Brésil le moteur de la croissance des cultures GM dans le monde. Les plantes GM cultivées sont : ~32.7 millions d'hectares de soja GM; 15.7 millions d'hectares de maïs GM (maïs d'été et d'hiver) et ~0.8 million d'hectares de coton GM. La superficie totale cultivée avec ces plantes au Brésil était estimée à 52.6 millions d'hectares dont 49.14 millions d'hectares, soit 93.4%, étaient GM. Le taux d'adoption de 93.4% est en augmentation de 2.7% par rapport à 2015 (90.7%). Comme aux USA, les taux d'adoption des trois principales cultures sont presque optimaux avec une moyenne de 93.4%. Le soja Intacta™ IR/HT a gagné en popularité parmi les fermiers à cause des économies en pesticides et de la technologie 'sans labourage', ce qui a ainsi augmenté les superficies. Les besoins



DISTRIBUTION DES CULTURES GM AU BRÉSIL (2016)

Source: ISAAA, 2016

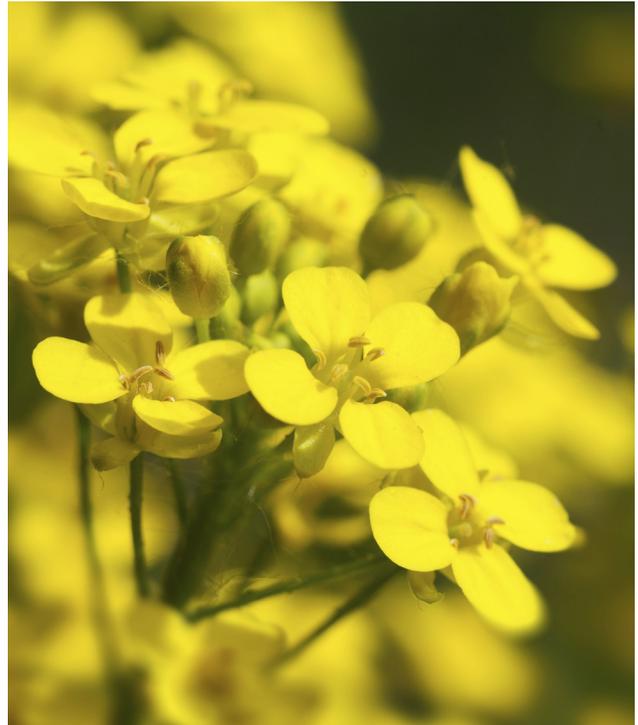
en approvisionnement continu et stable de maïs pour les porcs et l'industrie d'élevage dans le pays pourraient pousser les fermiers à cultiver plus de maïs en 2017.

L'**Argentine** a conservé son rang de troisième producteur de plantes GM dans le monde en 2016, après les USA et le Brésil, soit 13% de la superficie mondiale. Le pays a cultivé 23.82 millions d'hectares, 0.67 millions d'hectares de moins qu'en 2015 (24.49 millions d'hectares). Les plantes GM cultivées dans le pays comprenaient 18.7 millions d'hectares de soja GM, une augmentation record de 4.74 millions d'hectares de maïs GM et une diminution de la superficie de coton de 0.38 millions d'hectares. Les superficies des plantes GM dans ce pays ont légèrement diminué. Ceci est principalement dû au soja et, de manière marginale, aux bas prix mondiaux du coton. Les conditions météorologiques défavorables n'étaient pas propices à la plantation de blé et elles ont affecté la seconde plantation de soja qui est faite après le blé. D'un autre côté, l'augmentation des cultures de maïs était principalement due aux conditions météorologiques favorables. Avec une adoption presque maximale des plantes GM en Argentine de 97%, l'augmentation de la commercialisation des plantes GM ne pourra se

faire qu'avec de nouvelles espèces et de nouveaux caractères.

Le **Canada** est à la 4^{ème} place du classement mondial des cultures GM, avec une superficie de 11.55 millions d'hectares, en augmentation de 5% par rapport à 2015 (10.95 millions d'hectares), et un taux moyen d'adoption moyen de 93%, identique à 2015. Les quatre plantes GM cultivées au Canada en 2016 étaient le colza (7.53 millions d'hectares), le soja (2.08 millions), le maïs (1.49 millions), la betterave sucrière (8 000 hectares avec une adoption de 100%) et, pour la première fois, une luzerne pauvre en lignine (809 hectares). La superficie totale de culture de ces plantes a aussi augmenté de 5% passant de 11.74 millions d'hectares en 2015 à 12.38 millions d'hectares. Les cultures GM du pays ont augmenté parallèlement à la croissance de la superficie totale de colza, soja et maïs. Le Conseil Canadien du Colza poursuit activement son Plan Stratégique de production de 26 colza MMT d'ici 2025 via des technologies d'améliorations des rendements. L'augmentation de la superficie du soja est due à sa rentabilité et aux prix élevés des oléagineux. Pour le maïs, l'augmentation de la consommation de carburant et d'éthanol due aux prix bas du gaz fournit une incitation à la plantation de maïs.

L'**Inde** a eu légère diminution (7%) de la culture du coton GM apportée par une petite réduction de la superficie totale de coton (8%) dans les 10 Etats de l'Inde. Toutefois, l'adoption est passée de 95% à 96%, ce qui représente l'acceptation de 7,2 millions d'agriculteurs qui ont bénéficié de la technologie. La réglementation de biosécurité dans le pays a été rationalisée avec des lignes directrices révisées sur la surveillance des essais confinés en champ des plantes GM. La moutarde GM exprimant le gène barnase-barstar est en cours de révision finale incluant les commentaires du public pour la libération volontaire dans l'environnement en 2017. La production de moutarde et les rendements sont restés stables durant les 20 dernières années et la future introduction de la moutarde GM pourrait potentiellement augmenter le rendement jusqu'à 25%, relancer l'industrie de la moutarde et être compétitif avec le colza. Des essais en champs de pois chiche et de pois d'Angol résistants aux insectes ont été autorisés par l'agence



gouvernementale de réglementation en 2016. L'Inde a conservé le titre de pays producteur de coton numéro un dans le monde avec une production de coton qui dépasse 35 millions de balles malgré le ralentissement du marché mondial du coton.

- **Dix pays en Amérique Latine cultivaient ~ 80 millions d'hectares de plantes GM**

Sauf pour le Chili et le Costa Rica, qui ont constamment cultivé des plantes GM pour l'exportation, les pays cultivant des plantes GM en Amérique Latine le faisaient pour l'alimentation humaine et animale et pour la transformation. Le Brésil a obtenu la plus forte augmentation avec 11% ou 4.9 millions d'hectares de cultures GM 2016. Ce qui représente 27% de la superficie mondiale de plantes GM. La variété IntactaTM a gagné en popularité auprès des fermiers à cause des économies en pesticides qu'elle génère et à la technologie de culture sans labourage. Les taux d'adoption des trois principales cultures GM étaient presque optimaux avec une moyenne de 93.4% au Brésil et en Argentine. Toutes les cultures de soja et de plantes GM en Argentine et en Bolivie étaient



touchées par une sécheresse sévère. De plus, au Paraguay, une diminution marginale de la superficie de soja était due à la compétition avec les cultures de maïs afin de répondre à l'augmentation de la demande de l'industrie porcine en expansion dans le pays. Au Mexique, la diminution des plantations de soja était due aux conflits résultants de la propagande négative concernant les cultures GM. Le soja et le maïs GM ont diminué en Uruguay à cause de la chute des prix, des coûts de production élevés et des développements positifs de politique pour le secteur des céréales et du soja en Argentine. La diminution des prix du coton a aussi affecté négativement l'Argentine, le Mexique et la Colombie.

L'expansion possible de l'industrie du porc et du bétail au Brésil pourrait pousser les fermiers à cultiver plus de maïs en 2017. Les nouveaux produits attendant d'être commercialisés qui devraient avoir un impact sur l'économie brésilienne sont l'eucalyptus et le haricot GM résistants aux virus.

En Argentine, le développement du soja tolérant à la sécheresse, qui est maintenant au stade du test, permettra l'utilisation de zones marginales touchées par la sécheresse. Aussi, l'adoption des pommes de terre résistantes aux virus sera bénéfique pour les fermiers en augmentant les rendements et en diminuant les coûts de production. L'expansion de la zone du maïs au Paraguay et en Colombie était due à l'augmentation de l'expansion de l'industrie porcine. Cela devrait continuer dans les prochaines années avec des prix de maïs relativement élevés dus aux demandes du Brésil et du Chili. L'adoption du maïs GM pourrait augmenter de manière importante. Les pays touchés par les faibles prix mondiaux du coton pourraient rebondir dès que les prix deviendront stables, comme pour le maïs qui a souffert des prix bas ces deux dernières années. Les nouvelles plantes et caractères GM qui pourraient résister à la sécheresse et à d'autres stress seront un répit bienvenu par rapport aux pertes des dernières années.

- **Huit pays en Asie et dans le Pacifique cultivaient ~18.6 millions d'hectares de plantes GM**

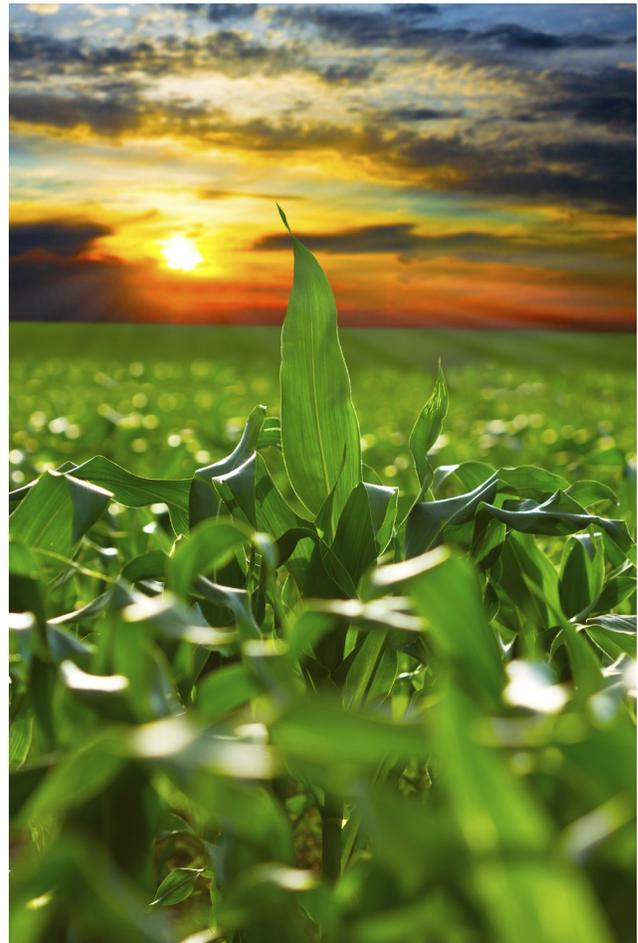
Les plantes GM cultivées dans les 8 pays cultivant des OGM en Asie et dans le Pacifique étaient des fibres (coton), alimentation animale (maïs et colza) et alimentation humaine (maïs et aubergine). L'adoption de ces plantes GM a varié en 2016 : les plantations de coton GM en Inde et Chine ont été très fortement affectées par les bas prix mondiaux du coton, alors que le Pakistan et le Myanmar ont maintenu leur superficie de coton GM. La superficie cultivée avec du maïs GM aux Philippines et au Vietnam a augmenté à cause de la forte demande pour l'alimentation du bétail et des volailles, ainsi que des conditions climatiques favorables. En Australie, des conditions climatiques favorables après deux ans de sécheresse ont permis une augmentation des plantations de coton et de colza GM. De plus, les fermiers ont été approvisionnés en coton BollgardIII /RR®Flex qui apporte une protection extrême contre les insectes nuisibles et une tolérance à un herbicide. Le Bangladesh a augmenté ses plantations d'aubergines *Bt* à 700 hectares et un plus grand nombre de variétés de brinjal avec un gène *Bt* sont en cours de test en champs pour une future commercialisation. Il y a encore un énorme potentiel pour des zones

de maïs GM en Chine, au Vietnam, au Pakistan et aux Philippines, ainsi que de coton GM au Vietnam, Bangladesh et aux Philippines. En Chine, l'alimentation et l'industrie manufacturière considèrent la pomme de terre comme la quatrième culture de base avec un intérêt renouvelé pour la recherche, le développement et la production. Les pommes de terre à venir sans meurtrissures, avec un faible contenu en acrylamide, avec moins de sucres réducteurs et résistantes au mildiou, ainsi que le riz Doré enrichi en bêta-carotène aideront à répondre à la malnutrition et à la faim en Asie et dans le Pacifique.

- **Quatre pays de l'Union Européenne continuent à planter du maïs GM sur plus de 136 000 hectares**

Quatre pays dans l'UE (28) ont continué à planter du maïs GM (maïs IR évènement MON 810). En 2016, il y avait l'Espagne avec 129 081 hectares, le Portugal (7 069 hectares), la Slovaquie (138 hectares) et la République Tchèque (75 hectares) pour un total de 136 363 hectares. Ainsi, une différence importante de 19 493 hectares ou une augmentation de 17% par rapport aux 116 870 hectares en 2015 a été observée. Plus de 95% de la superficie de maïs GM de l'UE a été plantée en Espagne. En Espagne et en Slovaquie, l'augmentation de la culture du maïs GM découle des décisions favorables des fermiers de planter du maïs résistant aux insectes à cause de l'infestation dévastatrice de la pyrale. Au Portugal, en plus des faibles prix de marché du maïs, la période de sécheresse a affecté le plus grand état producteur de maïs, Alentejo. Cela a entraîné une baisse de la superficie totale de maïs et, par conséquent, de la zone de maïs GM. En République Tchèque, cependant, le déclin continu de la plantation de plantes GM était dû aux inconvénients liés aux exigences de déclaration strictes pour le maïs IR ce qui a entraîné une plus faible incitation pour les fermiers et tous les acteurs cherchent à capturer les bénéfices offerts par le maïs IR. Ce problème touche aussi la Roumanie, qui, comme les autres pays, a opté pour la culture de plantes GM après la publication de la directive européenne en 2015. Ainsi, pour 2016, il n'y a eu aucune plantation de maïs GM en Roumanie.

Une expansion possible des cultures GM dans ces



pays comprend l'autorisation de nouvelles plantes et de nouveaux caractères qui répondront au problème récurrent de l'infestation par la pyrale comme les diverses technologies IR/HT chez le maïs. De plus, le maïs tolérant à la sécheresse disponible aux USA et le produit similaire, le maïs GM avec des caractères de résistance à la sécheresse et aux insectes du projet WEMA bénéficiera aux fermiers portugais.

- **L'Afrique du Sud et le Soudan ont augmenté leurs cultures GM**

En 2016, au moins quatre pays ont dans le passé mis une plante GM sur le marché - Burkina Faso, Egypte, Afrique du Sud et Soudan. Cependant, en raison d'un recul temporaire au Burkina Faso et en Egypte, seuls l'Afrique du sud et le Soudan ont planté des cultures GM sur 2.8 millions d'hectares. L'Afrique



du Sud est un des pays du Top 10 qui ont planté plus d'un million d'hectares en 2016 et ont continué à mener l'adoption des plantes GM sur le continent africain. Les superficies de maïs, soja et coton GM ont augmenté pour atteindre 2.66 millions d'hectares en 2016, une augmentation de 16% par rapport aux 2.29 millions d'hectares en 2015.

Une nouvelle vague d'acceptation est en train d'émerger sur le continent. Trois pays : Kenya, Malawi et Nigeria sont passés de la recherche à l'octroi d'autorisation de libération dans l'environnement, alors que six autres - Burkina Faso, Ethiopie, Ghana, Nigeria, Swaziland et Ouganda - font des progrès pour aller vers l'achèvement d'essais multi-localisation en vue de l'autorisation commerciale. Trois de ces cultures - banane, dolique et sorgho - sont nouvelles et ont un objectif principal de sécurité alimentaire. Il faut noter que dans le cadre du Maïs économe en eau pour l'Afrique (WEMA), la Tanzanie a planté son tout premier essai confiné en champ de maïs tolérant à la sécheresse avec des caractères

empilés, résistance à un insecte et tolérance à la sécheresse.

SITUATION DES ÉVÈNEMENTS AUTORISÉS POUR LES CULTURES GM UTILISÉES EN ALIMENTATION HUMAINE, ANIMALE ET EN TRANSFORMATION

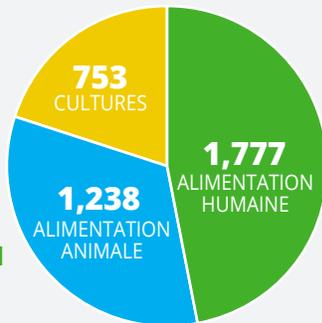
Les cultures GM ont été plantées à petite échelle dès 1994 et les cultures à grande échelle ont été enregistrées en 1996. De 1994 à 2016, un total de 40 pays (39 + UE - 28) ont donné des autorisations à des plantes GM pour la consommation tant humaine qu'animale ainsi que pour la libération volontaire dans l'environnement. Ces pays ont donné 3 768 autorisations pour 26 plantes GM (non compris celles pour l'œillet, la rose et le pétunia) et 392 évènements GM. Parmi ces autorisations, 1 777 sont destinées à l'alimentation humaine (utilisation directe ou transformation), 1 238 sont pour l'alimentation animale (utilisation directe ou transformation) et 753 pour une libération dans l'environnement ou la culture (Table 2). Le maïs est encore la plante qui a obtenu le plus grand nombre d'évènements autorisés (218 dans 29 pays), suivi par le coton (58 évènements dans 22 pays), la pomme de terre (47 évènements dans 11 pays), le colza (38 évènements dans 14 pays) et le soja (35 évènements dans 28 pays).

Le maïs tolérant à un herbicide avec l'évènement NK603 (54 autorisations dans 26 pays + EU-28) est encore l'espèce qui a reçu le plus grand nombre d'autorisations. Il est suivi par le soja GTS 40-3-2 tolérant à un herbicide (53 autorisations dans 27 pays + EU-28), le maïs résistant aux insectes MON810 (52 autorisations dans 26 pays + EU-28), le maïs Bt11 résistant aux insectes (50 autorisations dans 24 pays + EU-28), le maïs TC1507 résistant à un insecte (50 autorisations dans 24 pays + EU-28), le maïs GA21 tolérant à un herbicide (49 autorisations dans 23 pays + EU-28), le maïs MON89034 résistant à un insecte (48 autorisations dans 24 pays + EU-28), le soja A2704-12 tolérant à un herbicide (42 autorisations dans 23 countries + EU-28), le maïs MON88017 résistant à un insecte (41 autorisations dans 22 pays + EU-28), le coton MON531 résistant à un insecte (41 autorisations dans 21 pays + EU-28), le maïs T25 tolérant à un herbicide (40 autorisations dans 20 pays + EU-28) et le maïs MIR162 résistant à un insecte (40 autorisations dans 21 pays + EU-28).

Situation des évènements autorisés pour les cultures GM utilisées en alimentation humaine, animale et en transformation



40 PAYS ONT ÉMIS
3,768 AUTORISATIONS POUR
26 CULTURES GM DEPUIS 1994



LE MAÏS

A LE PLUS GRAND NOMBRE D'AUTORISATIONS

218 DANS **29** PAYS



LE MAÏS TOLÉRANT À UN HERBICIDE, ÉVÈNEMENT

NK603 A LE PLUS D'AUTORISATIONS

54 AUTORISATIONS DANS **26** PAYS



Source: ISAAA, 2016

Table 2. Pays du Top 10 qui ont donné des autorisations pour l'alimentation humaine ou animale et la culture/libération dans l'environnement *

Rang	Pays	Alimentation humaine	Alimentation animale	Culture
1	Japon	297	146	146**
2	USA***	182	178	173
3	Canada	135	130	136
4	Mexique	158	5	15
5	Corée du Sud	137	130	0
6	Taiwan	124	0	0
7	Australie	104	15	48
8	Nouvelle Zélande	96	1	0
9	Union Européenne	88	88	10
10	Philippines	88	87	13
	Autres	368	458	212
	Total	1,777	1,238	753

* y compris les autorisations d'évènements simples, empilés ou cumulés

** Autorisés pour la culture mais pas de plantation

*** Les USA autorisent uniquement des évènements individuels

Source: ISAAA, 2016

LA VALEUR MONDIALE DU MARCHÉ DES SEMENCES GM SEUL ÉTAIT DE 15.8 MILLIARDS DE \$ US EN 2016.

En 2016, la valeur du marché mondial des plantes GM, estimé par Cropnosis, était de 15.8 milliards de \$ US (en hausse de 3% par rapport à 2015 - 15.3 milliards de \$ US). Cela représente 22% des 73.5 milliards de \$ US du marché mondial de la protection des plantes en 2016 et 35% du marché commercial des semences dans le monde de 45 milliards de \$ US. Les revenus globaux estimés de la ferme liés aux produits finaux récoltés commercialement (le grain GM et les autres produits récoltés) sont plus de 10 fois plus grands que la valeur de la semence GM seule.

CONTRIBUTION DES PLANTES GM À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE, AU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les cultures GM peuvent contribuer à la sécurité alimentaire, au développement durable et au changement climatique par :

- **augmenter la productivité des cultures** 574 de 574 millions tonnes évaluées à 167.8 milliards de \$ US entre 1996-2015; et 75 millions de tonnes évaluées à 15.4 milliards de \$ US en 2015 seulement ;
- **conserver la biodiversité** de 1996 à 2015 en économisant 174 millions d'hectares, et 19.4 millions d'hectares en 2015 seulement ;
- **fournir un meilleur environnement**
 - en économisant 620 millions de kg d'ingrédient actif (a. i.) de pesticides entre 1996 et 2015 et de 37.4 millions de kg en 2015 seulement ;



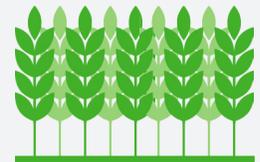
Contribution des cultures GM à la sécurité de l'alimentation humaine, au développement durable et au changement climatique

AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ DES CULTURES

167 MILLIARDS DE DOLLARS US

D'AUGMENTATION DES REVENUS DES FERMES DE 1996 À 2015 GÉNÉRÉ DANS LE MONDE PAR

LES CULTURES GM



CONSERVER LA BIODIVERSITÉ



DE 1996 À 2015, LA PRODUCTIVITÉ GAGNÉE VIA LA BIOTECHNOLOGIE A SAUVÉ

174 MILLIONS D'HECTARES

DE TERRE DU LABOURAGE ET DE LA CULTURE

FOURNIR UN MEILLEUR ENVIRONNEMENT

DIMINUER LES PULVÉRISATIONS DE PESTICIDES

DIMINUER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'UTILISATION DES HERBICIDES ET DES INSECTICIDES DE **19%**



DIMINUER LES ÉMISSIONS DE CO2

26.7 MILLIARDS DE KG DE CO2 ÉCONOMISÉS, CE QUI ÉQUIVAUT À ENLEVER

~12 MILLIONS DE VOITURES DES ROUTES PENDANT UNE ANNÉE



AIDER À DIMINUER LA PAUVRETÉ ET LA FAIM



LES CULTURES GM ONT BÉNÉFICIÉ À

18 MILLIONS DE PETITS FERMIERS

ET À LEURS FAMILLES, SOIT AU TOTAL

>65 MILLIONS DE PERSONNES

Source: ISAAA, 2016

- en réduisant les traitements avec des pesticides, économisant 8.1% entre 1996 et 2015 et de 6.1% en 2015 seulement ;
- en réduisant l'EIQ (Quotient d'Impact Environnemental) de 19% entre 1996 et 2015 et de 18.4% en 2015 seulement.
- **réduire les émissions de CO2** en 2015 de 26.7 milliards de kg, ce qui équivaut à enlever 11.9 millions de voitures des routes pendant un an ; et
- **aider à diminuer la pauvreté en aidant** 18 millions de petits fermiers et leur famille, soit au total > 65 millions de personnes, qui font partie des plus pauvres du monde (Brookes and Barfoot, 2017, A paraître).

Ainsi, les plantes GM peuvent contribuer à une stratégie d'«intensification durable» favorisée par de nombreuses académies scientifiques dans le monde, ce qui permet d'augmenter la productivité/production sur les seuls 1.5 milliards d'hectares actuels de terres cultivées dans le monde, sauvant ainsi des forêts et de la biodiversité. Les plantes GM sont essentielles mais ne sont pas la panacée et l'adhésion aux bonnes pratiques de culture, comme les rotations et la gestion des résistances, est un plus pour les plantes GM comme elle l'est pour les plantes traditionnelles.

BARRIÈRES RÉGLEMENTAIRES RETENANT LES BÉNÉFICES DE LA BIOTECHNOLOGIE

Une réglementation onéreuse pour les plantes GM reste la principale contrainte à l'adoption, ce qui est particulièrement important pour de nombreux pays en voie de développement, qui se voient refuser la possibilité d'utiliser les plantes GM pour répondre à la sécurité de l'alimentation humaine et animale et de l'approvisionnement en fibres. Les opposants aux cultures GM sont contre la réglementation basée sur la science et demandent une réglementation onéreuse qui empêche les fermiers pauvres des pays en voie de développement ainsi que l'Europe d'avoir accès à ces technologies. Tous ces défis sont rencontrés par les fermiers et les développeurs de technologie malgré les preuves accablantes en faveur de l'utilisation sans danger de ces technologies. En utilisant ces technologies, les petits fermiers

pauvres seront capables de survivre et de contribuer au doublement de la production alimentaire pour répondre aux besoins d'une population croissante qui atteindra 11 milliards en 2100.

L'AVENIR DES PLANTES GM : UN CHANGEMENT DE JEU

Comme les plantes GM entrent dans la troisième décennie de culture/commercialisation les innovations changeant le jeu devraient révolutionner le développement de nouvelles plantes et de nouveaux caractères GM. Premièrement, l'augmentation de l'adoption et l'appréciation des empilements de caractères par les fermiers ; deuxièmement, l'avènement des plantes GM et des caractères qui, non seulement, répondent aux besoins agricoles des fermiers mais surtout les préférences et les besoins nutritionnels des consommateurs et troisièmement l'utilisation accrue des outils de l'innovation de découverte des gènes et leur utilisation ultérieure dans l'amélioration des plantes et le développement de variétés.

La première génération des cultures GM cible les caractères d'intrants comme la tolérance aux herbicides, la résistance aux insectes et aux virus dans lesquels les fermiers et les producteurs d'aliments ont profité de bénéfices économiques de 574 millions de tonnes évalués à 167.8 milliards de \$ US de 1996 à 2015. Ces bénéfices fournissent aussi



des aliments et de la nutrition pour la population mondiale de 7.4 milliards. La seconde génération de plantes GM comprend les empilements de ces caractères ainsi que la tolérance à la sécheresse – un des problèmes lié au changement climatique. L'adoption du soja IR/HT (Intacta™) et de l'empilement de résistances à la chrysomèle du maïs a été phénoménale avec un bénéfice économique de 2.4 milliards de \$ US entre 2013 et 2015, respectivement (Brookes and Barfoot, 2017- A paraître).

Les caractères de sortie (meilleure qualité et composition) sont les caractères de la troisième génération de plantes GM orientée vers la préférence des consommateurs et la nutrition. Cela comprend les différents produits de soja améliorant la santé des humains et des animaux (acides gras oméga3, contenu élevé en acide oléique, faible concentration en phytate et concentration élevée d'acide stéarique), amidon/sucre modifié (pomme



de terre), faible contenu en lignine (luzerne), pommes de terre sans meurtrissures qui sont déjà disponibles ; pommes ne brunissant pas qui devraient être disponibles sur les marchés des USA en 2017 ; ainsi que bêta-carotène et ferritine dans les principales cultures de base qui sont déjà à un stade avancé de développement. Il faut noter que la série de pomme de terre Innate™ a été commercialisée avec succès aux USA avec 2 500 hectares de pommes de terre et 70 000 pommiers qui ne brunissent pas (~81 hectares). L'acceptation de ces deux cultures GM peut contribuer à la réduction du gaspillage alimentaire dû au brunissement et à la détérioration facile des produits.

Les outils innovants de la biologie moléculaire sont continuellement en développement et exploités pour découvrir de nouveaux gènes qui pourraient rendre l'alimentation disponible, accessible et nutritive. Les produits GM, déjà en essais dans les champs, pourraient être disponibles dans les prochaines années. Ils reflètent les tendances croissantes pour des intrants variés et des caractères de sortie pour les fermiers et les consommateurs. Les cultures de base comme le riz, la banane, la pomme de terre, le blé, le ray-grass, la moutarde brune, le pois chiche, le pois d'Angol et la canne à sucre, entre autres, ont été améliorées pour contenir de nouveaux caractères pour la résistance aux insectes et aux maladies, la tolérance à la sécheresse et au stress, un meilleur contenu nutritionnel et une meilleure biomasse entre autres.

Les perspectives encourageantes sont que la technologie, en conjonction avec des politiques propices, peut doubler la production alimentaire. Cependant, le doublement de la production alimentaire ne peut être réalisé par la société à moins qu'elle s'assure que la réglementation des plantes GM soit basée sur la science / les preuves, adaptée à l'objectif, et dans la mesure du possible harmonisée mondialement. L'échec de la société mondiale à assurer en temps opportun et avec la réglementation appropriée pour la production alimentaire aura des conséquences désastreuses. D'un côté, le monde souffrira beaucoup à cause de l'approvisionnement inadapté en aliments, alors que de l'autre côté, le pouvoir de la science et de la technologie pour produire un approvisionnement alimentaire sûr, adapté, assuré pour l'humanité sera rejeté à cause

des voix idéologiques dominantes des adversaires des nouvelles biotechnologies.

CONCLUSION

En 2016, la superficie mondiale des plantes GM a augmenté de 179.7 millions d'hectares à 185.1 millions d'hectares, une augmentation de 3% soit 5.4 millions d'hectares. **Les prédictions faites par Clive James (2015) selon lesquelles le faible déclin dans la superficie des cultures GM observé en 2015 était dû aux bas prix mondiaux des denrées et qu'il se renverserait immédiatement dès que les prix augmenteraient s'est réalisée –contrairement à la propagande des détracteurs selon laquelle la biotechnologie ne convainc pas les fermiers.** Les fluctuations des superficies de plantes GM de cet ordre (augmentations et diminutions) sont influencées par plusieurs facteurs. En 2016, ces facteurs étaient : acceptation et commercialisation de nouveaux produits aux USA, au Brésil et en Australie; demande croissante d'aliments pour les porcs et le bétail au Brésil ; besoins d'aliments pour le bétail et les volailles au Vietnam ; conditions climatiques favorables et meilleurs prix du maïs sur les marchés aux Philippines et au Honduras; besoin de répondre aux infestations de pyrale en Espagne et en Slovaquie ; plan stratégique gouvernemental pour exploiter la biotechnologie et améliorer l'économie au Canada; la levée de l'interdiction des OGM en Australie de l'ouest et la demande des consommateurs pour un brinjal propre et bon pour la santé au Bangladesh. La superficie des plantes GM au Myanmar et au Pakistan n'a pas changé, comme dans certains des pays les plus petits.

Dans un petit nombre de pays, la plantation de cultures GM a diminué à cause des bas prix mondiaux du coton comme en Argentine, en Uruguay et au Mexique et des importants stocks de réserve de coton en particulier en Chine et du bas prix du coton en Inde ; de la faible rentabilité du soja et de la compétition avec le maïs au Paraguay et en Uruguay; des stress environnementaux (sécheresse/submersion) dans les plantations de soja en Afrique du Sud, Argentine et Bolivie; de la perception négative de biotechnologie en Chine ainsi que des exigences onéreuses en matière de



déclarations en République tchèque qui ont fait que les agriculteurs en Roumanie cessent de planter des cultures GM en 2016.

Finalement, les plantes GM sont là pour rester et elles continueront à bénéficier à la population en plein essor grâce aux nouvelles plantes GM et nouveaux caractères qui répondront aux besoins des fermiers et des consommateurs de la même façon. Cependant, même après 21 ans de commercialisation avec succès des plantes GM, quelques défis restent dont :

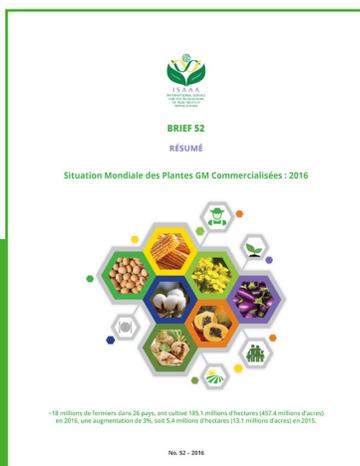
- Premièrement, les barrières réglementaires qui limitent les innovations scientifiques et restreignent le développement de la technologie qui aurait bénéficié aux fermiers et aux consommateurs.

- Deuxièmement, les perturbations commerciales croissantes apportées par des autorisations asynchrones et les seuils de présence à faible niveau dans les pays producteurs de GM. Conformément au Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques, les pays autorisent seulement l'entrée des événements GM autorisés et ont un seuil pour les événements non autorisés. Quelques pays ont des processus d'autorisations stricts ou longs qui entraînent des problèmes si les produits importés contiennent des événements non autorisés, en particulier dans des événements empilés. Le rapport et l'analyse du Conseil des Sciences et des Technologies Agricoles (CAST, 2016) sur « *L'impact des autorisations asynchrones des plantes GM sur la durabilité agricole, le commerce et l'innovation* » indique que des volumes importants de commerce valant des milliards de dollars sont en danger. Une recherche approfondie est nécessaire pour évaluer le coût global des autorisations asynchrones et la présence à faible niveau (LPP), les impacts de l'asynchronie sur l'innovation et les améliorations des cultures, et le processus de prise de décision des développeurs de biotechnologie tant dans les secteurs privés que publics. Une recherche en temps opportun et peut-être, un dialogue international sur le commerce informeraient les décideurs et amélioreraient la conception des instruments de politique.
- Troisièmement, un dialogue continu parmi tous les acteurs pour la compréhension rapide et l'appréciation de la biotechnologie, qui met l'accent sur les avantages et la sécurité est nécessaire. Des modalités innovantes de communication utilisant les médias sociaux et les autres formes de lieux devraient être exploitées et utilisées efficacement et immédiatement.

Surmonter ces défis est une tâche ardue qui nécessite un partenariat coopératif entre le Nord et le Sud, l'Est et l'Ouest, et les secteurs public et privé. C'est seulement via ces partenariats que nous pourrions être assurés que suffisamment d'aliments nutritifs seront prêts sur la table, l'approvisionnement d'aliment pour nos volailles et notre bétail sera stable et que des vêtements et abris seront accessibles à tous.

Le Dr. Clive James, fondateur et président émérite de l'ISAAA, a assidûment rédigé les 20 rapports annuels, garantissant que la Brief de l'ISAAA soit la source la plus crédible d'information des deux dernières décennies. Il a été un grand avocat de la technologie et des produits GM suivant les pas de son grand mentor et collègue, le lauréat du Prix Nobel de la paix, Norman Borlaug, qui a aussi été le patron fondateur de l'ISAAA. La Brief 2016 de l'ISAAA poursuit cette tradition en fournissant un rapport à jour sur les produits de la biotechnologie via des informations rassemblées à partir d'un vaste réseau mondial de centres d'informations en biotechnologie et d'autres partenaires.





RÉSUMÉ

ISAAA Brief 52

Situation Mondiale des Plantes GM Commercialisées : 2016