

SYNTHÈSE

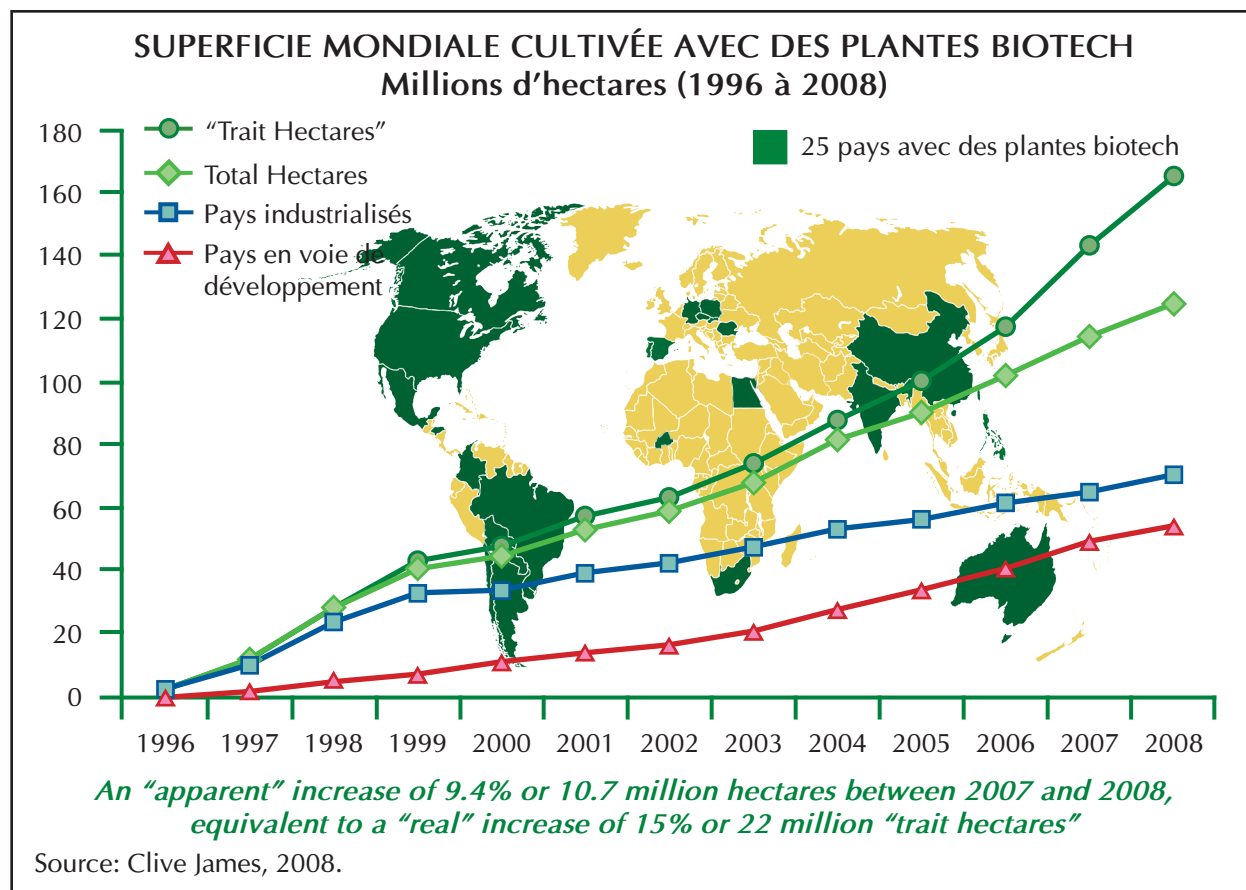
DOSSIER 39

Etat mondial des PGM cultivées : 2008

Par

Clive James

Fondateur et Président, Conseil d'Administration de l'ISAAA



Co-sponsors: Fondazione Bussolera-Branca, Italy
Ibercaja, Spain
ISAAA

ISAAA gratefully acknowledges grants from Fondazione Bussolera-Branca and Ibercaja to support the preparation of this Brief and its free distribution to developing countries. The objective is to provide information and knowledge to the scientific community and society re biotech/GM crops to facilitate a more informed and transparent discussion re their potential role in contributing to global food, feed, fiber and fuel security, and a more sustainable agriculture. The author, not the co-sponsors, 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 2008. All rights reserved. Whereas ISAAA encourages the global sharing of information in Brief 39, 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: James, Clive. 2008. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2008. *ISAAA Brief* No. 39. ISAAA: Ithaca, NY.

ISBN: 978-1-892456-44-3

Publication Orders and Price: Please contact the ISAAA *SEAsia*Center for your copy at publications@isaaa.org. Purchase on-line at <http://www.isaaa.org> a hard copy of the full version of Brief 39, Executive Summary and the Special Feature on "Drought Tolerance in Maize: An Emerging Reality" by Dr. Greg O. Edmeades, cost is US\$50 including express delivery by courier. The publication is available free of charge to eligible nationals of developing countries.

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 417 Bradfield Hall Cornell University Ithaca NY 14853, U.S.A.	ISAAA <i>Afri</i> Center c/o CIP PO 25171 Nairobi Kenya	ISAAA <i>SEAsia</i> Center c/o IIRRI DAPO Box 7777 Metro Manila Philippines
--	---	---

Electronically: or email to info@isaaa.org

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

Etat mondial des PGM commercialisées : 2008 Les treize premières années, 1996 à 2008

Introduction

Cette synthèse se concentre sur les faits saillants des cultures de PGM en 2008, qui sont discutées plus en détail dans le dossier 39. Le dossier contient aussi un article de fonds complètement référencé sur l'état de la résistance à la sécheresse du maïs conventionnel et GM.

Du fait des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux réguliers et substantiels offerts par les PGM des millions de petits agriculteurs démunis dans le monde ont continué à planter plus d'hectares de PGM en 2008, treizième année de commercialisation. **Des progrès ont été faits sur plusieurs fronts important en 2008 : augmentation significative des surfaces de PGM ; accroissement à la fois du nombre de pays et d'agriculteurs plantant des PGM au niveau mondial ; progrès substantiels en Afrique où les défis sont les plus grands ; adoption croissante de caractères combinés et introduction de nouvelles PGM.** Ce sont des développements très importants car les PGM peuvent contribuer à résoudre certains des défis majeurs auxquels la société mondiale a à faire face dont : **la sécurité alimentaire, le prix élevé des aliments, la durabilité, l'atténuation de la pauvreté et de la faim, et l'atténuation de certains des défis associés au changement climatique.**

Le nombre de pays plantant des PGM a atteint 25, une étape historique, une nouvelle vague d'adoption contribuant à élargir la base mondiale de la croissance.

Il faut noter qu'en 2008 le nombre de pays plantant des PGM a atteint l'étape historique de 25. (Tableau 1 et figure 1). Le nombre de pays décidant de planter des PGM a augmenté régulièrement de 6 en 1996, première année de commercialisation à 18 en 2003 et 25 en 2008. Une nouvelle vague d'adoption est alimentée par plusieurs facteurs, qui contribuent à une large base mondiale de la croissance de la culture des PGM. Ces facteurs comprennent un accroissement du nombre des pays(**3 nouveaux pays en 2008 ; un progrès significatif en Afrique, le continent ayant à faire face aux plus grands défis avec une augmentation de 1 pays en 2007 à 3 pays en 2008, l'Afrique du Sud étant rejointe par le Burkina Faso et l'Egypte ; la Bolivie plantant du Soja GM pour la première fois ; des PGM additionnelles étant cultivées dans des pays cultivant déjà des PGM(le Brésil plantant du maïs Bt et l'Australie du colza GM pour la première fois) ; une nouvelle culture, la betterave GM cultivée aux Etats Unis et au Canada ; et une croissance significative des caractères combinés en coton et maïs dans dix pays.** Cette nouvelle vague d'adoption, en continuation régulière avec la première vague résulte en une large base de croissance des surfaces cultivées en PGM. **Il faut noter qu'en 2008 les surfaces cumulées de cultures de PGM ont atteint le deuxième milliard d'acres (800 millions d'hectares) seulement trois ans après que le premier milliard ait été atteint. En 2008 les pays en développement, 15, ont dépassé les pays développés, 10,** et il est vraisemblable que cette tendance continue avec 40 pays ou plus que l'on s'attend à voir adopter des PGM au plus tard en 2015, la dernière année de la deuxième décennie de commercialisation. Par coïncidence 2015 est aussi l'année des Objectifs du Millénaire pour le Développement durant laquelle la société mondiale s'est engagée à diviser par deux la pauvreté et la faim, un objectif humanitaire vital auquel peuvent contribuer de façon appropriée et significative les PGM.

Progrès en Afrique- deux nouveaux pays, Burkina Faso et Egypte, ont planté des PGM pour la première fois.

L'Afrique est une région de plus de 900 millions de personnes représentant 14% de la population mondiale et le seul continent où la production alimentaire *per capita* diminue et où la faim et la malnutrition affligent au moins

Tableau 1. superficie mondiale des plantes biotech en 2008: par pays (en millions d'hectares)

Rang	Pays	Superficie (en millions d'hectares)	Plante biotech
1*	Etats Unis*	62,5	Soja, maïs, coton, colza, courge, papaye, luzerne, betterave sucri
2*	Argentine*	21,0	Soja, maïs, coton
3*	Brésil*	15,8	Soja, maïs, coton
4*	Inde*	7,6	Coton
5*	Canada*	7,6	Colza, maïs, soja, betterave sucri
6*	Chine*	3,8	Coton, tomate, peuplier, pétunia, papaye, poivron doux
7*	Paraguay*	2,7	Soja
8*	Afrique du Sud*	1,8	Maïs, soja, coton
9*	Uruguay*	0,7	Soja, maïs
10*	Bolivie*	0,6	Soja
11*	Philippines*	0,4	Maïs
12*	Australie*	0,2	Coton, colza, oeillet
13*	Mexique *	0,1	Coton, soja
14*	Espagne*	0,1	Maïs
15	Chili	<0,1	Maïs, soja, colza
16	Colombie	<0,1	Coton, oeillet
17	Honduras	<0,1	Maïs
18	Burkina Faso	<0,1	Coton
19	République Tchèque	<0,1	Maïs
20	Roumanie	<0,1	Maïs
21	Portugal	<0,1	Maïs
22	Allemagne	<0,1	Maïs
23	Pologne	<0,1	Maïs
24	Slovaquie	<0,1	Maïs
25	Egypte	<0,1	Maïs

* 14 méga-pays biotech cultivant au moins 50'000 hectares de plantes cultivées biotech

Source: Clive James, 2008.

un habitant sur trois. Il convient de noter que deux des trois nouveaux pays ayant planté des PGM pour la première fois en 2008 sont en Afrique, le continent ayant le besoin le plus urgent de la biotechnologie végétale. Au cours des douze premières années de commercialisation des PGM, 1996 à 2007, l'Afrique du Sud à été le seul pays africain à en bénéficier. L'Afrique est reconnue comme le continent qui représente de loin le plus grand défi en termes d'adoption et d'acceptation. Ainsi la décision du Burkina Faso en 2008 de produire 7 500 hectares de semences de coton Bt et de l'Egypte de commercialiser pour la première fois 700 hectares de maïs Bt est d'une importance stratégique pour le continent africain. **Pour la première fois il y a un pays leader commercialisant des PGM dans chacune des trois régions du continent : l'Afrique du sud en Afrique du Sud Est, le Burkina Faso en Afrique de l'Ouest et l'Egypte en Afrique du Nord.** Cette couverture géographique large est d'importance stratégique car elle permet aux trois pays de devenir le modèle dans leur région respective et à plus d'agriculteurs africains de pratiquer les PGM et de bénéficier directement « d'apprendre en faisant », ce qui s'est montré si important pour le succès du coton Bt en chine et en Inde. En décembre 2008 le Kenya, un pays crucial pour les PGM en Afrique de l'Est a édicté une loi sur la biosécurité (dépendant de la signature par le Président à la fin décembre 2008) qui facilitera l'adoption des PGM.

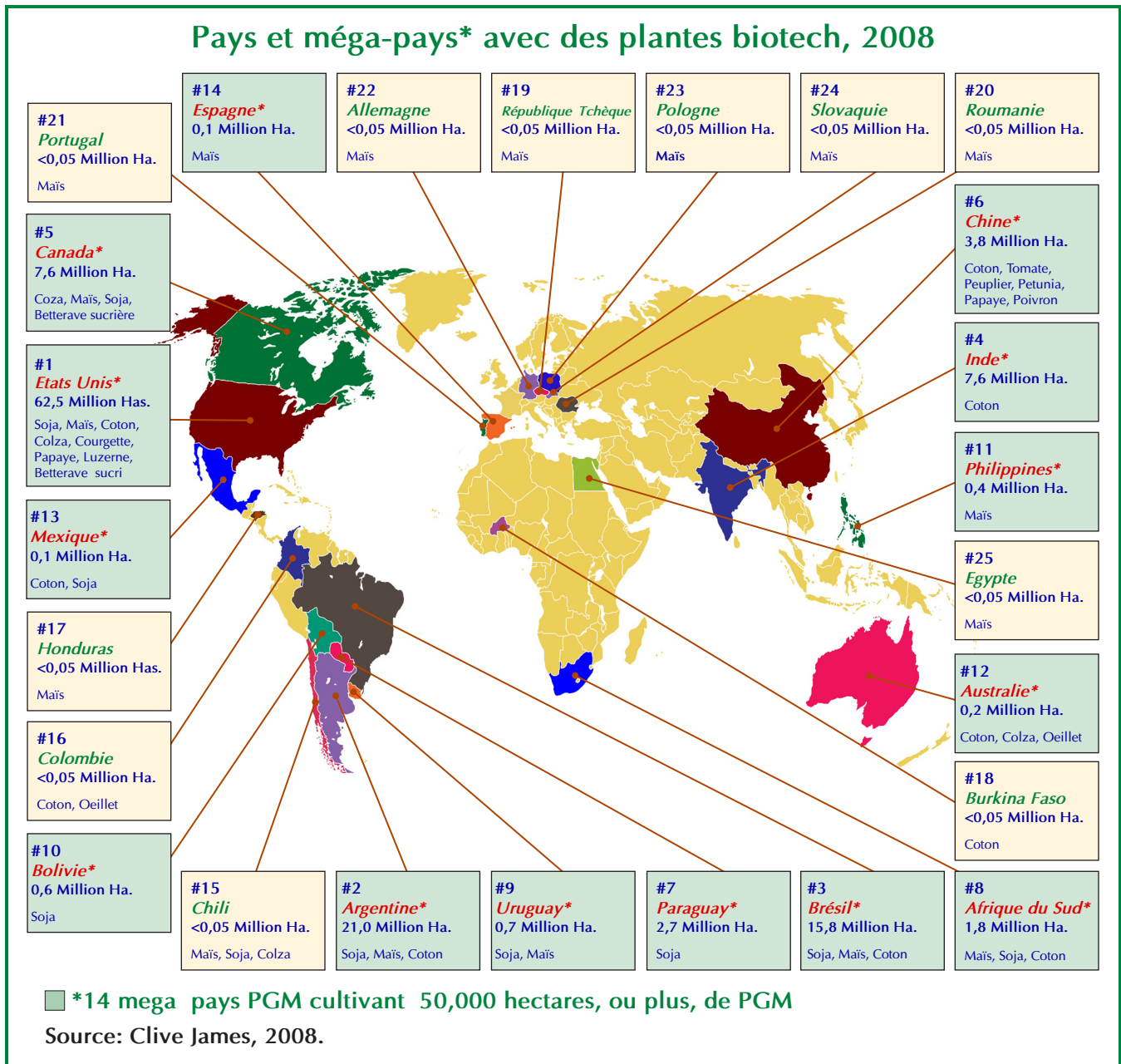


Figure 1. Pays et méga-pays* avec des plantes biotech, 2008

La Bolivie devient le neuvième pays d'Amérique Latine à adopter des PGM

Le troisième nouveau pays cultivant des PGM est la Bolivie, dans la région andine d'Amérique Latine. La Bolivie est le huitième plus grand producteur de soja dans le monde et il n'est plus désavantagé par rapport à ses voisins le Brésil et le Paraguay qui ont substantiellement bénéficié pendant de nombreuses années du soja RR tolérant à un herbicide. La Bolivie devient le neuvième pays d'Amérique Latine à bénéficier d'une large adoption des PGM ; les neuf pays d'Amérique Latine sont, par ordre de surface l'Argentine, le Brésil, le Paraguay, l'Uruguay, la Bolivie, le Mexique, le Chili, la Colombie et le Honduras. La Bolivie a planté 600 000 hectares de soja RR en 2008

La surface mondiale de PGM continue une forte croissance en 2008, atteignant 125 millions d'hectares ou, plus précisément, 166 millions d' « hectares caractère »

En 2008 la surface globale de PGM a continué à croître fortement passant de 114,3 hectares en 2007 à 125 millions d'hectares. Ceci se traduit par une « croissance apparente » de 10,7 millions d'hectares (le sixième plus grand accroissement en 13 ans) ou 9,4% mesuré en hectares alors que la « croissance réelle » mesurée plus précisément en « hectares caractère » est de 22 millions d'hectares ou 15% sur l'année précédente, environ le double de la « croissance apparente ». Mesurer en « hectares caractère » est similaire à la mesure plus précise des voyages aériens (où il y a plus d'un passager par avion) en « kilomètres passagers » plutôt qu'en kilomètres. Ainsi en 2008 la croissance mondiale en hectares caractère a été de 143,7 millions en 2007 à 166 millions. Comme on pouvait s'y attendre la croissance vient surtout maintenant du développement des caractères combinés (par opposition aux caractères simples dans une variété) dans les pays ayant les premiers adopté les PGM, les niveaux d'adoption mesurés en hectares ayant atteint leur optimum dans les cultures principales de maïs et de coton. Par exemple, en 2008, un impressionnant 85% des 35,3 millions d'hectares de la sole nationale de maïs aux Etats Unis était cultivée en PGM et remarquablement 78% étaient des hybrides avec deux ou trois caractères combinés- seul 22% étaient occupés par des hybrides avec un caractère simple. Le maïs GM SmartStax, avec 8 gènes pour plusieurs caractères devrait être commercialisé dans un an, en 2010. De même les coton GM occupent 90% de la sole aux Etats Unis, en Australie et en Afrique du Sud, dont 75% avec deux caractères combinés aux Etats unis, 81% en Australie et 83% en Afrique du Sud. Il est évident que les caractères combinés sont devenus une caractéristique très importante des PGM et il est donc important de mesurer la croissance plus précisément en « hectares caractère » plutôt qu'en hectares. Il faut noter que l'augmentation de 74% en hectares de 1996 à 2008 fait des PGM la technologie végétale adoptée le plus rapidement en agriculture.

La surface cumulée des PGM de 1996 à 2008 dépasse deux milliard d'acres (800 millions d'hectares) pour la première fois. Il a fallu 10 ans pour atteindre le premier milliard d'acres mais seulement 3 pour atteindre le second. Des 25 pays plantant des PGM 15 sont en développement et 10 industriels.

Il a fallu 10 ans avant que le premier milliardième d'acre de PGM soit planté en 2005. Il n'a fallu que 3 ans pour que le deuxième milliardième d'acre (800 millionième hectare) soit planté en 2008. L'on prévoit que les 3 millions d'acres seront dépassés en 2011 et qu'il y aura plus de 4 milliard d'acres (1,6 milliard d'hectares) cumulés en 2015, l'année des Objectifs du Millénaire pour le Développement. En 2008 le nombre de pays ayant planté des PGM à atteint 25, 15 pays en développement et 10 pays industrialisés. Les huit premiers pays ont chacun cultivé plus d'un million d'hectares : **Etats Unis (62,5 millions d'hectares), Argentine (21,0), Brésil (15,8), Inde (7,6), Canada (7,6), Chine(3,8), Paraguay(2,7), Afrique du Sud(1,8)**. En accord avec la tendance des pays en développement à jouer un rôle croissant il faut noter que l'Inde, avec une forte croissance de 23% de 2007 à 2008 a dépassé de peu le Canada à la quatrième place mondiale. **Les 17 autres pays qui ont planté des PGM en 2008 sont en nombre d'hectares décroissant** : l'Uruguay, la Bolivie, les Philippines, l'Australie, le Mexique, l'Espagne, le Chili, la Colombie, le Honduras, le Burkina Faso, la République Tchèque, la Roumanie, le Portugal, l'Allemagne, la Pologne, la Slovaquie et l'Egypte. La forte croissance de 2008 assure une base très large et stable pour la croissance mondiale future des PGM. **La croissance sans précédent de 1996 à 2008-les surfaces multipliées par 74- font des PGM la technologie végétale adoptée le plus rapidement dans l'histoire récente.** Ce très fort taux d'adoption par les agriculteurs reflète le fait que les PGM ont donné de bons résultats réguliers et rendu de significatifs bénéfices économiques, environnementaux, sociaux et de santé à la fois aux petits et grands agriculteurs dans les pays en développement et industrialisés. Ce fort taux d'adoption est **un fort vote de confiance de millions d'agriculteurs qui ont pris près de 70 millions de décisions individuelles dans 25 pays sur une période de 13 ans de continuer à planter de plus grandes surfaces de PGM, année après année, après avoir obtenu un aperçu de première main et une expérience des PGM soit directement soit dans le champ de leurs voisin.** Le fort taux de ré-adoption proche de 100% reflète la satisfaction des agriculteurs pour des produits qui offrent des bénéfices substantiels allant d'une gestion plus pratique et plus flexible des

cultures à des coûts de production plus bas, une plus forte productivité ou une meilleure rentabilité nette par hectare, des bénéfices sociaux et de santé et un environnement plus propre du fait d'une diminution des pesticides conventionnels, ce qui contribue collectivement à une agriculture plus durable. L'adoption rapide et continue des PGM reflète les bénéfices réguliers et substantiels pour les grands et petits agriculteurs, les consommateurs et la société dans les pays industrialisés et en développement.

Une nouvelle culture, la betterave RR a été commercialisée dans deux pays, les Etats Unis et le Canada.

En 2008 une nouvelle PGM, la betterave sucrière RR tolérant à un herbicide a été introduite pour la première fois largement aux Etats Unis et sur une petite surface au Canada. Remarquablement, sur une surface totale de 437 246 hectares de betteraves sucrières aux Etats Unis, 59% (le plus fort taux d'adoption une année de lancement) soit 257 975 hectares ont été plantés. On s'attend à un taux d'adoption proche de 90% en 2009. Le succès de la betterave sucrière RR a des implications positives pour la canne à sucre (produisant 80% du sucre mondial) pour laquelle plusieurs caractères transgéniques sont à un stage avancé de développement dans plusieurs pays.

Cinq pays, l'Egypte, le Burkina Faso, la Bolivie, le Brésil et l'Australie ont introduit pour la première fois des PGM déjà commercialisées dans d'autres pays.

L'Egypte, le Burkina Faso, la Bolivie, le Brésil et l'Australie ont introduit pour la première fois des PGM déjà commercialisées dans d'autres pays. L'Egypte le maïs Bt, le Burkina Faso le coton Bt, et la Bolivie le soja RR. Des PGM additionnelles ont été introduites par des pays en cultivant déjà, le Brésil plantant du maïs Bt et l'Australie du soja GM pour la première fois. En 2008 l'ampleur du développement mondial est impressionnante et fournit une base solide pour une croissance future au cours des sept années restantes de la deuxième décennie de commercialisation de 2008 à 2015. En 2008 17 ou 2/3 des 25 pays plantant des PGM ont planté, comme en 2007, du maïs GM, 10 pays ont planté du soja GM (contre 9 en 2007), 10 ont planté du coton GM (9 en 2007), et 3 du soja GM (2 en 2007). De plus deux pays, les Etats Unis et la Chine, ont cultivé des papayes résistantes au virus, deux pays, l'Australie et la Colombie des œilletons GM. Il y a également de petites surfaces de peupliers Bt en Chine et de courgette et de luzerne GM aux Etats Unis.

Adoption par culture

En 2008 le soja GM est toujours la principale PGM cultivée sur 65,8 millions d'hectares soit 53% des surfaces mondiales des PGM cultivées, suivi par le maïs (37,3 millions d'hectare ou 33%) le coton (15,5 millions d'hectares ou 12%) et le colza (5,9 millions d'hectares ou 5%).

Adoption par caractère

Du début de la commercialisation en 1996 à 2008 la tolérance à un herbicide a toujours été le caractère dominant. En 2008 la tolérance à un herbicide en soja, maïs, colza et luzerne représente 63% ou 79 millions d'hectares de la surface mondiale de 125 millions d'hectares de PGM. Pour la deuxième année les doubles ou triples caractères combinés ont occupé plus de surface (26,9 millions d'hectares ou 22% de la surface en PGM), que les variétés résistantes aux insectes (19,1 millions d'hectares ou 15%). Les caractères combinés ont eu de loin la croissance la plus forte entre 2007 et 2008 (23%), comparé à 9% pour la résistance à un herbicide et - 6% pour la seule résistance aux insectes.

Les caractères combinés, un aspect d'importance croissante des PGM. 10 pays ont planté des PGM à caractères combinés en 2008

Les caractères combinés sont un aspect très important et la tendance future ; ils répondent aux besoins

multiplés des agriculteurs et des consommateurs ; ils sont maintenant de plus en plus développés par 10 pays : Etats Unis, Canada, Philippines, Australie, Mexico, Afrique du Sud, Honduras, Chili, Colombie et Argentine, 7 des 10 des pays étant en développement. On s'attend à ce que plus de pays adoptent plus de caractères combinés dans le futur. Un total de 26,9 millions d'hectares de PGM avec caractères combinés a été planté en 2008, contre 21,8 millions en 2007. En 2008 les Etats Unis étaient en tête avec 41% de leurs 62,5 millions d'hectares de PGM, dont 75% de coton et 70% de maïs. Les caractères combinés à plus forte croissance aux Etats Unis sont les triples caractères conférant la résistance à deux insectes et la tolérance à un herbicide. Des doubles caractères avec résistance à un insecte et tolérance à un herbicide ont aussi eu la croissance la plus rapide aux Philippines passant de 25% de maïs GM en 2007 à 57% en 2008. **Un maïs GM avec 8 gènes codant plusieurs résistances aux insectes et tolérance à un herbicide, appelé Smartstax, devrait être mis sur le marché en 2010.** Les futures PGM à caractères combinés contiendront à la fois des caractères agronomiques de résistances aux pestes, de tolérance aux herbicides et à la sécheresse ainsi que des caractères qualitatifs comme l'huile riche en oméga-3 dans le soja et plus de provitamine A dans le riz doré.

Le nombre d'agriculteurs plantant des PGM a augmenté de 1,3 million en 2008, atteignant 13,3 millions dans le monde. Il faut noter que 90%, ou 12,3 millions, sont de petits agriculteurs démunis dans des pays en développement.

En 2008 le nombre d'agriculteurs ayant bénéficié de PGM dans 25 pays du monde a atteint 13,3 millions, une augmentation de 1,3 million par rapport à 2007. Sur le total de 13,3 millions d'agriculteurs du monde bénéficiant de PGM en 2008 remarquablement plus de 90% ou 12,3 millions (11 millions en 2007) étaient de petits agriculteurs démunis de pays en développement. Le solde de 1 million étaient de grands agriculteurs à la fois de pays industrialisés comme les Etats Unis et le Canada et de pays en développement comme le Brésil et l'Argentine. Des 12,3 millions de petits agriculteurs démunis la plupart cultivaient du coton Bt, 7,1 millions en Chine et 5 millions en Inde, les autres 200 000 aux Philippines (maïs PGM), Afrique du sud (coton, maïs et soja PGM souvent cultivées par des agriculteurs de subsistance femmes) et dans les autres 8 pays en développement cultivant des PGM. **La plus grande augmentation du nombre d'agriculteurs en 2008 a été en Inde où 1,2 millions de nouveaux agriculteurs ont planté du coton Bt qui occupe maintenant 82% de la sole coton, contre 66% en 2007.** L'augmentation de revenu des petits agriculteurs démunis provenant des PGM représente une contribution initiale modeste à l'atténuation de leur pauvreté. Au cours de la deuxième décennie de commercialisation, 2006 à 2015, les PGM ont un énorme potentiel de contribution à l'objectif de réduire la pauvreté de 50% en 2015 des Objectifs du Millénaire pour le Développement.

Jusqu'à 10 millions des plus de petits agriculteurs démunis pourraient être des bénéficiaires secondaires du coton BT en Chine

Une publication de 2008 de WU et al. qui fera école rapporte que **l'utilisation du coton Bt contrôlant le vers de capsule dans six provinces du nord de la Chine était associée à une diminution par 10 des infestations du vers de la capsule du coton dans d'autres cultures qui en sont aussi les hôtes ;** ces cultures comprennent entre autres le maïs, le soja, le blé, l'arachide et des légumes. Contrairement au coton qui occupe 3 millions d'hectares cultivés par 5 millions d'agriculteurs dans ces six provinces, ces autres cultures occupent une surface bien plus grande de 22 millions d'hectares cultivés par 10 millions d'agriculteurs. **Les résultats initiaux rapportés par WU et al. pourraient être importants pour deux raisons. Premièrement le coton Bt peut avoir un impact plus large et plus significatif que son impact direct bien documenté sur le coton. Deuxièmement les résultats peuvent aussi s'appliquer à d'autres pays comme l'Inde, où de petits fermiers démunis pratiquent des systèmes similaires de cultures variées et où il y a, comme en Chine, une large adoption du coton Bt pour contrôler le vers de la capsule.**

Les PGM ont amélioré le revenu et la qualité de vie de petits agriculteurs démunis et de leurs familles et contribué à l'atténuation de leur pauvreté- études de cas d'Inde, Chine, Afrique du Sud et Philippines.

En Inde en 2008, 5 millions de petits agriculteurs, (de 3,8 millions en 2007) ont bénéficié de la culture de 7,6 millions d'hectares de coton Bt, équivalent au taux d'adoption élevé de 82%. Les bénéfices varient selon les divers degrés d'infestation suivant les années et les lieux. Cependant, en moyenne, des estimations prudentes pour les petits agriculteurs indiquent **une augmentation de rendement de 31%, une diminution d'insecticides de 39% et une profitabilité augmentée de 88%, soit 250 \$ US par hectare**. De plus, contrairement aux familles d'agriculteurs plantant du coton conventionnel, les familles productrices de coton Bt ont bénéficié de nouveaux avantages sociaux comme plus de soins prénataux et d'assistance pour les accouchements à la maison, un plus fort taux de scolarisation de leurs enfants qui ont aussi un plus fort pourcentage de vaccination.

En Chine des études menées par le Centre de Politique Agricole Chinoise(CCAP) ont conclu qu'en moyenne les petits agriculteurs adoptant le coton Bt **ont augmenté leurs rendements de 9,6%, réduit l'utilisation d'insecticide de 60% avec des effets positifs à la fois sur l'environnement et la santé des agriculteurs et obtenu une augmentation substantiel de leur revenu de 220 US\$ par hectare**, une contribution significative à leur subsistance car le revenu de nombreux producteurs de coton peut être aussi bas qu'un US\$ par jour. En Chine en 2008 7,1 millions de petits agriculteurs démunis ont bénéficié de coton Bt.

En Afrique du Sud une étude en 2005 portant sur 368 petits agriculteurs démunis et 33 agriculteurs commerciaux, ces derniers divisés en culture irriguée et culture sèche de maïs, a été publiée en 2005. Les résultats montrent qu'en conditions irriguées **le maïs Bt a produit 11% de plus** (12,1 t/ha au lieu de 10,9), des économies sur les insecticides de 18 US\$ par ha soit une réduction de coût de 60% et **une augmentation de revenu de 117 US\$/ha**. En condition pluviale le maïs Bt a donné un rendement 11% plus fort (de 3,1 à 3,4 t/ha), une économie sur les insecticides de 7 US\$/ha, soit une réduction de 60% du coût et **une augmentation de revenu de 35 US\$/ha**.

Aux Philippines au moins 200 000 petits agriculteurs ont profité de maïs GM en 2008. Une étude d'impact socio-économique rapporte que pour les petits agriculteurs **le revenu additionnel du maïs Bt était de 7 482 pesos (environ 135 US\$) par hectare pendant la saison sèche et de 7 080 pesos par hectare en saison humide durant la campagne agricole 2003-2004**. Les données de la campagne 2004-2005 ont montré que le maïs Bt pouvait donner un avantage d'ensemble de revenu de 5 à 14% pendant la saison humide et de 20 à 48% pendant la saison sèche. Globalement les quatre études qui examinent le revenu net agricole ainsi que d'autres indicateurs confirment l'impact positif du maïs Bt sur les petits agriculteurs démunis et sur les producteurs de maïs en général aux Philippines.

Cinq principaux pays en développement, la Chine, l'Inde, l'Argentine, le Brésil et l'Afrique du Sud exercent un leadership et entraînent une adoption mondiale des PGM. Les bénéfices dus aux PGM aiguillonnent une forte volonté politique et de nouveaux investissements substantiels en génie génétique.

Les cinq principaux pays en développement engagés dans les PGM, s'étendant sur les trois continents du Sud (**Inde et Chine en Asie, Argentine et Brésil en Amérique Latine et Afrique du Sud sur le continent Africain**) représentent collectivement 2,6 milliards de personnes soit 40% de la population mondiale, avec une population combinée de 1,3 milliard dépendant totalement de l'agriculture, y compris des millions de petits agriculteurs démunis et de ruraux sans terre qui représentent la majorité des pauvres dans le monde. L'impact collectif croissant des cinq principaux pays en développement présente une tendance continue ayant des implications sur l'adoption et l'acceptation des PGM mondialement. Ces cinq pays sont étudiés en détail dans le dossier 39 avec des commentaires extensifs sur l'adoption actuelle de PGM spécifiques, leur impact et leurs perspectives. Les investissements de recherche et développement en biotechnologie végétale dans ces pays sont substantiels, même selon les normes d'entreprises multinationales. La Chine, dont le **premier ministre Wen**

Jiabao (Président du Conseil d'Etat et du Cabinet Chinois) exprimant la forte volonté politique pour la technologie, en s'adressant à l'académie chinoise des sciences en juin 2008 a dit « **pour résoudre le problème de l'alimentation nous devons compter sur la grande science et les mesures technologiques, sur la biotechnologie et sur le génie génétique** », s'est engagée en 2008 à consacrer 3,5 milliards US\$ en plus au cours des 12 prochaines années. Le Dr Dafang Huang, précédent directeur de l'institut de recherche en biotechnologie de l'Académie Chinoise des Sciences Agricoles a conclu que « **l'utilisation de riz GM est la seule solution pour satisfaire le demande croissante en aliments** ».

Le Président Lula da Sylva du Brésil a montré également la même forte volonté politique pour les PGM et a consacré des sommes d'un même ordre de grandeur que la Chine, plusieurs de ses propres produits étant présentés pour approbation par l'organisation brésilienne de recherche, l'EMBRAPA. De même l'Inde investit environ 300 millions de US\$ de fonds publics nouveaux pour soutenir son ensemble d'environ 15 cultures GM, la première desquelles, un coton BT développé par le secteur public, a été approuvé en 2008. La volonté politique et le soutien pour les cultures GM est fort en Inde, comme le montre la déclaration du ministre des finances **Dr. P. Chidambaram**, qui a appelé à une répétition de la *success story* du coton Bt dans le domaine des cultures alimentaires afin de rendre le pays auto suffisant. « **Il est important d'appliquer la biotechnologie à l'agriculture. Ce qui a été fait avec le coton Bt doit être fait avec les céréales alimentaires** »(2007). Il est remarquable que le concept stratégiquement important de collaboration Sud-Sud soit déjà réalisé entre la Chine et l'Inde avec le premier coton Bt développé en Chine déjà cultivé en Inde ; ceci est la première indication d'une nouvelle tendance très importante et de très forte signification.

Du fait de leur potentiel à produire des aliments à des prix plus abordables et à atténuer certains des défis associés au changement climatique les PGM sont entrain d'obtenir un soutien d'organisations politiques mondiales.

- Les membres du G8 réunis à Hokkaido en juillet 2008 ont reconnu pour la première fois la signification de l'important rôle que les PGM peuvent jouer pour la sécurité alimentaire. La déclaration du G8 est la suivante : « **accélérer la recherche et le développement et accroître l'accès aux nouvelles technologies agricoles pour stimuler la production agricole ; nous promovons une analyse des risques scientifique, y compris pour la contribution des variétés développées par biotechnologie** ».
- La Commission Européenne a déclaré que « **les cultures GM peuvent jouer un rôle important en atténuant les effets de la crise alimentaire** ».
- L'Organisation Mondiale de la Santé(OMS) a insisté sur l'importance des PGM du fait de leur potentiel à améliorer le secteur de santé publique en fournissant des aliments plus nutritifs, en diminuant leur potentiel allergénique et en améliorant l'efficacité des systèmes de production.

Tous les sept pays de l'UE ont augmenté leur surface de maïs Bt en 2008, résultant en une augmentation générale de 21% pour atteindre plus de 100 000 hectares.

En 2008 7 des 27 pays de l'Union Européenne ont planté officiellement sur une base commerciale du maïs Bt. Le total de surface pour les sept pays est passé de 88 673 ha en 2007 à 107 719 ha en 2008. Ceci est une augmentation de 21% ou 19 046 ha. Les sept pays sont, par ordre de surface décroissante de maïs Bt sont l'Espagne, la République Tchèque, la Roumanie, le Portugal, l'Allemagne, la Pologne et la Slovaquie.

Contribution des PGM à la durabilité- les contributions multiples des PGM ont un potentiel énorme

La commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement définit le développement durable ainsi : « **Le développement durable est le développement qui satisfait les besoins du présent sans compromettre la possibilité des générations futures de satisfaire leur besoins propres** ».

Aujourd'hui les PGM ont contribué au développement durable de plusieurs façons significatives, listées et résumées ci-dessous :

1. Contribution à la sécurité alimentaire et aux aliments plus abordables (prix plus bas)
2. Conservation de la biodiversité
3. Contribution à l'atténuation de la pauvreté et de la faim
4. Réduction de l'empreinte environnementale de l'agriculture
5. Limitation du changement climatique et réduction des gaz à effet de serre
6. Contribution à la production rentable de biofuel
7. Contribution à des bénéfices économiques durables.

1) Contribution à la sécurité alimentaire et aux aliments plus abordables (prix plus bas)

Les PGM peuvent jouer un rôle important en contribuant à la sécurité alimentaire et à des aliments plus abordables en augmentant l'approvisionnement (augmentation de la productivité/ha) et en même temps en diminuant les coûts de production (besoins réduits d'intrants, moins de labour et d'applications de pesticide) se traduisant par moins d'énergie fossile pour les tracteurs atténuant donc certains des aspects négatifs liés au changement climatique. **Sur les gains économiques de 44 milliard d'US\$ sur la période 1996-2007, 44% étaient dus à une augmentation substantielle de rendement et 56% à une diminution des coûts de production.** En 2007 les gains totaux de production pour les 4 principales PGM (soja, maïs, coton et colza) a été de 32 millions de tonnes qui auraient nécessité 10 millions d'hectares de plus si l'on n'avait pas cultivé ces PGM. Les 32 millions de tonnes supplémentaires dues aux PGM en 2008 comprennent 15,1 millions de tonnes de maïs, 14,5 millions de tonnes de soja, 2,0 millions de tonnes de coton et 0,5 million de tonnes de colza. **Pour la période 1996-2007 les gains de production ont été de 141 millions de tonnes qui auraient demandé (au rendement moyen de 2007) 43 millions d'hectares supplémentaires si les PGM n'avaient pas été cultivées.** (Brookes et Barfoot, 2009, à paraître)¹. Ainsi la biotechnologie, par l'intermédiaire des PGM actuelles a déjà contribué à une plus grande productivité et à des coûts plus bas de production et elle a un potentiel énorme pour le futur quand des PGM seront cultivées pour les cultures alimentaires de base comme le riz et le blé ainsi que pour des cultures de subsistance comme le manioc.

Des progrès pour le contrôle de stress abiotiques sont attendus dans un avenir proche, la tolérance à la sécheresse devenant disponible en 2012 au plus tard aux Etats Unis et en Afrique Sub-saharienne en 2017 ou le maïs est la plante alimentaire de base. Le riz, la culture alimentaire la plus importante pour les pauvres du monde, offre une opportunité unique pour augmenter l'approvisionnement et donc diminuer le coût (riz Bt) et aussi pour fournir des aliments plus nutritifs (forte teneur en provitamine A du Riz Doré). **Le riz GM attendant son approbation en Chine, a un potentiel énorme pour en même temps contribuer à la sécurité alimentaire, des prix d'aliments plus bas et l'atténuation de la pauvreté.**

2) Conservation de la biodiversité.

Les PGM économisent la terre ; capable d'une productivité plus forte sur les 1,5 milliard d'hectares de terre cultivable elles peuvent aider à empêcher la déforestation et à protéger la biodiversité des forêts et d'autres sanctuaires *in-situ* de biodiversité. Environ 13 millions d'hectares de forêts riches en biodiversité sont perdus dans les pays en développement chaque année. Durant la période 1996-2007 les PGM ont déjà supprimé le besoin de 43 millions d'hectares de culture supplémentaires et le potentiel pour le futur est énorme.

¹ Brookes, G. and P. Barfoot. 2009. *GM Crops: Global Socio-economic and Environmental Impacts 1996-2007*. P.G. Economics Ltd, Dorchester, UK. forthcoming.

3) Contribution de l'atténuation de la pauvreté et de la faim.

50% des personnes les plus pauvres dans le monde sont des petits agriculteurs démunis et un autre 20% sont des ruraux sans terre dépendant complètement de l'agriculture pour leur subsistance. Ainsi, augmenter le revenu des petits agriculteurs démunis contribue directement à l'atténuation de la pauvreté d'une grande majorité (70%) des personnes les plus pauvres du monde. **Aujourd'hui le coton GM en Inde, en Chine et en Afrique du Sud et le maïs GM aux Philippines et en Afrique du Sud ont déjà fait une contribution significative au revenu de plus de 12 millions d'agriculteurs pauvres et ceci peut être amélioré de façon significative au cours des 7 années restantes de la seconde décennie de commercialisation, 2006 à 2015.** Le riz GM a une signification spéciale car il a le potentiel de bénéficier à 250 millions de pauvres familles en Asie (jusqu'à 1 milliard de personnes sur la base de 4 personnes par famille) cultivant en moyenne seulement un demi hectare de riz avec un revenu aussi faible qu'1 US\$ par jour- ils font partie des plus pauvres du monde.

Il est évident que beaucoup de progrès a été fait au cours des treize premières années de commercialisation des PGM, mais le progrès d'aujourd'hui est juste « le haut de l'iceberg » comparé au progrès potentiel de la seconde décennie de commercialisation, 2006-2015. C'est une heureuse coïncidence que la dernière année de cette seconde décennie, 2015, est aussi l'année des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). **Ceci offre l'opportunité unique à la communauté mondiale des biotechnologies, du Nord et du Sud, aux secteurs public et privé, de définir en 2009 les contributions que les PGM peuvent faire à l'OMD et à une agriculture plus durable dans le futur-** ceci donne sept ans à la communauté mondiale de la biotechnologie végétale pour mettre en place un plan d'action pour les PGM qui fournira des résultats pour l'OMD de 2015.

4) Réduction de l'empreinte environnementale de l'agriculture.

L'agriculture conventionnelle a eu un impact significatif sur l'environnement et la biotechnologie peut être utilisée pour réduire son empreinte environnementale. **Les progrès de la première décennie comprennent une diminution significative des pesticides, des économies de fuel fossile et une diminution des émissions de CO2 grâce à pas ou moins de labour, la conservation du sol et de l'humidité en optimisant le non travail du sol par la tolérance aux herbicides.** La réduction cumulée de pesticides pour la période 1996-2007 est estimée à 359 000 tonnes de matière actives (m.a.), une économie de 9% de pesticides, équivalente à 17,2% de réduction de l'impact environnemental des pesticides associés à ces cultures, tel que mesuré par le Quotient d'Impact Environnemental (QIE)- une mesure composite fondée sur les divers facteurs contribuant à l'impact environnemental net de chaque m.a. Les données correspondantes pour 2007 seulement sont une réduction de 77 000 tonnes de m.a. (équivalent à une économie de 18% de pesticides) et à une réduction de 29% du QIE (Brookes et Barfoot, à paraître).

Améliorer l'efficacité de l'usage de l'eau aura un impact majeur sur la conservation et la disponibilité de l'eau mondialement. Soixante dix pour cent de l'eau douce mondiale est actuellement utilisée par l'agriculture et ceci n'est évidemment pas durable car la population augmentera de près de 50% à 9,2 milliard en 2050. On s'attend à ce que le premier maïs GM avec une certaine tolérance à la sécheresse soit commercialisé au plus tard en 2012 aux Etats Unis dans les états les plus sujets à la sécheresse, Nebraska et Kansas, où l'on prévoit une augmentation de rendement de 8 à 10%. Le premier maïs tropical GM tolérant à la sécheresse est prévu pour 2017 en Afrique Sub-saharienne. L'apparition de la résistance à la sécheresse dans les maïs tempérés dans les pays industrialisés sera une étape majeure et aura encore une importance plus grande dans les maïs tropicaux en Afrique Sub-saharienne, Amérique Latine et Asie. La tolérance à la sécheresse a également été introduite dans d'autres espèces dont le blé qui s'est bien comporté dans des premiers essais au champ en Australie, les meilleures lignées ayant un rendement supérieur de 20% par rapport à leurs homologues conventionnelles. **L'on s'attend à ce que la tolérance à la sécheresse ait un impact majeur pour des systèmes de cultures**

mondiaux plus durables, en particulier dans les pays en développement où la sécheresse est plus répandue et sévère que dans les pays industrialisés.

5) Limitation du changement climatique et réduction des gaz à effet de serre.

Les préoccupations importante et urgente sur l'environnement ont des implications pour les PGM qui peuvent contribuer à une réduction des gaz à effet de serre et à limiter le changement climatique de deux façons principales. D'abord des économies permanentes d'émissions de dioxyde de carbone (CO₂) du fait d'une utilisation réduite de fuel fossile, associée à moins d'épandages d'insecticide et d'herbicide ; en 2007 ceci représentait une économie de 1,1 milliard de kg de CO₂, soit l'équivalent d'une réduction du nombre de voitures sur les routes de 0,5 million. Ensuite des économies liées au travail minimum du sol (moins ou pas de labour facilité par les PGM tolérant un herbicide) permettant une séquestration additionnelle du carbone dans le sol évaluée en 2007 à 13,1 milliard de kg de CO₂, équivalent à 5,8 de voitures en moins sur les routes. **Ainsi en 2007 les économies permanentes et additionnelles dues à la séquestration combinées étaient équivalentes à 14,2 milliard de kg de CO₂ ou à 6,3 millions de voitures en moins sur les routes.** (Brookes et Barfoot, à paraître).

L'on s'attend à ce que les sécheresses, les inondations et les changements de température deviennent plus fréquents et plus sévères et **il est donc nécessaire d'accélérer les programmes d'amélioration des plantes pour développer des variétés bien adaptées aux changements plus rapides des conditions climatiques.** Plusieurs outils biotechnologiques, culture de tissus, diagnostiques, génomique, sélection assistée par marqueurs moléculaires et génie génétique peuvent être utilisés ensemble pour « **accélérer la création variétale** » et aider à limiter les effets du changement climatique. Les PGM contribuent déjà à la réduction des émissions de CO₂ en supprimant le besoin de labourer une part significative des terres cultivées, en conservant le sol et l'humidité, en réduisant les épandages de pesticide ainsi qu'en séquestrant le CO₂.

6) Contribution à la production rentable de biofuel.

La biotechnologie peut être utilisée pour optimiser de façon rentable la productivité de biomasse/ha des cultures alimentaires et de fibres de première génération ainsi que les cultures énergétiques de deuxième génération. Ceci peut être obtenu en développant des cultures tolérantes aux stresses abiotiques (sécheresse, salinité et températures extrêmes) et biotiques (insectes, mauvaises herbes, maladies) et aussi en augmentant le plafond de productivité par modification du métabolisme des plantes. Il y a également une opportunité d'utiliser la biotechnologie pour développer des enzymes plus efficaces dans les processus aval de production de biofuel. Aux Etats Unis Ceres vient de sortir des hybrides non transgéniques de panic érigé et de sorgho à plus forte teneur en cellulose pour la production d'éthanol et a des variétés transgéniques en développement.

7) Contribution à des bénéfices économiques durables.

L'enquête la plus récente sur l'impact mondial des PGM pour la période 1996-2007 (Brookes et Barfoot, à paraître,) estime que le bénéfice économique net mondial des agriculteurs cultivant des PGM en 2007 seulement était de 10 milliard de US\$ (6 milliard d'US\$ pour les pays en développement et 4 milliards pour les pays industrialisés). Les bénéfices cumulés pour la période 1996-2007 sont de 44 milliards d'US\$ avec 22 milliards pour chaque groupe de pays. Ces estimations comprennent les bénéfices très important associés à la double culture du soja GM en Argentine.

En résumé ces sept avancées représentent collectivement une contribution significative des PGM à la durabilité et le potentiel pour le futur est énorme.

Croissance économique nationale- contribution potentielle des PGM dans les pays à base agricole et dans les pays en développement en transformation.

Le rapport 2008 sur le développement de la Banque Mondiale « Agriculture pour le Développement » (World Bank 2008)² note que les deux tiers de la valeur ajoutée agricole mondiale est créée dans les pays en développement, où l'agriculture est un secteur important. Le rapport classe les pays en trois catégories : a) **les pays à base agricole** où en moyenne l'agriculture fournit un tiers du PIB et emploie deux tiers des travailleurs. Cette catégorie a **plus de 400 millions de pauvres surtout en Afrique Sub-saharienne et plus de 80% de pauvres sont dans l'agriculture.** b) **Les pays en transformation-** cette catégorie comprend la Chine, l'Inde, l'Indonésie et la Roumanie. **L'agriculture fournit en moyenne 7% du PIB mais plus de 90% des pauvres sont dans les zones rurales la plupart dans l'agriculture.** Cette catégorie a **2,2 milliard de ruraux.** Près de 98% de l'énorme population rurale d'Asie du Sud, 96% de l'Asie de l'Est et du Pacifique et 92% du Moyen Orient et d'Afrique du Nord sont dans des pays en transformation. c) **Les pays urbanisés** sont ceux où l'agriculture est moins importante, fournissant 5% ou moins du PIB et où la pauvreté est essentiellement urbaine.

Sans croissance agricole la croissance économique nationale n'est pas possible dans la pays à base agricole. La croissance agricole joue aussi un rôle critique dans les pays en transformation où il y a une population rurale de 2,2 milliard essentiellement dans l'agriculture et représentant 80% des pauvres. Le rapport de la Banque Mondiale conclut « *Utiliser l'agriculture comme base de la croissance économique dans les pays à base agricole nécessite une révolution de la productivité dans les petites exploitations agricoles* ». Les cultures sont la source principale de l'alimentation humaine et du bétail et de fibre avec environ 6,5 milliard de tonnes par an. L'histoire confirme que la technologie peut avoir une contribution importante à la productivité des cultures et à la production et stimuler la croissance économique. Les meilleurs exemples sont l'introduction du maïs hybride aux Etats Unis dans les années 1930 et la révolution verte pour le riz et le blé dans les pays en développement, particulièrement l'Asie, dans les années 1960. Le blé demi-nain a été la nouvelle technologie fournissant le moteur de la croissance rurale et de l'économie nationale au cours de la révolution verte qui a sauvé 1 milliard de personnes de la faim et qui a valu le Prix Nobel de la Paix à Norman Borlaug en 1970. Aujourd'hui à 94 ans le toujours jeune Norman Borlaug est de nouveau l'avocat le plus crédible de la nouvelle technologie des PGM et est un soutien enthousiaste de l'ISAAA.

Le riz GM Bt déjà développé et testé au champ en Chine a le potentiel d'augmenter le revenu net d'environ 100 US\$ par hectare pour les 110 millions de pauvres familles chinoises produisant du riz, soit 440 millions de personnes sur la base de 4 personnes par famille dans les zones rurales. **En résumé, les PGM ont déjà démontré leur capacité à augmenter significativement la productivité et les revenus et peuvent donc servir de moteur à la croissance économique rurale qui peut contribuer à l'atténuation de la pauvreté pour les petits agriculteurs démunis du monde pendant la crise financière mondiale.**

En 2008 plus de la moitié de la population mondiale vivait dans les 25 pays qui ont planté 125 millions d'hectares de PGM, soit 8% des 1,5 milliard d'hectares cultivés dans le monde.

Plus de la moitié (55% ou 3,6 milliard de personnes) de la population mondiale de 6,6 milliard vit dans les 25 pays où les PGM étaient cultivées en 2008 et ont généré de nombreux bénéfices significatifs de plus de 10 milliard de US\$ mondialement en 2007. Notamment plus de la moitié (52% ou 752 millions d'hectares) des 1,5 milliard d'hectares cultivés dans le monde se trouve dans les 25 pays qui ont planté des PGM approuvées en 2008. **Les 125 millions d'hectares de PGM en 2008 représentent 8% des terres cultivées.**

Besoin de systèmes réglementaires appropriés rapides et économiques qui soient responsables, mais cependant pas trop lourds et demandant seulement des ressources modestes compatibles avec les moyens des pays en développement.

² World Bank. 2008. *The World Development Report, Agriculture for Development.* World Bank, Washington DC.

La contrainte la plus importante pour l'adoption des PGM dans la plupart des pays en développement qui mérite d'être soulignée est le manque de systèmes réglementaires appropriés, rapides, économiques et responsables qui incorporent les connaissances et l'expérience de 13 années de réglementation. **Les systèmes réglementaires actuels dans la plupart des pays en développement sont généralement inutilement lourds et dans beaucoup de cas il est impossible de mettre en application le système d'approbation des produits qui peuvent coûter jusqu'à 1 million d'US\$ ou plus pour être autorisés, ce qui est au-delà des moyens de la plupart des pays en développement.** Les systèmes réglementaires actuels ont été conçus il y a plus de 10 ans pour répondre aux besoins initiaux de pays industrialisés traitant d'une technologie nouvelle et ayant accès à des ressources importantes que les pays en développement n'ont tout simplement pas- **le défi des pays en développement est « comment faire beaucoup avec peu ».** Avec l'expérience accumulée des 13 dernières années il est maintenant possible de concevoir des systèmes réglementaires qui soient responsables, rigoureux et pourtant pas trop lourds, demandant seulement des ressources modestes abordables par la plupart des pays en développement- il faudrait donner à cela une priorité majeure.

Aujourd'hui des normes inutiles et d'une rigueur injustifiée conçue pour répondre aux besoins des riches pays industrialisés dénie aux pays en développement un accès à temps à des produits tels que le Riz doré, pendant que des millions meurent sans raison en attendant. **C'est un dilemme moral, où la demande de systèmes réglementaires devient « la fin et non le moyen ».** Le Malawi en Afrique australe est un des nombreux pays qui deviennent de plus en plus conscients du besoin critique d'un système réglementaire approprié et efficace et d'une politique nationale en biotechnologie. Le Président du Malawi Bingu Wa Mutharica, qui est aussi le ministre de l'Education, de la Science et de la Technologie présidait la réunion du gouvernement de juillet 2008 qui a approuvé la Politique Nationale de Biotechnologie qui, avec l'Acte de biosécurité de 2002, assure un cadre réglementaire pour une mise en œuvre effective des programmes de biotechnologies au Malawi. Dans un avant-propos le Président dit, *« le gouvernement reconnaît le rôle crucial que la biotechnologie peut jouer pour le développement économique et la réduction de la pauvreté ».* Il dit *« la biotechnologie facilitera l'accession rapide du Malawi à la sécurité alimentaire, créera de la richesse et permettra d'atteindre le développement socio-économique stipulé dans la Stratégie de Croissance et de Développement et la Vision 2020 du Malawi ».* Le Plan fournit un cadre d'habilitation pour promouvoir et réguler le développement, l'acquisition et l'usage des produits biotechnologiques appropriés qui permettront au Malawi de devenir, d'une économie essentiellement importatrice et consommatrice, une économie manufacturière et exportatrice. Il crée donc un environnement favorable à l'épanouissement d'activités biotechnologiques. Avec l'Acte de biosécurité déjà en place l'approbation du plan est conçue pour hâter les objectifs du pays de faire progresser les PGM.

La tolérance à la sécheresse des maïs conventionnels et GM- une réalité émergente

Etant donné l'importance cruciale de la tolérance à la sécheresse ISAAA a invité Greg O. Edmeades, précédent leader du programme sécheresse du CIMMYT à faire une revue mondiale de l'état de la tolérance à la sécheresse du maïs par des approches conventionnelles et de génie génétique dans les secteurs publics et privés et de discuter les perspectives à court, moyen et long terme. La contribution de G.O. Edmeades, **« Tolérance à la sécheresse du maïs : une réalité émergente »**, soutenue par des références clés est incluse dans le dossier 39 comme un chapitre spécial pour souligner l'énorme importance mondiale de la tolérance à la sécheresse dont virtuellement aucune culture ni aucun agriculteur ne peuvent se passer ; utiliser l'eau au rythme actuel quand le monde aura 9 milliard d'habitants ou plus n'est simplement pas tenable. **La résistance à la sécheresse conférée aux PGM est considérée comme le caractère le plus important qui deviendra disponible dans la deuxième décennie de commercialisation, 2006 à 2015, et au-delà car c'est de loin la contrainte simple la plus importante pour augmenter la productivité agricole dans le monde.** Le maïs GM est la plus avancée des espèces tolérantes à la sécheresse en cours de développement et il est prévu de le lancer commercialement aux Etats Unis au plus tard en 2012. Il faut noter qu'un partenariat Privé/Public espère la mise en culture du premier maïs GM tolérant à la sécheresse en Afrique Sub-saharienne, où le besoin pour cette tolérance est le plus grand, en 2017.

Production de biofuel aux Etats Unis en 2008

Aux Etats Unis la production de biofuel en 2008 était surtout de l'éthanol à partir du maïs et un peu de biodiesel de plantes oléagineuses. On estime qu'en 2008, 29% de la surface totale de maïs aux Etats Unis étaient utilisés pour la production d'éthanol contre 24% en 2007. On estime donc qu'en 2008 8,7 millions d'hectares de maïs GM étaient dédiés à la production d'éthanol contre 7 millions en 2007. Des estimations similaires pour le biodiesel indiquent qu'approximativement 3,5 millions d'hectares de soja GM (7% de la sole du soja GM) étaient utilisés pour produire du biodiesel plus environ 5 000 ha de colza. Les estimations de biodiesel au Brésil ne sont pas disponibles. Au total 12,2 millions d'hectares de PGM ont été utilisés pour produire du biofuel aux Etats Unis en 2008.

Nombre de produits approuvés mondialement pour la culture et l'importation- 25 pays ont approuvé la culture et 30 autres l'importation soit un total de 55 pays.

Alors que 25 pays ont planté des PGM commerciales en 2008, 30 pays additionnels, un total de 55, ont approuvé des PGM pour l'importation pour l'alimentation humaine et animale et pour dissémination dans l'environnement depuis 1996. Il y a eu un total de 670 approbations pour 144 événements dans 24 espèces. Ainsi les PGM sont acceptées pour l'importation pour l'alimentation humaine et animale et pour la dissémination dans l'environnement dans 30 pays comprenant des pays importateurs majeurs d'aliments comme le Japon qui ne plantent pas de PGM. Des 55 pays qui ont approuvé des PGM le Japon est en tête de liste, suivi par les Etats Unis, le Canada, Mexico, la Corée du Sud, l'Australie, les Philippines, la Nouvelle Zélande, l'Union Européenne et la Chine. Le maïs a le plus d'événements approuvés (44), suivi du coton (23), du colza (14) et du soja (8). L'événement qui a été approuvé dans le plus de pays est l'événement GTS-40-3-2 de tolérance du soja à un herbicide, avec 23 approbations (UE à 27 compte pour 1 seulement), suivi par la résistance aux insectes du maïs (MON 810) and la tolérance à un herbicide du maïs (NK603) avec 21 approbations chaque et le coton résistant aux insectes (MON531/757/1076) avec 16 approbations mondialement. Une mise à jour détaillée des 670 approbations se trouve dans l'annexe 1 du dossier 39. Il faut noter qu'en 2008 le Japon et la Corée du Sud ont importé du maïs PGM pour l'alimentation humaine pour la première fois. Ceci était motivé par le prix excessif du maïs conventionnel comparé au maïs GM. Ces approbations par le Japon et la Corée du Sud pourraient être les premières de décisions similaires par d'autres pays important des maïs PGM, y compris l'UE.

La valeur du marché mondial des PGM- il était évalué à 7,5milliard d'US\$ en 2008 et à une valeur cumulée de 50 milliard de 1996 à 2007

En 2008 la valeur du marché mondial des PGM, estimée par Cropnosis, était de 7,5 milliard d'US\$ (pour 6,9 milliard en 2007), représentant 14% du marché mondial des produits de protection des cultures de 52,72 milliard et 22% du marché des semences d'environ 34 milliard. La valeur du marché mondial des PGM est fondée sur le prix de vente des semences plus les royalties s'appliquant pour la technologie. La valeur mondiale cumulée pour la période de douze ans depuis la première commercialisation des PGM en 1996 est estimée à 49,8 milliard d'US\$ qui, arrondie à 50 milliard, est une étape historique du marché mondial des PGM. La valeur mondiale du marché des PGM pour 2009 est prévue approximativement de 8,3 milliard de US\$.

Perspectives

Perspectives pour les sept années restantes de la seconde décennie de commercialisation des PGM, 2006 à 2015

L'adoption à venir des PGM dans les pays en développement pour la période 2009 à 2015 dépendra surtout de trois sujets majeurs : premièrement l'établissement et la mise en œuvre efficace de systèmes de réglementation appropriés, responsables et économiques ; deuxièmement d'une forte volonté et d'un soutien politique pour

l'adoption de PGM qui peuvent contribuer à une fourniture d'aliments pour l'homme et les animaux et de fibre plus sûre et abordable- il suffit de noter qu'en 2008 une large volonté politique a été évidente pour les PGM, particulièrement dans les pays en développement ; et troisièmement la fourniture continue et croissante des PGM appropriées qui répondront aux besoins prioritaires de plus de pays en développement en Asie, Amérique Latine et Afrique.

Les perspectives pour les PGM des 7 années restantes de la seconde décennie de commercialisation, 2006-2015 semblent prometteuses. En 2005 ISAA projetait que le nombre de pays avec PGM, les surfaces et les agriculteurs bénéficiaires auraient tous doublés en 2015 avec un nombre d'agriculteurs potentiels allant d'un minimum de 20 millions jusqu'à des multiples de ce chiffre selon la première date d'approbation du riz GM. De 2009 à 2015 on projette qu'au moins 15 pays cultiveront des PGM pour la première fois, portant le nombre total de pays cultivant les PGM dans le monde à 40 en 2015, en ligne avec les projections d'ISAAA en 2005. Ces nouveaux pays peuvent être 3 ou 4 en Asie, 3 ou 4 en Afrique de l'Est et du Sud, 3 ou 4 en Afrique de l'Ouest et 1 ou 2 en Afrique du Nord et Moyen Orient. En Amérique Latine et dans les Caraïbes 9 pays commercialisent déjà des PGM, laissant moins de place pour l'expansion mais il y a cependant la possibilité d'une augmentation de 2 ou 3 nouveaux pays plantant des PGM d'ici à 2015. En Europe de l'Est jusqu'à 6 nouveaux pays sont possibles, y compris la Russie qui à une pomme de terre PGM à un stade avancé de développement ayant du potentiel dans plusieurs pays d'Europe de l'Est. Il est plus difficile de prédire l'évolution en Europe de l'Ouest car les préoccupations concernant les PGM ne sont ni scientifiques ni technologiques mais de nature politique et influencées par les vues idéologiques de groupes activistes.

L'avantage comparatif des PGM pour produire des aliments plus abordables et de meilleure qualité afin d'assurer un approvisionnement sain et sûr d'aliments mondialement augure bien d'un doublement de surface à 200 millions d'hectares de PGM pour 2015 pour deux raisons principales.

Premièrement il y a un potentiel considérable d'augmentation du taux d'adoption des quatre PGM le plus cultivées actuellement (maïs, soja, coton et colza) qui ensemble représentent 125 millions d'hectares sur un potentiel total de 315 millions d'hectares; ceci laisse près de 200 millions d'hectares pour l'adoption de PGM. Le développement du riz comme espèce et de la tolérance à la sécheresse comme caractère est considéré essentiel pour catalyser l'adoption future des PGM mondialement. Contrairement aux premières générations de PGM qui ont produit une augmentation significative du rendement et de la production en protégeant les cultures des pertes causées par les insectes, les mauvaises herbes et les maladies, la deuxième génération offrira aux agriculteurs de nouvelles incitations pour augmenter encore plus le rendement. Le soja RR2, qui doit être lancé en 2009 est le premier de nombreux produits de cette seconde génération. RR2 augmentera encore les rendements de 7 à 11% du fait de gènes qui code une augmentation de rendement *per se*. Des caractères de qualité deviendront également plus répandus fournissant un meilleur panachage de caractères avec le nombre croissant de caractères d'intrants.

Deuxièmement, d'ici 2015 il y aura de nombreuses nouvelles PGM qui occuperont des petites, moyennes et grandes surfaces présentant à la fois des caractères agronomiques et de qualité soit par caractères simple ou combinés. La plus importante espèce qui est maintenant prête pour l'adoption est, de loin, le riz : principalement des riz GM résistant aux insectes et maladies largement testés au champ en Chine et qui attendent l'autorisation des autorités chinoises de réglementation ; et le Riz Doré qui devrait être disponible en 2012. Le riz est unique même parmi les trois cultures de base (riz, blé et maïs) en ce sens que c'est la culture alimentaire la plus importante au monde et, plus important encore, c'est la culture alimentaire la plus importante pour les pauvres du monde. Plus de 90% du riz est cultivé et consommé en Asie par certaines de personnes les plus pauvres du monde- les 250 millions de familles d'Asie dont les cultivateurs de riz démunis cultivent en moyenne un petit demi-hectare. L'on s'attend à ce que plusieurs autres cultures de surface moyenne soient approuvées avant 2015 : des pommes de terre avec des résistances aux insectes et/ou maladies et une qualité modifiée pour usage industriel ; la canne à sucre avec des caractères de qualité et agronomiques ; des bananes résistantes aux maladies. On s'attend également à ce que

certaines cultures orphelines GM soient disponibles. Par exemple l'aubergine Bt, la première culture alimentaire GM en Inde, pourrait être disponible dans les 12 mois à venir et a le potentiel de bénéficier jusqu'à 1,4 million de petits agriculteurs démunis. Des cultures potagères telles que la tomate, le brocoli, le chou et le gombo qui demandent de lourdes applications d'insecticides (qui peuvent être réduites fortement par les PGM) sont aussi en cours de développement. Des PGM pour les pauvres telles que le manioc, la patate douce, les légumes secs et l'arachide sont aussi candidates. Il est notable que plusieurs de ces produits sont développés par le secteur public national ou des institutions internationales dans les pays en développement. Le développement de ce large portefeuille de PGM augure bien de la continuation de la croissance mondiale des PGM qu'ISAAA prévoit atteindre 200 millions d'hectares en 2015, cultivées par au moins 20 millions d'agriculteurs.

La seconde décennie de commercialisation, 2006-2015, aura vraisemblablement une croissance nettement plus forte en Asie et en Afrique comparée à la première décennie qui a été celle des Amériques où il y aura encore une croissance capitale en caractères combinés, surtout en Amérique du nord, et une forte croissance au Brésil. L'adhésion aux pratiques de bonne culture des PGM telles que les rotations et la gestion des résistances restera critique, comme elle l'a été durant la première décennie. La continuation de la gestion responsable doit être maintenue, particulièrement par les pays du Sud qui seront les principaux nouveaux utilisateurs des PGM dans cette seconde décennie de commercialisation. L'utilisation de la biotechnologie pour accroître l'efficacité de la première génération des plantes alimentaires et la seconde génération des espèces spécialisées pour le biofuel présente des opportunités et des défis. **Tout en notant que les stratégies pour le biofuel doivent être définies pays par pays, il faudrait toujours donner la priorité à la sécurité alimentaire qui ne devrait jamais être compromise par le besoin d'utiliser les cultures fourragères et alimentaires pour le biofuel.** L'utilisation peu judicieuse de cultures alimentaires et fourragères, canne à sucre, manioc et maïs pour le biofuel dans des pays en développement sans sécurité alimentaire pourrait compromettre les objectifs de sécurité alimentaire si l'efficacité de ces cultures ne pouvait pas être améliorée par la biotechnologie et d'autres moyens afin que les objectifs d'alimentation humaine et animale et de fuel soient atteints. Le rôle clé de la biotechnologie végétale dans la production de biofuel est d'optimiser économiquement le rendement de la biomasse/biofuel par hectare qui, en retour, fournira du biofuel plus abordable. Cependant, le rôle le plus important des PGM sera leur contribution aux objectifs humanitaires du millénaire pour le développement d'assurer un approvisionnement alimentaire sûr et abordable et de réduire la pauvreté de 50% pour 2015.

Le Rapport sur le Développement de la Banque Mondiale de 2008 insiste sur le fait que *« l'agriculture est un outil de développement vital pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement qui appelle à diviser par deux le part des personnes souffrant de faim et d'extrême pauvreté »* (World Bank, 2008). Le rapport note que trois sur quatre personnes dans les pays en développement vivent en zone rurale et que la plupart d'entre elles dépendent de l'agriculture pour leur subsistance. **Il reconnaît que l'extrême pauvreté en Afrique Sub-saharienne ne peut pas être surmontée sans une révolution de la productivité agricole pour les millions de petits agriculteurs à la peine, la plupart étant des femmes.** Cependant il attire aussi l'attention sur le fait que les économies à croissance rapide d'Asie où la plupart de la richesse des pays en développement est créée, sont aussi le foyer de 600 millions de ruraux (comparé aux 800 millions d'habitants de l'Afrique sub-saharienne) vivant dans une pauvreté extrême, et que cette pauvreté rurale en Asie restera dangereuse pour des millions de ruraux pour les décennies à venir. C'est un fait brutal de la vie que la pauvreté aujourd'hui est un phénomène rural où 70% des personnes les plus pauvres du monde sont des petits agriculteurs démunis et les travailleurs sans terre qui vivent et peinent sur les champs. Le grand défi est de transformer ce problème de concentration de pauvreté dans l'agriculture en une opportunité d'atténuer la pauvreté en partageant avec les agriculteurs démunis la connaissance et l'expérience de ceux des pays industrialisés et en développement qui ont avec succès utilisé les PGM pour augmenter la productivité agricole et, en retour, les revenus. Le Rapport de la Banque Mondiale reconnaît que la révolution de la biotechnologie et de l'information offre des opportunités uniques pour utiliser l'agriculture pour promouvoir le développement, mais avertit qu'il y a un risque que cette biotechnologie qui évolue vite pourrait facilement être manquée par les pays en développement si la volonté politique et l'assistance internationale

n'arrive pas rapidement en particulier pour l'application la plus controversée, les PGM, qui est l'objet de ce dossier d'ISAAA. Il est encourageant d'être témoin de la « volonté politique » croissante pour les PGM au niveau international du G8 et au niveau national de pays en développement. Cette volonté politique croissante et la conviction d'agriculteurs leaders et visionnaires pour les PGM est particulièrement évidente dans plusieurs pays en développement mis en évidence dans ce dossier. L'échec de développer maintenant la volonté politique nécessaire et le soutien des PGM risquerait de faire manquer à de nombreux pays en développement cette fenêtre unique d'opportunité les rendant en conséquence désavantagés de façon permanente et non compétitifs pour la productivité agricole. Ceci aurait des conséquences terribles pour l'espoir d'atténuer la pauvreté d'un milliard d'agriculteurs démunis et de ruraux sans terre dont la subsistance, et même la survie, dépendent largement d'une amélioration du rendement des cultures qui sont la principale source de subsistance de plus de 5 milliard de personnes dans le monde en développement, dont une proportion significative est extrêmement pauvre et a désespérément faim- une situation inacceptable dans une société juste.



I S A A A
INTERNATIONAL SERVICE
FOR THE ACQUISITION
OF AGRI-BIOTECH
APPLICATIONS

ISAAA SEAsiaCenter
c/o IRRI, DAPO Box 7777
Metro Manila, Philippines

Tel.: +63 2 5805600 ext. 2234/2845 · Telefax: +63 49 5367216
URL: <http://www.isaaa.org>

For details on obtaining a copy of ISAAA Brief No. 39 - 2008, email publications@isaaa.org