

# Etude de cas: le coton Bt en Chine

## Profil du pays

Population	1,3 milliards
Terres arables en % de la superficie totale	13%
Agriculture en % du PIB	18%
Agriculture en % emplois	50%
Exportation de textiles - (classement)	41,3 milliards de dollars (#2)
Superficie de coton (ha)	4,8 millions
Production de fibres (tonnes)	5,3 millions
Nombre de fermiers produisant du coton	9-13 millions

## Introduction

La Chine est le plus gros producteur mondial de coton malgré le fait que tant l'Inde que les Etats-Unis aient de plus grandes superficies de coton. En 2001-02, la Chine cultivait 4,8 millions d'hectares de coton. Avec un rendement élevé de 1'103 kg de fibres par hectare, elle récolte 5,3 millions de tonnes ce qui correspond à 25% de la production mondiale de coton. La Chine utilise aussi plus de coton que n'importe quel autre pays (5,4 millions de tonnes ce qui correspond à 27% de la consommation mondiale). Elle importe 100'000 tonnes et a exporté 50'000 tonnes en 2000-01 (ICAC 2002a). Le coton est la plante cultivée, culture de rapport, la plus importante en Chine mais elle est sujette à des dommages importants dus à un insecte nuisible, l'anthonome du coton (*Helicoverpa armigera*). Dans le passé, la superficie plantée avec du coton Bt atteint pas moins de 6,7 millions d'hectare, mais les dommages importants dû à l'anthonome du coton l'a réduite de 40% à environ 4 millions d'hectares ces dernières années. Les pertes dues au seul anthonome du coton étaient estimées en 1992 (Jia 1998) au niveau national à 10 milliards de Renminbi yuans soit 1,2 milliards de dollars US (calculé au taux de change officiel de 8,27 Renminbi yuans = 1\$ US).

Dans les années soixante-dix et le début des années 1980, les fermiers chinois cultivant du coton ont contrôlé l'anthonome et les nuisibles apparentés avec des hydrocarbures chlorés, comme le DDT, avant qu'ils ne soient surpassés par les organophosphates au milieu des années 1980 (Stone 1998). L'anthonome du coton a développé des résistances aux organophosphates dans les années 1980 et aux pyréthroides au début des années 1990, conduisant à une utilisation très intensive mais inefficace des insecticides. En fin de compte, la sur-utilisation des insecticides a entraîné une non-rentabilité et conduit à un déclin de la production du coton dans les régions les plus infestées par l'anthonome de la vallée de la rivière Jaune. Au début des années quatre-vingt dix, les scientifiques chinois ont initié un travail sur une stratégie alternative : incorporer le transgène Bt dans le coton pour lui conférer une résistance à l'anthonome du coton et aux nuisibles apparentés de la famille des Lépidoptères.

## Le développement du coton Bt

Il y a deux concepteurs et deux fournisseurs de coton Bt en Chine. Le premier est le secteur public de l'Académie chinoise des Sciences Agricole (CAAS) en collaboration avec les académies provinciales et les organisations de distribution des semences. La seconde est Monsanto/Delta Pine Land du secteur privé international. CAAS a développé une gamme de produits coton Bt sous l'égide du très médiatisé programme 863 de haute technologie. Le travail sur le gène Bt a été entrepris en premier lieu à l'Académie chinoise des Sciences Agricole (CAAS) à Pékin. En 1996, 10 variétés transgéniques de coton avaient été développées et 17 essais en champs étaient réalisés sur 650 hectares. En 1997, le comité de bio-sécurité du Ministère de l'Agriculture a autorisé la commercialisation du premier coton Bt. Les plantations commerciales de coton Bt du CAAS mettent en vedette un gène double de Bt modifié, Cry1Ab/Cry1Ac, ont été faites dans les quatre provinces de Anhui, Shangdong, Shanxi, et Hubei (Jia 1998, James 1998). Le gène de la trypsine de la Mongette (ou Niébé) CpTi qui a un mécanisme de résistance différent de celui de Bt, a aussi été incorporé comme deuxième gène avec Bt dans quelques variétés. En 1999, le coton avec un seul gène Bt du CAAS et les cotons avec deux gènes Bt/CpTi, conçus pour fournir une résistance plus durable, ont été plantés dans neuf provinces au lieu des quatre en 1998. On estime qu'au moins 750'000 petits fermiers cultivaient du coton Bt du CAAS en 1999, coton qui contenait le plus souvent seulement le gène Bt. Les cotons Bt contenant seulement le gène Bt étaient cultivés dans les neuf provinces de Shangdong, Shanxi, Anhui, Jiangsu, Hubei, Henan, Hebei, Xinagjiang, et Lianoning. Les cotons du CAAS avec plusieurs gènes ont été cultivés dans les quatre provinces de Shangdong, Shanxi, Anhui, et Hubei en 1999 (Jia 1999, communication personnelle). Durant les années 2000 et 2001, le CAAS a étendu sa distribution et les ventes de variétés de coton Bt et peut actuellement commercialiser ses 22 variétés de coton Bt dans toutes les provinces de Chine. Les institutions gouvernementales ont aussi développé de nouvelles variétés de coton Bt en rétrocroisant les variétés du CAAS et les autres variétés Bt avec leurs propres germplasmés localement adaptés. Ces variétés seront distribuées et vendues dans beaucoup de provinces.

Le coton Bt du CAAS est attentivement surveillé de façon à développer les moyens les plus efficaces pour obtenir une résistance durable dans le contexte d'une stratégie de gestion du Bt. L'Institut de la Protection des Plantes a régulièrement échantillonné des anthonomes depuis 1997. Les résultats indiquent que les performances en champ des cotons Bt sont supérieures à celles des cotons non-Bt sans qu'il y ait une indication que la résistance des insectes à Bt soit en train de se développer (Wu 2002). Les multiples systèmes de rotation de culture ainsi que la distribution spatiale du coton Bt qui est planté dans des petites fermes en Chine entourées par des plantes cultivées qui sont des hôtes alternatifs contribue à la formation d'un « refuge » naturel. Jia (1998) prévoit que le coton actuel peut fournir des niveaux de résistance adéquats pour 8 ou 9 ans depuis son introduction en 1997. Ces années sont utilisées pour développer et mettre en place des stratégies alternatives de contrôle. Une des alternatives actuelles utilisées est l'utilisation du gène Bt en combinaison avec le gène CpTi qui code pour une protéine insecticide ayant un mode d'action indépendant de celui de Bt. Cette stratégie est utilisée pour obtenir un meilleur contrôle et pour retarder le développement d'une résistance.

Le second fournisseur de coton Bt en Chine est Monsanto/Delta Pine Land dont le produit est basé sur la variété 33B qui porte le gène Cry1A(c). Le produit, qui au début comportait une collaboration avec les Chinois, a été autorisé pour la commercialisation en 1997. Cependant, contrairement au coton Bt chinois, le produit de Monsanto/Delta Pine Land était cultivé au départ dans une seule province, Hebei, avec des perspectives de s'étendre à d'autres provinces plus tard. Les autorisations actuellement en place pour cinq variétés de coton Bt Monsanto/Delta Pine Land qui seront cultivées dans les quatre provinces de Hebei, Shandong, Henan et Anhui.

En tenant compte des variétés de cotons Bt utilisées tant par le CAAS que par Monsanto/Delta Pine Land en Chine, il y a eu un progrès remarquable avec les deux sortes de produits depuis la première utilisation du coton Bt en 1997. Des études détaillées et rigoureuses ont été réalisées par une équipe compétente composée de membres chinois et américains visant à évaluer l'impact du coton Bt en Chine. Les études détaillées ont été réalisées en 1999 (Huang et al 2002, Pray et al 2001), 2000 et 2001. L'expérimentation de cinq ans (1997 à 2001) avec du coton Bt en Chine a été publiée (Pray et al 2002) et est rapportée ici.

## Adoption du coton Bt

Une multitude d'institutions du secteur public et privé ainsi que des sociétés sont impliquées dans le développement, la distribution et la vente du coton Bt en Chine ce qui fait de la caractérisation de son adoption une tâche difficile. Pour estimer l'adoption du coton Bt, il faut tenir compte du fait que beaucoup de fermiers conservent des graines ainsi que du fait que les ventes

de semences se font tant de façon officielle qu'officieuse. En pratique, les bilans annuels réalisés par Pray et al (2002) sont les seuls moyens pratiques de générer une banque de données instructive pour caractériser l'adoption et évaluer l'impact du coton Bt sur la production. Les études ont commencé en 1999 comprenaient 283 fermiers dans les provinces de Hebei et Shandong. Elles ont inclus la province de Henan en 2000 puis ont été étendues aux provinces de Anhui et Jiangsu en 2001. Dans plusieurs de ces provinces, le coton peut subir des dommages significatifs dus à l'anthonome. Dans de telles provinces comme Hebei et Shandong, les taux d'adoption du coton Bt ont rapidement monté en flèche jusqu'à 97 et 80 % respectivement en 2000 suite à leur introduction en 1997.

Les taux d'adoption du coton Bt en Chine (Pray et al 2002) indiquent que le coton Bt a rapidement grimpé de moins de 1% (<0,1 million d'hectares) en 1997 à 2% (0,1 million d'hectares) en 1998, 11 % (0,4 million d'hectares) en 1999, 22 % (0,9 million hectares) en 2000 et 31 % (1,5 millions hectares) en 2001. Les premiers 500'000 petits fermiers qui ont adopté le coton Bt en 1998 ont reçu des bénéfices significatifs et multiples dus à cette technologie. Parce que les fermiers qui ont adopté le coton Bt en 1998 étaient satisfaits de leur expérience, ils étaient très désireux de continuer la pratique en 1999 et ont été rejoints par 1 million d'autres petits fermiers cultivant du coton. Ce qui a conduit à la plantation de 400'000 hectares de coton Bt en 1999. Ceci représente 11% de la superficie nationale de coton en Chine (3,7 millions d'hectares en 1999). Le nombre de fermiers cultivant le coton en Chine varie d'année en année, en fonction des superficies cultivées avec du coton qui se situent entre 3,7 millions d'hectares en 1999 et 4,8 millions d'hectares en 2001 (Table 1). L'estimation du nombre de fermiers cultivant le coton Bt en Chine a augmenté de quelques milliers lors de son introduction en 1997 à 0,5 millions en 1998 puis 2,7-3 millions en 2000 pour atteindre 4 à 5 millions en 2001 (Huang 2002). Une particularité importante du coton Bt en Chine est qu'il est produit par des petits fermiers. La surface moyenne d'une ferme est inférieure à un hectare et celle dédiée à la culture du coton de moins de 0,5 hectare. Contrairement à l'opinion populaire, le gouvernement n'influence plus les décisions des fermes pour la production de coton et les quotas de coton ont été abandonnés par le gouvernement en 1998. Les fermiers décident eux-même actuellement si ils vont ou non planter du coton Bt. Ils achètent les semences et vendent le coton dans un marché concurrentiel où le prix du coton n'est pas régi par le gouvernement comme c'était le cas jusqu'en 1999. La nouvelle loi sur les semences de 2000 permet aux sociétés privées de réaliser leurs affaires directement avec les fermiers. Ainsi, les fermiers chinois plantant du coton ne sont pas différents des millions de petits fermiers qui produisent du coton dans d'autres pays en voie de développement comme l'Inde sauf que la taille des fermes est plus petite en Chine et que leur nombre est plus important (Pray et al 2002). Le nombre de fermiers cultivant le coton en Chine est compris entre 9 et 13 millions alors que l'Inde compte quatre millions de fermiers plantant du coton soit environ un tiers des fermiers cultivant le coton en Chine.

Table 1. Production de coton Bt en Chine, 1992-2001

Année	Superficie de coton (millions ha)	Superficie de coton Bt (millions ha)	% de la superficie de coton dédié au coton Bt	Nombre de fermiers plantant du coton (millions)	Nombre de fermiers plantant du coton Bt (millions)
1997	4,5	<0,1	1	10,8	<0,1
1998	4,5	0,1	2	10,7	0,5
1999	3,7	0,4	11	8,5	1,5
2000	4,0	0,9	22	9,0	2,7 to 3,0
2001	4,8	1,5	31	13,0	4,0 to 5,0

Source: Pray et al., 2002. Huang, 2002, Communication personnelle.

Le coton Bt occupe environ un tiers de la superficie totale du coton en Chine. Il est largement adopté dans la vallée de la rivière Jaune où quelques provinces comme Hebei sont presque exclusivement cultivées avec du coton Bt. Le taux d'adoption est de 80% dans la province de Shandong, d'environ 30% dans celles de Anhui et Henan et même dans les petites régions du Nord-Ouest de la province de Xinjiang où les infestations par l'anthrome sont beaucoup plus faibles et où le coton est cultivé sous irrigation. Les estimations de l'adoption sont probablement prudentes, spécialement pour les deux dernières années quand les fermiers sont devenus de plus en plus conscients de la valeur du coton Bt et gardent/vendent plus de leurs semences personnelles et les acquièrent via beaucoup plus de canaux officiels ou officieux.

### Impact sur l'utilisation des insecticides

Les données de la table 2 indiquent que pour les 3 ans, l'utilisation d'insecticide a été substantiellement réduite sur le coton Bt par rapport aux variétés non-Bt. La moyenne de des économies en insecticide formulé était de 43,8 kg/ha soit une réduction de 67%. Au niveau national, cela conduit à une réduction de 20'000 tonnes d'insecticide formulé en 1999 et de 78'000 tonnes en 2001. Exprimé en terme de réduction du nombre de pulvérisation au niveau de la ferme en 1999, le nombre de pulvérisation d'insecticide a diminué de 20 pulvérisations pour le coton non-Bt à 7 pour le coton Bt, une réduction de 13 pulvérisations ce qui est équivalent à une réduction de deux tiers. En 2000, la réduction du nombre de pulvérisation était de 12 (21 comparé à 9), et 14 pulvérisations (28 pulvérisations réduites à 14) en 2001 (Huang et al 2002).

En 2001, la Chine a utilisé environ 16'000 tonnes d'insecticides pour le coton (ingrédient actif) estimé à 285 millions de Dollars au niveau de la ferme (Wood Mackenzie 2002), soit une baisse

de plus de 10% en comparaison avec l'année 2000. Ceci correspond à une augmentation de presque 10% dans l'adoption du coton Bt de 22% en 2000 à 31% en 2001. Les économies de coût, discutées plus tard, associées avec une réduction du volume des insecticides et les gains du temps de travail dus à la diminution du nombre de pulvérisations sont substantielles et elles sont l'élément principal qui contribue aux avantages économiques globaux du coton Bt en Chine.

### Les avantages de rendement du coton Bt

En tenant compte toutes les fermes dans l'étude détaillée faite en 2001, le rendement des variétés Bt a augmenté de 10% par rapport à celui des variétés non-Bt (3'481 kg/ha contre 3'138 kg/ha) soit une différence de 343 kg/ha en faveur du coton Bt. Cette différence est légèrement supérieure au 8% d'augmentation de rendement annoncé pour 1999. L'augmentation de rendement est aussi un facteur important de l'avantage économique global du coton Bt.

Table 2. Utilisation d'insecticide sur le coton Bt et non-Bt en Chine entre 1999 et 2001 (en kg/hectare d'insecticide formulé)

	1999	2000	2001	Moyenne
Non-Bt	60,7	48,5	87,5	65,5
Bt	11,8	20,5	32,9	21,7
<b>Non-Bt — Bt</b>	<b>48,9</b>	<b>28,0</b>	<b>54,6</b>	<b>43,8</b>

Source: Pray et al., 2002.

Parce que Bt est omnipotent tout au long de la saison et est plus efficace que les pulvérisations, le coton Bt fournit un meilleur contrôle qui entraîne des rendements supérieurs, même si on le compare au programme le plus intensif de pulvérisations d'insecticide.

### Bénéfices pour la santé associés au coton Bt

Selon les données de l'étude détaillée (Pray et al 2002), la réduction de l'utilisation des insecticides sur le coton Bt comparé au coton non-Bt était associée avec une diminution du pourcentage de fermiers qui rapportaient avoir été malade à cause des pulvérisations d'insecticides. L'information de la table 3 montre qu'en 1999, 22% des fermiers cultivant du coton non-Bt rapportaient des effets sur la santé comparativement à 5% pour le coton Bt – une diminution d'un facteur 4 en faveur du coton Bt. De façon similaire, en 2000, il y avait une diminution d'un facteur 4 de 29% d'empoisonnements pour le coton non-Bt contre 7% pour le coton Bt. La différence était beaucoup plus faible en 2001 : les fermiers cultivant du coton non-Bt rapportaient une fréquence d'empoisonnement de 12 % comparativement à 8% pour le Bt, 33% moins d'empoisonnements pour les fermiers cultivant du coton Bt. Pour la période de trois ans, 1999-2001, il y a une diminution suivie et significative du pourcentage de fermiers cultivant du coton Bt souffrant d'empoisonnements par les pesticides comparativement au fermier cultivant du coton non-Bt. En Chine, les insecticides sont répandus sur le coton avec des pulvérisateurs dorsaux qui sont soit activés à la main soit par un moteur. Selon les conditions d'accès des champs, il est difficile d'éviter l'exposition aux insecticides et la diminution significative de l'utilisation d'insecticide de 78'000 tonnes de matière active en 2001 est la plus grande avancée, non seulement en terme de santé, mais aussi en terme d'environnement.

### Avantage économique du coton Bt

Les données (table 4) indiquent que l'avantage économique global du coton Bt comparativement au coton non-Bt se situe entre 357 \$/ha en 1999, à 550 \$ en 2000 et 502 \$ en 2001 soit une moyenne de 470 \$/ha. Il convient de noter durant ces trois années, les fermiers cultivant du coton non-Bt ont subi des pertes si le coût de la main-d'œuvre est pris en compte, alors que les fermiers cultivant du coton Bt ont obtenu des profits substantiels. Pour mettre l'avantage économique dans le contexte, en 1999, les fermiers producteurs de coton avec un revenu moyen par tête de 250 \$/an ont généré un revenu supplémentaire d'environ 350 \$/ha ce qui correspond à un revenu supplémentaire de 140 \$ pour les 0,4 hectares plantés de coton Bt. Etant donné que les fermiers chinois cultivant du coton sont des producteurs avec de faibles ressources, l'expérience chinoise de culture du coton Bt soutient la thèse développée dans le rapport sur le développement humain de l'UNDP (UNDP 2001) selon laquelle la technologie

**Table 3. Pourcentage de fermiers cultivant du coton Bt ou non-Bt souffrant d'empoisonnement par les pesticides en Chine de 1999 à 2001**

	1999	2000	2001
Non-Bt	22	29	12
Bt	5	7	8
<b>Non-Bt — Bt</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	<b>4</b>

Source: Pray et al., 2002.

**Table 4. Recettes nettes (US \$/hectare) des fermiers cultivant du coton Bt ou non-Bt en Chine en 1999, 2000 et 2001 (US \$/hectare)**

	1999	2000	2001	Moyenne
Non-Bt	351	367	277	332
Bt	-6	-183	-225	-138
<b>Différence Bt/ Non-Bt</b>	<b>357</b>	<b>550</b>	<b>502</b>	<b>470</b>

Source: Pray et al., 2002.

peut contribuer à la réduction de la pauvreté. En termes de distribution des bénéfices, les données montrent clairement qu'en 1999, 80 à 85 % des bénéfices totaux revenaient aux fermiers avec un petit pourcentage (15 à 20 %) aux personnes qui ont développé cette technologie.

En se basant sur les trois années, les économies faites sur les insecticides tant en terme de diminution des coûts des produits utilisés que de l'économie importante de la main d'œuvre réalisée en réduisant le nombre de pulvérisations par la moitié ou les deux tiers, est la contribution la plus importante de la diminution des coûts de production. L'augmentation du rendement du coton Bt conduit à une augmentation des recettes, qui est diminuée par le prix plus élevé des semences Bt. Par exemple, pour 2001, les économies de main d'œuvre, qui sont probablement en grande partie reliées à la réduction du nombre de pulvérisations d'insecticides, procurant des économies d'environ 300 \$. La diminution des pesticides économise environ 100 \$ et l'augmentation du rendement 100 \$ pour un avantage économique net de 500 \$/ha. Le coût supplémentaire des semences

Bt était approximativement de 60 \$/ha alors que les coûts des engrais sont plus importants pour le coton non-Bt. Quelques détracteurs se soucient du fait qu'en augmentant les disponibilités en coton, le coton Bt puisse entraîner des pertes plutôt que des profits pour les fermiers cultivant du coton Bt. L'augmentation des disponibilités en coton a été associée avec une diminution significative des prix d'environ 30% entre 2000 et 2001 (de 4,42-4,45 yuans/kg à 3,02-3,04 yuans/kg). Malgré cette diminution des prix, les fermiers cultivant du coton Bt ont encore augmenté leur revenu d'environ 500 \$/ha par comparaison aux fermiers cultivant du coton non-Bt.

Au niveau national, les bénéfices économiques liés au coton Bt en Chine en 2001, en se basant sur les superficies de coton Bt (table 1) et les recettes nettes/hectare (table 4) étaient approximativement de 140 millions de dollars en 1999, de 495 millions de dollars en 2000 et de 750 millions de dollars en 2001 (table 5). De ce retour sur investissement de 1,4 milliards de dollars sur trois ans, environ la moitié, 700 millions de dollars peuvent être attribués au coton Bt développé par le secteur public chinois (CAAS) qui a investi des dépenses de recherche et développement de l'ordre de 100 millions de dollars annuellement sur la biotechnologie pour toutes les plantes, y compris le coton. Ceci représente un excellent niveau de retour sur les investissements de recherches et développement pour le gouvernement chinois et devrait être pour ce dernier un encouragement pour mettre en œuvre son intention de quadrupler son budget de recherche et développement du secteur biotechnologie des plantes cultivées qui passerait ainsi à 450 millions de dollars en 2005. Le coton Bt a aussi été un excellent investissement pour les pauvres petits fermiers cultivant du coton Bt en Chine qui ont récupéré 80 à 85 % des bénéfices totaux en 1999. Ceci représente un niveau de retour sur investissement très élevé pour les petits fermiers pauvres cultivant du coton Bt qui, maintenant, souffrent moins d'empoisonnement par les insecticides. Cela représente aussi un excellent investissement pour la Chine en tant que nation et pour les consommateurs qui bénéficient des prix plus abordables du coton et d'un environnement plus sûr.

**Table 5. Bénéfices économiques associés au coton Bt en Chine**

Année	Bénéfices (Millions de \$)
1999	140
2000	495
2001	750
<b>Total</b>	<b>1'385</b>

Source: Rassemblé par Clive James, basé sur les données de Pray et al., 2002

## Faits marquants : Chine

- La Chine est le plus grand producteur et consommateur de coton dans le monde. En 2001, la production était de 5,3 millions de tonnes (25% de la production mondiale), avec un fort rendement moyen en fibre de 1'103 kg/hectare. Le coton est produit en Chine par jusqu'à 13 millions de petits fermiers, qui cultivent actuellement moins de 0,5 hectare de coton chacun.
- L'adoption du coton Bt en Chine a progressé très rapidement dès son introduction en 1997 pour atteindre 1,5 millions d'hectares en 2001 (31% de la superficie totale du coton). En 2001, il est estimé qu'entre 4 et 5 millions de petits fermiers obtiennent de multiples profits du coton Bt.
- En se basant sur les données de l'étude détaillée pour 1999, 2000 et 2001, les fermiers ont bénéficié du coton Bt à travers : l'augmentation des rendements (jusqu'à 10%), la réduction du tiers à la moitié des insecticides utilisés et celle de la main d'œuvre nécessaire pour leur application, la diminution de l'exposition des fermiers aux insecticides conduisant à une diminution significative des empoisonnements des fermiers, de gains substantiels dans les recettes d'environ 500 \$/ha.
- Au niveau national, les bénéfices liés à l'utilisation du coton Bt en Chine sont estimés à 140 millions de dollars pour les 0,4 millions d'hectares cultivés avec du coton Bt en 1999, 495 millions de dollars pour 0,9 millions d'hectares en 2000 et 750 millions de dollars pour les 1,5 millions d'hectares de coton plantés en 2001. Pour la période de trois ans entre 1999 et 2001, le bénéfice national a été de 1,4 milliards de dollars. La réduction des insecticides au niveau national était de 20'000 tonnes en 1999, de 25'000 tonnes en 2000 et de 78'000 tonnes en 2001, exprimé en d'insecticide formulé économisé.
- La Chine bénéficie du fait qu'il y a deux sortes de variétés de coton Bt offertes aux fermiers. La première série a été développée le secteur public et plus précisément par l'Académie chinoise d'Agriculture pour la Science (CAAS) et la seconde a été développée par le secteur privé (Monsanto/Delta Pine Land). En 2001, entre 4 et 5 millions de fermiers ont pris des décisions individuelles concernant leur produit préféré. Ils achètent leurs semences et vendent leur coton sur le marché libre. Bien que l'augmentation de l'approvisionnement de coton avec le coton Bt ait contribué à une diminution de 30 % des prix du coton entre 2000 et 2001, les fermiers cultivant du coton Bt ont malgré tout augmenté leurs recettes de 500 \$/hectare, alors que la moyenne annuelle du revenu par tête de beaucoup de petits fermiers pauvres était de l'ordre de 250 \$. Ceci soutient la thèse selon laquelle cette technologie peut contribuer à la réduction de la pauvreté comme cela a été proposé en 2001 par le rapport sur le développement humain de l'UNDP.

- La Chine reconnaît le besoin de déployer la résistance Bt avec une stratégie responsable et efficace qui optimise la durabilité de la résistance. En conséquence, un gène Bt est utilisé conjointement avec le gène *CpTi* et un système de surveillance de l'apparition de résistance est en place pour assurer la détection précoce. Aucune résistance n'a été détectée depuis que la première utilisation du coton Bt en 1997.
- La Chine a fait un investissement majeur dans le secteur public de la recherche et du développement en biotechnologie des plantes cultivées, estimé à 112 millions de dollars par an en 1999. Ceci équivaut à plus de la moitié de toutes les dépenses de recherches et développement de la biotechnologie des plantes cultivées dans les pays en voie de développement. La Chine s'est engagé à augmenter davantage son budget de recherches et développement pour la biotechnologie des plantes cultivées de 40 % en 2005 pour atteindre 450 millions de dollars. Le coton Bt est la première plante cultivée GM issue du secteur public chinois à être commercialisée en Chine et a déjà rapporté un bon dividende. L'expérience chinoise du coton Bt a des implications importantes pour les autres pays en voie de développement qui cultivent le coton comme l'Inde, qui peut aussi obtenir des bénéfices similaires du coton Bt et des autres 15 plantes pour l'alimentation humaine et animale et la production de fibres que la Chine est en train de développer. Ceci prouve que les plantes cultivées GM peuvent apporter des bénéfices agronomiques, économiques, environnementaux, sociaux et pour la santé et réduire la pauvreté dans les pays en voie de développement.

## References:

- Huang, J., S. Rozelle, C. Pray, and Q. Wang. 2002. Plant biotechnology in China. *Science*. 295: 674-677.
- ICAC. 2002. Cotton: Review of the world situation. Vol. 55, No. 5. International Cotton Advisory Committee, Washington DC, USA.
- James, C. 1998. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 1998. ISAAA Briefs No.8. ISAAA: Ithaca, NY, USA. pp. 43.
- Jia, S.R. 1998. Development of resistance management strategies for commercial cultivation of Bt cotton in China. In Proceedings of 5th International Symposium. The Biosafety Results of Field Tests of Genetically Modified Plants and Microorganisms, Braunschweig, Germany, 6-10 September 1998.
- Pray, C., J. Huang, R. Hu and S. Rozelle. 2002. Five years of Bt cotton in China – The benefits continue. *The Plant Journal*. 31(4): 423-430.
- Pray, C., D. Ma, J. Huang and F. Qiao. 2001. Impact of Bt cotton in China. *World Development*. 29(5): 1-34.
- Stone, B. 1998. Agricultural technology in China. *China Quarterly Review*. pp. 110.
- UNDP. 2001. Human Development Report 2001. UNDP, New York. Oxford University Press.
- Wood Mackenzie. 2002. Personal communication. Wood Mackenzie Agrochemical Services, Edinburgh, Scotland.
- Wu, K. 2002. Agricultural and biological factors impacting on the long term effectiveness of Bt cotton. Conference on Resistance for Bt Crops in China: Economic and Biological Considerations, North Carolina State University, Raleigh, NC, 28 April 2002.



For more information, please contact the Global Knowledge Center on Crop Biotechnology (<http://www.isaaa.org/kc>), International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) SEAsiaCenter (<http://www.isaaa.org>), c/o IRRI, DAPO Box 7777, Metro Manila, Philippines.  
Tel: +63-2-580-5600; Telefax: +63-49-536-7216; E-mail: [knowledge.center@isaaa.org](mailto:knowledge.center@isaaa.org)