

Etude de cas: le coton Bt en Afrique du Sud

Profil du pays

Population	42,1 milliards
Terres arables en % de la superficie totale	12%
Agriculture en % du PIB	4.5%
Agriculture en % emplois	9%
Superficie de coton (ha)	44'000
Production de fibres (tonnes)	19'000 (2001/02)
Nombre de fermiers produisant du coton	4'000 (3'600 petits et 400 grands fermiers)

Afrique du Sud

La superficie de coton en Afrique du Sud change d'années en années et peut varier de 40'000 à plus de 100'000 hectares. En 2001-02, l'Afrique du Sud cultivait 44'000 hectares avec une récolte moyenne de 430 kg de fibres par hectare pour une production totale de 19'000 tonnes. Durant la saison 2001-02, l'Afrique du Sud a consommé 72'000 tonnes de fibres et en a importé 40'000 tonnes, soit deux fois sa production (ICAC, 2002a). La superficie en 2001-02 était inférieure à celle de l'année précédente parce que les faibles prix internationaux du coton ont conduit les fermiers à planter du maïs et du tournesol pour lesquels les revenus étaient plus intéressants.

En Afrique du Sud, le coton est produit sous deux types de culture : irrigation ou culture sous pluie. Durant la saison 2001-02, 10'000 hectares de coton étaient irrigués alors que 22'000 étaient plantés en culture sous pluie (Table 1). Le coton est cultivé dans les cinq régions principales. Les grandes superficies irriguées sont Mpumalanga, Northern Province, Northern Cape et Orange River. Alors que dans les régions de Northern Province, KwaZulu Natal et du North West, le coton est produit sur des terres fermes avec le système de culture sous pluie.

Table 1. Production de coton en Afrique du Sud pendant la saison 2001-02

Région	Hectares irrigués	Hectares de terres fermes
Mpumalanga	4,322	0
Northern Province	3,071	12,515
Northern Cape and Orange River	1,214	0
	620	6,843
KwaZulu Natal	224	2,747
North West	9,451	22,105
Total		

Source: Kirsten et al., 2002

Environ 95 % de la production de coton est faite par environ 400 grosses fermes et 5 % par des petits fermiers. Pendant la saison 2000-01, environ 400 gros fermiers ont produit 157'515 balles de coton, alors que 3'300 petits fermiers de la région des Makhathini Flats et 300 petits fermiers de la région de Tonga ont produit les 7'300 balles restantes. Plusieurs études détaillées ont été réalisées dans la région des Makhathini Flats de la province du KwaZulu Natal pour caractériser la production de coton par des petits fermiers qui ont adopté le coton Bt pour la première fois en 1998 (Ismael et al 2002, Kirsten et al 2002, Ismael et al 2001). La production de coton par les petits fermiers de la région des Makhathini Flats a été favorisée par la Société Vunisa qui a donné des conseils vulgarisés, des moyens de production et qui a géré des crédits. Il est prévu que jusqu'à 4'500 fermiers supplémentaires puissent produire du coton dans la région des Makhathini Flats sur jusqu'à 30'000 hectares de la meilleure terre en Afrique du Sud et contribuer jusqu'à 30% de la production totale de coton en Afrique du Sud. Le profil typique d'un petit fermier de la région des Makhathini Flats est un homme âgé de plus de 10 ans (25% des fermiers) ou une femme (48% des fermiers) cultivant de 2,5 à 5 hectares de terre sur lesquelles il ou elle cultive moins de 2 hectares de coton en tant que culture principale (Ismael et al 2001), qui est la principale source de revenu de ces petits fermiers à faibles ressources. Les anthonomes sont les nuisibles principaux en Afrique du Sud. Ils peuvent causer des dommages et des pertes économiques importants. Le coton Bt offre une bonne protection contre ces nuisibles.

Adoption du coton Bt

Le coton Bt contenant le gène *Cry1 A(c)* développé par Monsanto/Delta Pine Land a été testé en champs et il a été introduit pour la plantation commerciale en Afrique du Sud en 1998. Quelques plantations pré-commerciales ont été effectuées en 1997 (Thomson 2002, James 1998). La superficie de coton Bt est passée de 12'000 hectares en 1998 (10 % d'adoption) à 20-30'000 hectares (45% d'adoption) en 2001-02. Cependant, le fait remarquable concernant l'adoption du coton Bt en Afrique du Sud est le fort taux d'adoption par les petits fermiers des régions des Makhathini Flats et du Tonga. Le nombre des fermiers cultivant du coton dans la région des Makhathini Flats

augmente de 75 en 1998 à 2'976 en 2001 (Table 2). De même, la superficie cultivée avec du coton Bt a augmenté de 80 hectares en 1998 à 5'670 hectares en 2001. Les données de la table 2 de la région des Makhathini Flats confirme ce très fort taux d'adoption qui passe de 10 % d'adoption du coton Bt en 1998 à environ 40% en 1999, 60% en 2000 et 92 % en 2001. L'adoption dans la région du Tonga était aussi de plus de 95% en 2001 (Kirsten et al 2002).

Amélioration du rendement dû au coton Bt

L'augmentation du rendement du coton Bt pour les petits fermiers (49%) et les grands fermiers que ce soit dans les terres irriguées (19%) ou les terres fermes (14%) est conséquente (Table 3). Les études détaillées des petits fermiers (Ismael et al 2001) montrent des résultats variables en 1998-99 et 2000 avec une augmentation moyenne du rendement de 24 % sur la période de deux ans avec un bénéfice correspondant de 29 % d'excédent brut (Table 4). Un autre ensemble de données rapporte une augmentation de 27 à 48 % du rendement du coton Bt par rapport au coton non Bt (ISAAA 2002d). Les avantages de rendement du coton Bt sont principalement déterminés par le niveau d'infestation des anthonomes. Plus l'infestation est importante, plus grand est l'avantage de rendement. Un gain de 25 à 50 % est assez représentatif des dernières années.

Réduction des besoins en pesticides et en travail

L'ensemble de données le plus récent et le plus détaillé concernant 32 petits fermiers de la région des Makhathini Flats pour l'année 2002 (Ismael et al 2002a) montre que l'utilisation du coton Bt a diminué le nombre de pulvérisations d'insecticides de 7, passant de 11 à 4 pulvérisations (Table 5).

Table 2. Superficie cultivée avec du coton Bt et nombre de fermiers dans la région des Makhathini Flats, Afrique du Sud, 1998-1999 de 2000-2001

	Hectares de Bt	Nombre de petits fermiers	% d'adoption du Bt
1998-1999	80	75	10
1999-2000	752	411	40
2000-2001	1'864	1'184	60
2001-2002	5'670	2'976	92

Source: Bennett, 2002 et Ismael et al., 2002a

Table 3. Avantage de rendement (kg/hectare) du coton Bt par rapport au coton non-Bt pour les petits et les fermiers sur les terres irriguées ou fermes en Afrique du Sud

	Petits fermiers	Gros fermiers	
		terre ferme	irriguées
Bt	576	947	4,046
Non-Bt	395	832	3,413
Différence Bt/ Non-Bt	181 (49%)	115 (14%)	633 (19%)

Source: Kirsten et al., 2002a

Table 4. Avantages du coton Bt, Makhathini Flats, Afrique du Sud, 1998-1999 et 1999-2000: Rendement, Utilisation de pesticides, Coût des semences et Excédent brut

Rendement	+ 24%
Pesticides économisés	+ 32%
Coût des semences	- 67%
Excédent brut	+ 29%

Source: Ismael et al., 2001

Table 5. Gains associés avec la diminution du nombre de pulvérisations d'insecticides et du travail pour la culture du coton Bt en Afrique du Sud, 2000-01

	Nombre de pulvérisations	Coût \$/ha
Bt	11	70
Non-Bt	4	25
Différence Bt/Non-Bt	+7	45

Source: Ismael et al., 2002a. Le coût d'une pulvérisation d'insecticide, incluant le travail est de 66.85 Rands (6,5\$)

Au taux de change 10.5 Rands = 1.00\$

Les réductions de coûts dues à la diminution du nombre de pulvérisations étaient de 45 \$/ha : les coûts en insecticides sont de 70 \$/ha pour un coton non-Bt et de 25 \$/ha pour un coton Bt. Il convient de noter que pour pulvériser un hectare de coton, il faut un jour pour une personne ce qui implique 9 km de marche et l'utilisation de 120 litres d'eau qui a été portée sur plusieurs kilomètres. Ce gain de temps tant pour les femmes que pour les enfants a des implications sociales importantes. Par exemple, la moitié des fermiers sont des femmes, qui peuvent utiliser le temps économisé à des activités domestiques plus rentables, prenant soin des enfants, des malades et d'autres activités en dehors de la ferme.

Implications pour la santé – réduction des empoisonnements par les insecticides

Les données sur les empoisonnements ont été obtenues des hôpitaux de la région des Makhathini Flats où le coton Bt est cultivé, depuis quatre ans (début en 1997-98), saison durant laquelle le coton Bt a été introduit pour la première fois. Les données couvrent les mois de décembre à mars, qui coïncident avec des pulvérisations d'insecticide sur le coton. Les données de la Table 6 indiquent qu'il y a une corrélation négative entre le nombre de cas d'empoisonnements par les insecticides et le pourcentage d'adoption du coton Bt. Ainsi, en 1997-98 quand le pourcentage d'adoption du coton Bt était de seulement 0,1%, le nombre de cas d'empoisonnements par les insecticides était de 51. Quand le taux d'adoption du coton Bt a augmenté de 10 à 40 % puis 60 % de 1998-99 à 1999-2000 puis 2000-01, le nombre de cas d'empoisonnement par les insecticides a diminué de 30 à 14 puis 6 respectivement. Bien que ces données fournissent une indication qu'il pourrait y avoir une relation entre le taux d'adoption du coton Bt et les empoisonnements par les insecticides, des recherches supplémentaires doivent être conduites pour établir une relation de causalité.

Avantages économiques globaux du coton Bt

L'augmentation du rendement du coton Bt couplée avec les économies d'insecticide et de main d'œuvre qui sont partiellement neutralisées par le surcoût des semences, entraîne un avantage économique global de l'ordre de 50 \$/ha pour les petits fermiers cultivant du coton Bt dans la région des Makhathini Flats (ISAAA 2002d). L'augmentation des coûts des semences du coton Bt pour les petits fermiers est comprise entre 8 et 15 \$/ha. Ismael et al 2001, donne un prix de 20 \$/ha pour les semences de coton Bt et de 12 \$/ha pour celles du coton non-Bt, soit un surcoût de 8 \$ pour les semences de coton Bt. Les données de la table 7 montrent que le surcoût pour les semences de coton Bt est de 15 \$/ha pour les petits fermiers et peut être aussi élevé que 54 \$ pour les gros fermiers. Les données de la table 7, qui ne tiennent pas compte des économies de coûts de travail, montrent que le coton Bt apporte un avantage économique de 35 \$/ha pour les petits fermiers et sont compris entre 19 et 34 \$/ha pour les gros fermiers avec des conditions de cultures sous pluie et irriguées respectivement. Le

réajustement des données de la table 7 en tenant compte des économies dans les coûts de travail entraînerait un avantage économique global de 40 à 50 \$/ha. L'ampleur du bénéfice économique variera d'années en années et dépendra principalement du niveau d'infestation par les anthonomes.

Points essentiels: Afrique du Sud

- L'Afrique du Sud cultive 30 à 100'000 hectares de coton par an. La surface cultivée est influencée par le prix de coton au niveau international et les conditions de plantations ; le coton est cultivé sous des systèmes agricoles de terre irriguée ou ferme.
- Environ 95% de la production de coton est produite par 400 gros fermiers, tandis que le reliquat de 5% est produit par environ 3'300 petits fermiers dans la région des Makhathini Flats et 300 petits fermiers de la région du Tonga.
- Le coton Bt a été cultivé pour la première fois en 1998 et la superficie est maintenant de 20'000 hectares au moins ce qui représente environ 45% de la surface cultivée avec du coton en 2001.
- Beaucoup d'études détaillées ont été réalisées dans la région des Makhathini Flats de la province de KwaZulu Natal pour évaluer les impacts du coton Bt pour les petits fermiers. En 2001, 2'976 petits fermiers cultivaient 5'670 hectares ce qui représente 92 % de la superficie de coton dans la région.
- Les petits fermiers cultivant du coton Bt dans la région des Makhathini Flats ont obtenu des bénéfices grâce à une augmentation minimale des rendements de 25 %, une diminution du nombre de pulvérisations (de 11 à 4 soit un gain de 7 pulvérisations), une diminution des coûts des pesticides (45 \$/ha) et à une diminution du nombre d'empoisonnements par les insecticides. Malgré le coût supérieur des semences Bt (jusqu'à 15 \$/ha pour les petits fermiers), la culture du coton Bt a généré un avantage économique global qui s'élève jusqu'à 50 \$/ha. Le gain de temps associé à la réduction des pulvérisations a des implications sociales importantes permettant aux fermières (environ 50% des fermiers) de passer plus de temps avec la famille, prenant soin des enfants, des malades et des activités ménagères.
- Le coton Bt offre beaucoup d'avantages à la communauté de la région des Makhathini Flats et du Tonga en Afrique du Sud: moins d'exposition et de manipulation des insecticides; réduction de la probabilité d'utiliser des containers contaminés par les insecticides pour l'eau potable; réduction de la contamination des sources d'eau avec les insecticides; charge de travail allégée pour les hommes, les femmes et les enfants impliqués dans des tâches ardues et dangereuses de la pulvérisation d'insecticide, plus de temps libéré pour les activités ménagères et familiales qui souffrent actuellement d'une attention insuffisante.

Table 6. Nombre de cas d'empoisonnement par les insecticides et données sur l'adoption du coton Bt dans la régions des Makhathini Flats en Afrique du Sud 1997-98 à 2000-01.

	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
Nombre de cas d'empoisonnements par les insecticides	51	30	14	6
% d'adoption du coton	0.1%	10%	40%	60%

Source: Ismael et al., 2002a.

Table 7. Avantages économiques (\$ américain/ha) en faveur du coton Bt par rapport au coton non-Bt pour les petits et les gros fermiers d'Afrique du Sud

	Petits fermiers	Gros fermiers	
	Terre ferme	Terre ferme	Terre irriguée
Rendement	+47	+30	+60
Réduction des insecticides	+3	+11	+28
Augmentation du coût des semences	(-15)	(-22)	(-54)
avantage/(Désavantage)	+19	+19	+34

Source: Modifié de Kirsten et al., 2002

References:

Bennett, A. 2002. The impact of Bt cotton on small holder production in the Makhathini Flats, South Africa. Bt Cotton Report.

ICAC. 2002. Cotton: Review of the world situation. Vol. 55, No. 5. International Cotton Advisory Committee, Washington DC, USA.

Ismael, Y., R. Bennett and S. Morse. 2001. Can farmers in the developing countries benefit from the modern technologies? Experience from Makhathini Flats, Republic of South Africa. Crop Biotech Brief. Vol.1, No. 5.

Ismael, Y., R. Bennett, S. Morse and T.J. Buthelezi. 2002a. Bt cotton, pesticides, labor and health. Presentation at the 6th International ICABR Conference, Ravello, Italy, 11-14 July 2002.

Ismael, Y., R. Bennett, and S. Morse. 2002c. Do small-scale Bt cotton adopters in South Africa gain an economic advantage? 6th International

ICABR Conference, Ravello, Italy, 11-14 July 2002. pp. 1-16.

ISAAA. 2002d. Bt cotton in South Africa. <http://www.isaaa.org/kc>

James, C. 1998. Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 1998. ISAAA Briefs No.8. ISAAA: Ithaca, NY, USA. pp. 43.

Kirsten, J., M. Gouse and L. Jenkins. 2002. Bt cotton in South Africa: Adoption and the impact on farm incomes amongst small-scale and large-scale farmers. Presentation at the 6th International ICABR Conference, Ravello, Italy, 11-14 July 2002.

Morse, S., R. Bennett, and Y. Ismael. 2004. Why Bt Cotton Pays for Small-Scale Producers in South Africa. Nature Biotechnology 22, p379-380

Thomson, J.A. 2002a. Genes for Africa: Genetically modified crops in the developing world. UCT Press, P.O. Box 24309, Landsdowne 7779, South Africa.

