



INTERNATIONAL FOOD  
POLICY RESEARCH INSTITUTE  
*sustainable solutions for ending hunger and poverty*

# **Impact économique global de l'adoption du coton GM: le cas de cinq pays de l'Afrique de l'Ouest**

---

**Guillaume Gruère (avec Antoine Bouët)**

*Institut International de Recherche  
sur les Politiques Alimentaires (IFPRI)*

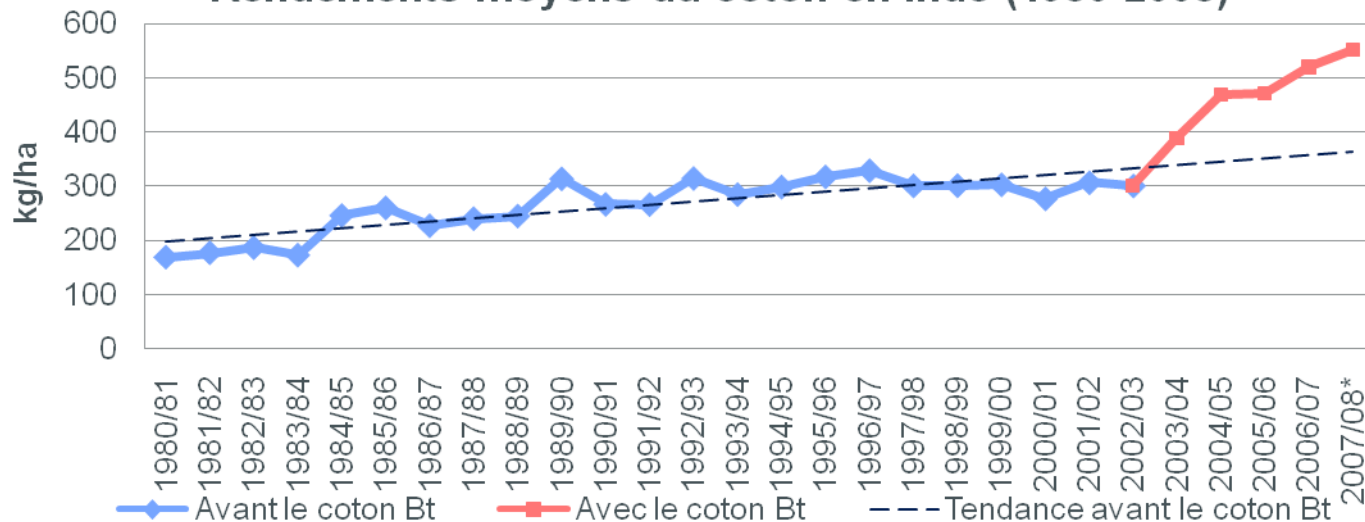
# De l'échelle micro a l'échelle macro

---

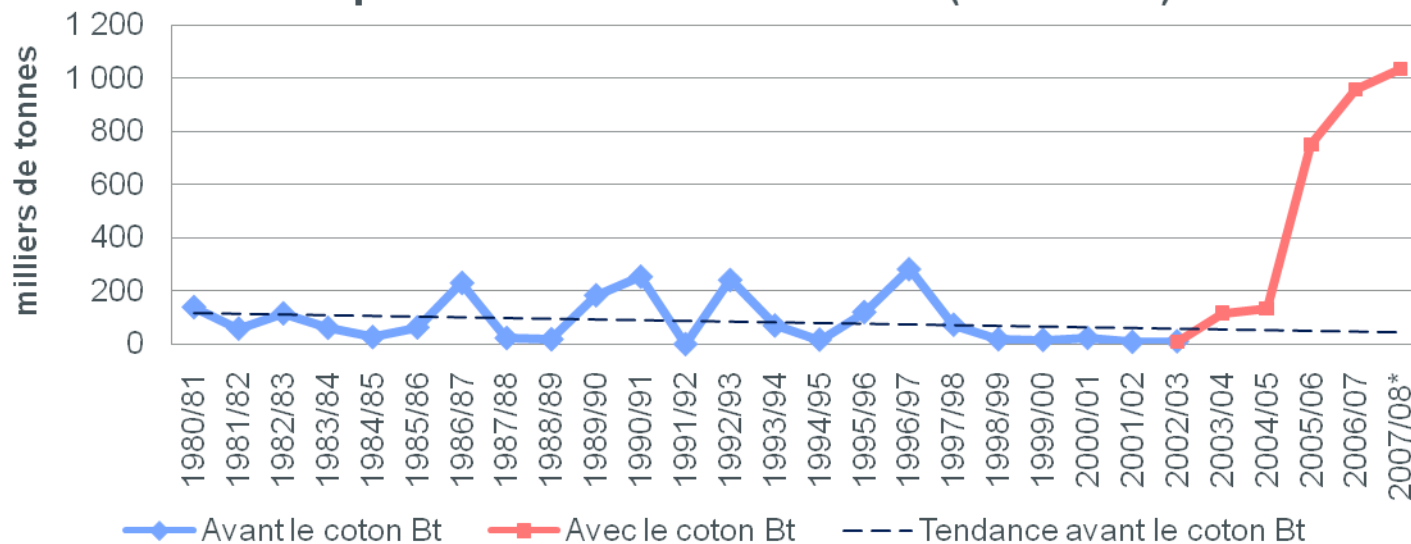
- **Motivation:** Au delà des effets sur l'agriculteur, l'adoption d'une technologie comme le coton Bt peut avoir des effets économiques directs ou indirects sur d'autres acteurs du secteur, d'autre secteurs de l'économie, d'autres régions, et même le marché international.
- **Contrairement aux OGM alimentaires,** la question de risque commercial ne se pose pas, le coton OGM étant vendu sans discrimination avec le conventionnel partout dans le monde. Reste les effets lies a la compétition mondiale...

# Exemple: le cas de l'Inde

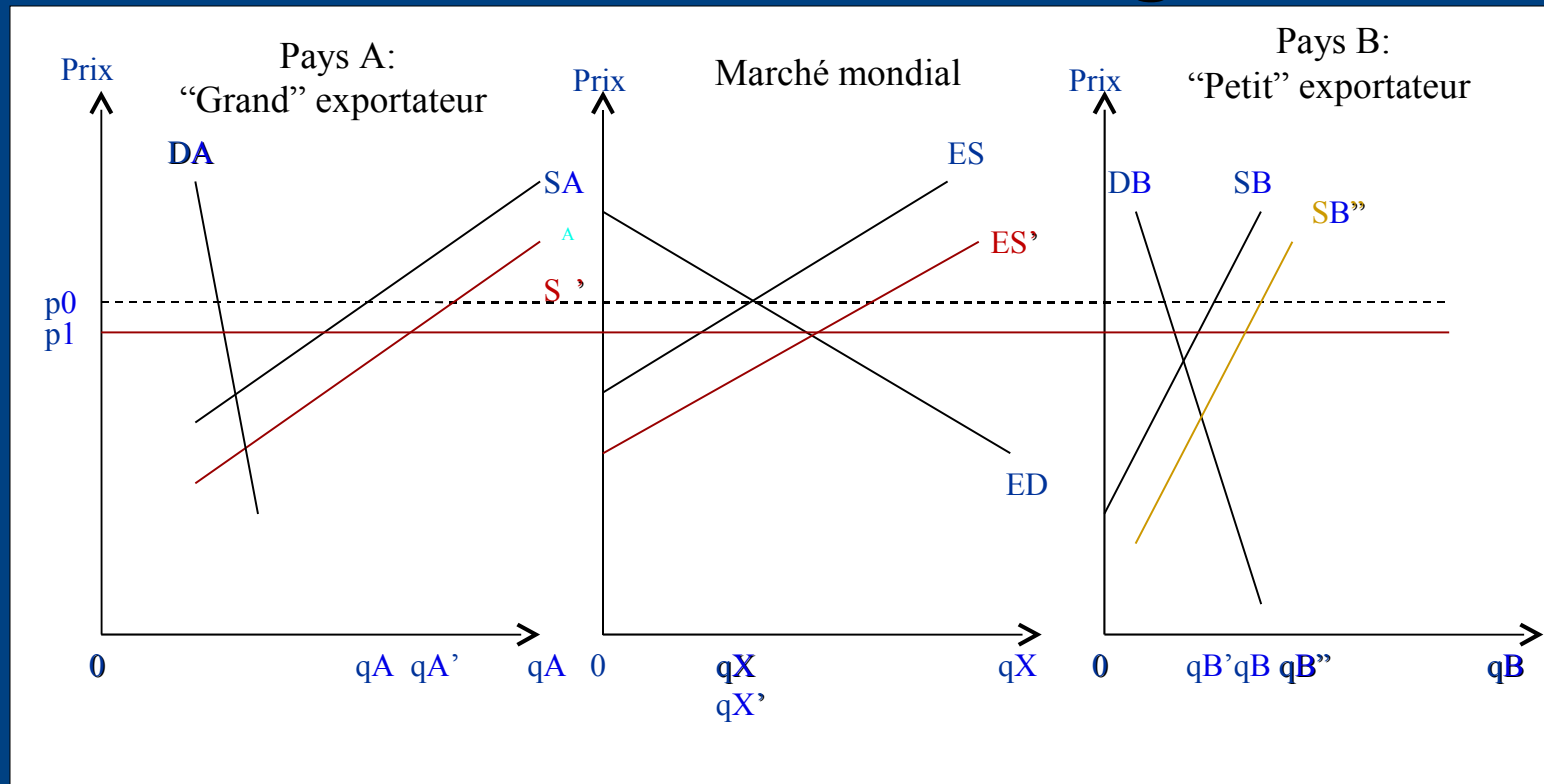
## Rendements moyens du coton en Inde (1980-2008)



## Exportations de coton de l'Inde (1980-2008)



# De l'importance de rester dans la course aux technologies



A adopte le coton GM ( $SA'$ ) → surplus d'exportations sur marché mondial ( $ES'$ ) → le prix mondial diminue ( $p_0 > p_1$ ):

- Si B n'adopte pas: B exporte moins pour moins cher → B perd
- Si B adopte: B subit une perte de prix mais conserve voire augmente ses exportations ( $SB''$ ) → B ne perd pas et peut gagner

# Présentation générale de l'étude

---

- **Question** : dans un marché international compétitif, avec d'autres pays adoptant le coton GM, le Bénin, le Burkina-Faso, le Mali, le Sénégal, et le Togo peuvent ils se passer du coton Bt?
- **Méthode**: Simulations de scénarios d'adoption mondiale du coton GM avec ou sans les 5 pays à l'aide d'un modèle commercial multi-secteur, multi pays, d'équilibre général calculable (MIRAGE).
- **Limitations**: l'étude a été réalisée sur des données obtenues en 2005 et un modèle calibré en 2001. Les effets économiques mesurés n'incluent pas les externalités de production possibles.

# Résultats d'études internationales précédentes avec modèle d'équilibre général calculable (EGC)

Référence	Focus	Résultats dans la région
Anderson et Yao (2003)	Adoption ou non adoption en Chine	Effets sur l'Afrique Sub-Saharienne: -\$224 millions to -\$41 millions
Elbehri et MacDonald (2004)	Adoption ou non en Afrique centrale et occidentale	Afrique Centrale et de l'Ouest - \$87m/an sans adopter +\$65 to 82m/an avec une adoption a 25%
Anderson, Valenzuela et Jackson (2004)	Adoption ou non en Afrique Subsaharienne	Effets sur l'Afrique Sub-saharienne: -\$17 to -\$18m/an sans adopter +\$147-370m/yr en adoptant

Ces études démontrent que ne pas adopter peut être couteux. Mais elles s'appuient sur d'importantes hypothèses peu réalistes sur les effets de productivité du coton Bt et les taux d'adoption dans chaque région, qui pourrait « gonfler » les résultats.

# Scenarios étudiés

Nom du scenario	Description	Pays adoptant le coton GM et taux d'adoption utilisés
Base	Situation en 2005	USA (79%), Chine(78%), Argentine (60%), Mexique (71%), Inde (25%), Australie (40%), Afrique du Sud (60%)
er	1.1	Augmentation des taux d'adoption en Chine, Inde et Afrique du Sud
	1.2	1.1 plus adoption partielle dans les 5 pays d'Afrique de l'Ouest
Idem , sauf Chine (92%), Inde (50%), Afrique du Sud (80%)		Idem + 5 pays d'Afrique de l'Ouest (30%)

# Scenarios étudiés

Nom du scenario	Description	Pays adoptant le coton GM et taux d'adoption utilisés
[Redacted]		
[Redacted]		
[Redacted]		

# Hypothèses: chocs de productivité avec le coton GM

Scenarios	Pays	Effets moyens sur le rendement (%)	Effets sur les couts des intrants (%)	
			Pesticides	Travail
BASE	Chine	6.34	-58	-5.8
	USA	11	-21	-2
	Australie	0	-21	-2
	Inde	34	-41	5
	Mexique	9.7	-77	-5
	Argentine	33.1	-46	-5
	Afrique du Sud	15.5	-23	-5
Scenario 1.1	Chine	7	-67	-6.7
Scenario 2.1	Brésil	33.1	-46	-5
	Pakistan	34	-41	5
	Ouzbékistan	10	-5	0

Note: Les chocs affectent le secteur coton et le secteur des oléagineux (huile de coton)

# Résultats: Changement du bien-être (revenu réel) total (en million US\$)

Scenario	Base	1.1	1.2	2.1	2.2
Adoption du coton Bt dans les cinq pays?	NON	NON	OUI	NON	OUI
Australie	-27.67	-29.36	-30.6	-31.89	-33.12
Chine	407.96	323.93	323.25	323.17	322.49
Inde	425.03	791.88	793.03	792.18	793.33
Pakistan	9.74	9.92	9.75	137.25	137.02
Asie Centrale	-9.38	-9.54	-10.49	-3.69	-4.63
Reste de l'Asie	469.53	482.93	487.75	486.86	491.65
USA	775.55	780.91	781.66	793.93	794.68
Mexique	88.46	88.76	89.07	89.33	89.64
Reste de l'Amérique du Nord	7.52	7.19	7.45	7.87	8.12
Argentine	63.36	60.31	60.12	59.67	59.49
Brésil	-41.07	-42.87	-42.28	-14.66	-14.15
Reste de l'Amérique Latine	27.22	27.46	28.06	28.62	29.21
Union Européenne	354.56	365.82	374.15	386.04	394.3
Reste de l'Europe	47.2	49.35	50	52.53	53.18
Afrique du Nord-Moyen Orient	60.55	63.91	65.58	73.77	75.42
Afrique Centrale et de l'Ouest	-8.55	-9.54	11.09	-9.89	10.62
Tanzanie and Ouganda	-0.1	-0.14	-0.23	-0.03	-0.12
Afrique du Sud	5.06	7.11	7.23	7.55	7.67
Reste de l'Afrique Sub-saharienne	-1.33	-1.16	-1.19	-1.23	-1.26
Monde	2653.63	2966.88	3003.39	3177.38	3213.53

# Analyse de sensibilité

Cout d'opportunité de non-adoption du coton Bt dans les 5 pays d'Afrique de l'Ouest (million US \$)

Paramètre modifié	-50%	Scenario central	+50%
Taux d'adoption	10.7	20.6	30.1
Effet rendement	19.5	20.6	21
Effet pesticide	20.5	20.6	20.6
Effet travail	17.7	20.6	21.2

# Conclusions

*Dans un contexte de compétition internationale, rester dans la course aux technologies de productivité peut s'avérer crucial.*

**Selon nos estimations, le Benin, le Burkina-Faso, le Mali, le Sénégal et le Togo, ont un coût d'opportunité total de non-adoption du coton Bt d'environ \$20m/an à 30% d'adoption**

**La région entière**

**perd \$10m/an sans le coton Bt,**

**gagne \$10m/an si ils adoptent le coton Bt à 30%.**

**Ces résultats sont fondés sur des hypothèses particulières de modélisation.**

**L'analyse de sensibilité démontre néanmoins que les résultats dépendent surtout du taux d'adoption, moins des autres paramètres.**

# References used in the study:

- Anderson, K., E.Valenzuela, and L.A.Jackson. 2008. Recent and Prospective Adoption of Genetically Modified Cotton: A Global Computable General Equilibrium Analysis of Economic Impacts. *Economic Development and Cultural Change*, January, 56: 265-296.
- Anderson, K., and S. Yao. 2003. China, GMOs and world trade in agriculture and textile products. *Pacific Economic Review*. 8(2): 157-169.
- Edge, J.M., Benedict, J.H., Caroll, J.P., and H.K. Reding. 2001. Bollgard Cotton: An Assessment of Global Economic, Environmental and Social Benefits. *The Journal of Cotton Science*, 5:121-136.
- Elbehri, A. and S.MacDonald. 2004. Estimating the Impact of Transgenic Bt Cotton on West and Central Africa: A General Equilibrium Approach. *World Development* 32, 2049-64.
- Falck-Zepeda, J., Horna, D. and M. Smale. 2007. The Economic Impact and the Distribution of Benefits from the Adoption of Insect Resistant (Bt) Cotton in West Africa. IFPRI Discussion Paper No. 718. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Huang, J., Hu, R., H. van Meijl, and F. van Tongeren. 2004. Biotechnology boosts to crop productivity in China: trade and welfare implications. *Journal of Development Economics* 75, 27-54.
- Ismael, Y., Bennett, R., Morse, S. 2002. Benefits from Bt cotton use by smallholder farmers in South Africa. *AgBioForum*, 5(1): 1-5.
- James, C. 2005. Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2005. ISAAA Briefs No. 34. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA): Ithaca, NY.
- Klotz-Ingram, C., Jans, S., Fernandez-Cornejo, J., and W. McBride. 1999. Farm level production effects related to the adoption of genetically modified cotton for pest management. *AgBioForum*, 2(2):73-84.
- Marra, M., Pardey, P.G., and J.M. Alston. 2002. The payoffs to agricultural biotechnology: an assessment of the evidence. EPTD Discussion Paper No 87. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Pemsl, D., Weibel, H., and J. Orphal. 2004. A methodology to assess the profitability of Bt-cotton: case study results from the State of Karnataka, India. *Crop Protection*, 23: 1249-1257.
- Pray, C.E., Huang, J., Hu, R. and S. Rozelle. 2002. Five years of Bt Cotton in China – The benefits continue. *Plant Journal* 31(4):423-430.
- Price, G.K., Lin, W., Falck-Zepeda, J.B., and J. Fernandez-Cornejo. 2003. *The Size and Distribution of Market Benefits from Adopting Agricultural Biotechnology*. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Technical Bulletin No 1906. November 2003.
- Purcell, J.P., and Perlak, F.J. 2004. Global impact of insect resistant (Bt) cotton. *AgBioForum*, 7(1&2): 27-30.
- Qaim, M., and A. De Janvry. 2003. Genetically modified crops, corporate pricing strategies, and farmers' adoption: the case of Bt cotton in Argentina. *American Journal of Agricultural Economics* 85(4): 814-828.
- Qaim, M., and I. Matuschke. 2005. Impacts of genetically modified crops in developing countries: a survey. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 44(3): 207-227.
- Shankar, B. and C. Thirtle. 2003. Pesticide overuse and Bt Cotton: evidence from South Africa. Paper presented at the seventh conference of the International Consortium on Agricultural Biotechnology Research (ICABR), in Ravello, Italy, June 29-July 3 2003.
- Thirtle, C., Beyers, L., Ismael, Y. and J. Piesse. 2003. Can GM technologies help African smallholders? The impact of Bt Cotton in the Makhitini Flats of Kwazulu-Natal. *World Development* 31(4):717-732.
- Traxler, G. and S. Godoy-Avila. 2004. Transgenic Cotton in Mexico. *AgBioForum* 7(1&2):57-62.
- Traxler, G., Godoy-Avila, S., Falck-Zepeda, J. B., and J. Espinoza-Arellano. 2001. Transgenic Cotton in Mexico: Economic and Environmental Impacts. Auburn, AL: Auburn University.