

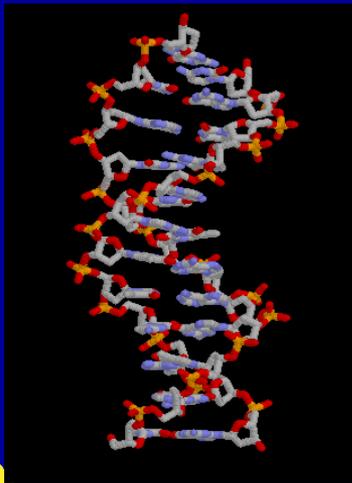


Département PerSyst  
U.R. Systèmes de Cultures Annuelles

**Facteurs limitant l'efficacité des cotonniers GM:  
implications pour la culture paysanne en Afrique.**

Centre  
de coopération  
internationale  
en recherche  
agronomique  
pour le  
développement

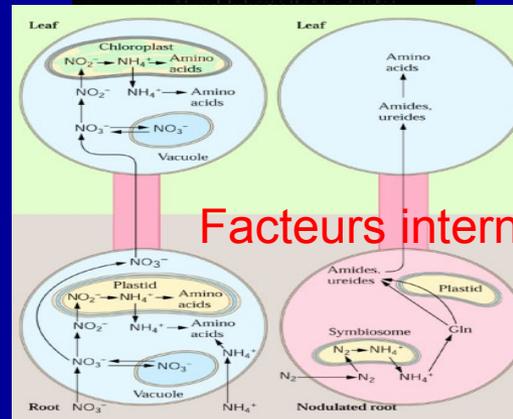
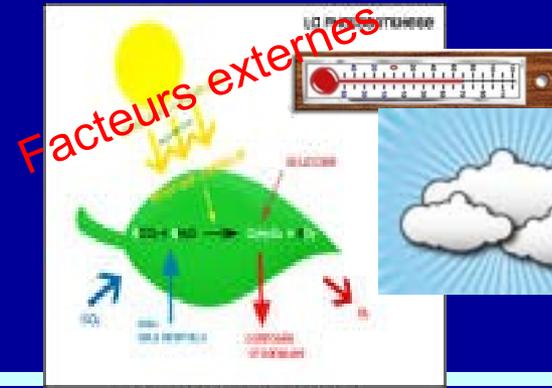
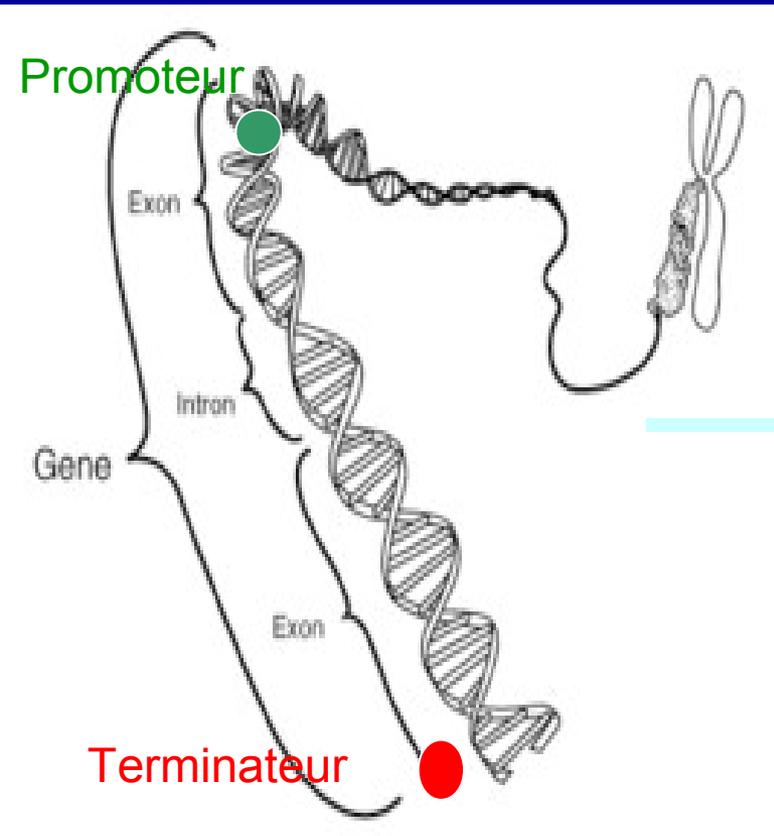
***Limiting factors to GM cotton cropping: impact on  
African small-scale farming***



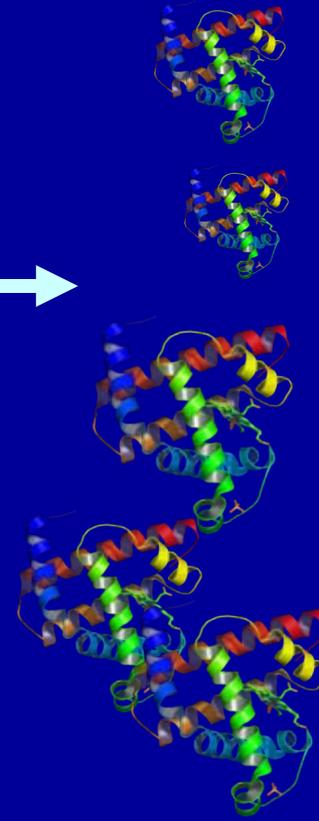
Jean-Luc HOFS

Atelier EU-ACP sur les enjeux des cotonniers GM en Afrique  
Ouagadougou, 16-18 septembre 2008

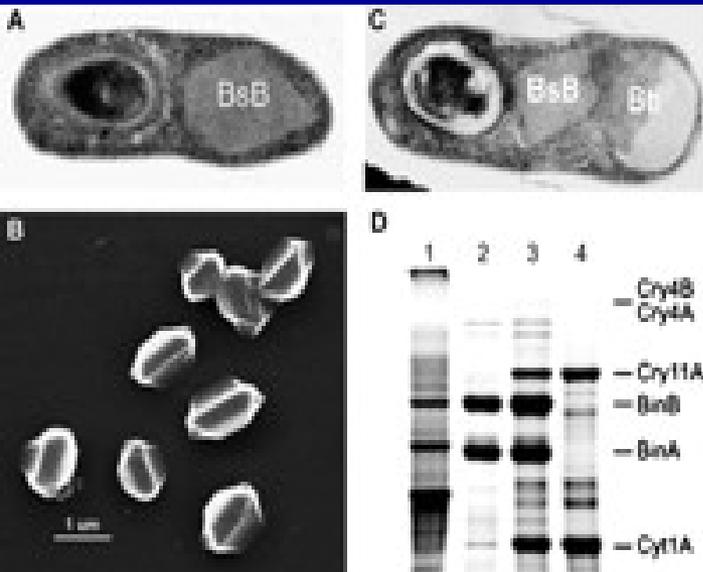
# Expression du gène



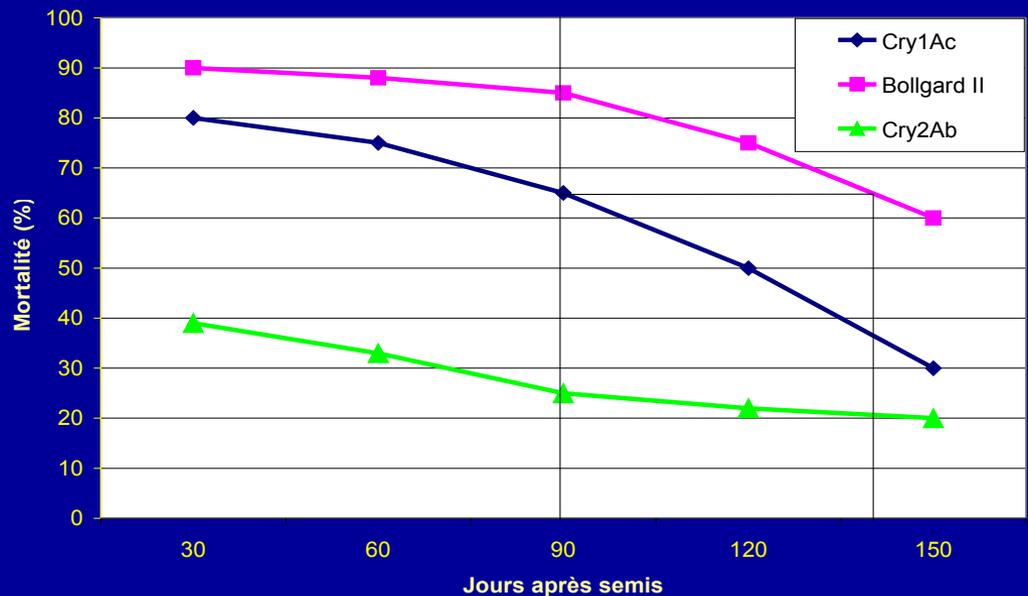
**Facteurs internes**



# Efficacité des toxines insecticides (1)



Cry1AC — Cry2Ab (VIP3A)  
Cry1F



Effet des gènes Cry1AC, Cry2Ab et de leur pyramidage sur *H. armigera* au cours de la saison culturale. (simulation pour une même dose de protéine)

# Efficacité des gènes insecticides (2)

Bollworms	Cry1AC (Bollgard®)	Cry1Ac + Cry2Ab (Bollgard II®)	VIP (VIP3A)
<i>Heliothis virescens</i>	(Très) bonne	Bonne	Bonne
<i>Earias sp.</i>	Bonne	Bonne	????
<i>Pectinophora gossypiella</i>	Bonne	Bonne	????
<i>Helicoverpa armigera</i>	Moyenne	Bonne	Bonne à moyenne
<i>Helicoverpa zea</i>	Moyenne	Bonne	Bonne
<i>Spodoptera sp.</i>	Faible	Bonne	Très bon
Phyllophages	Faible -Nulle	Syllepte, Amonis	Agrotis
<i>Criptophlebia</i>	?	?	?

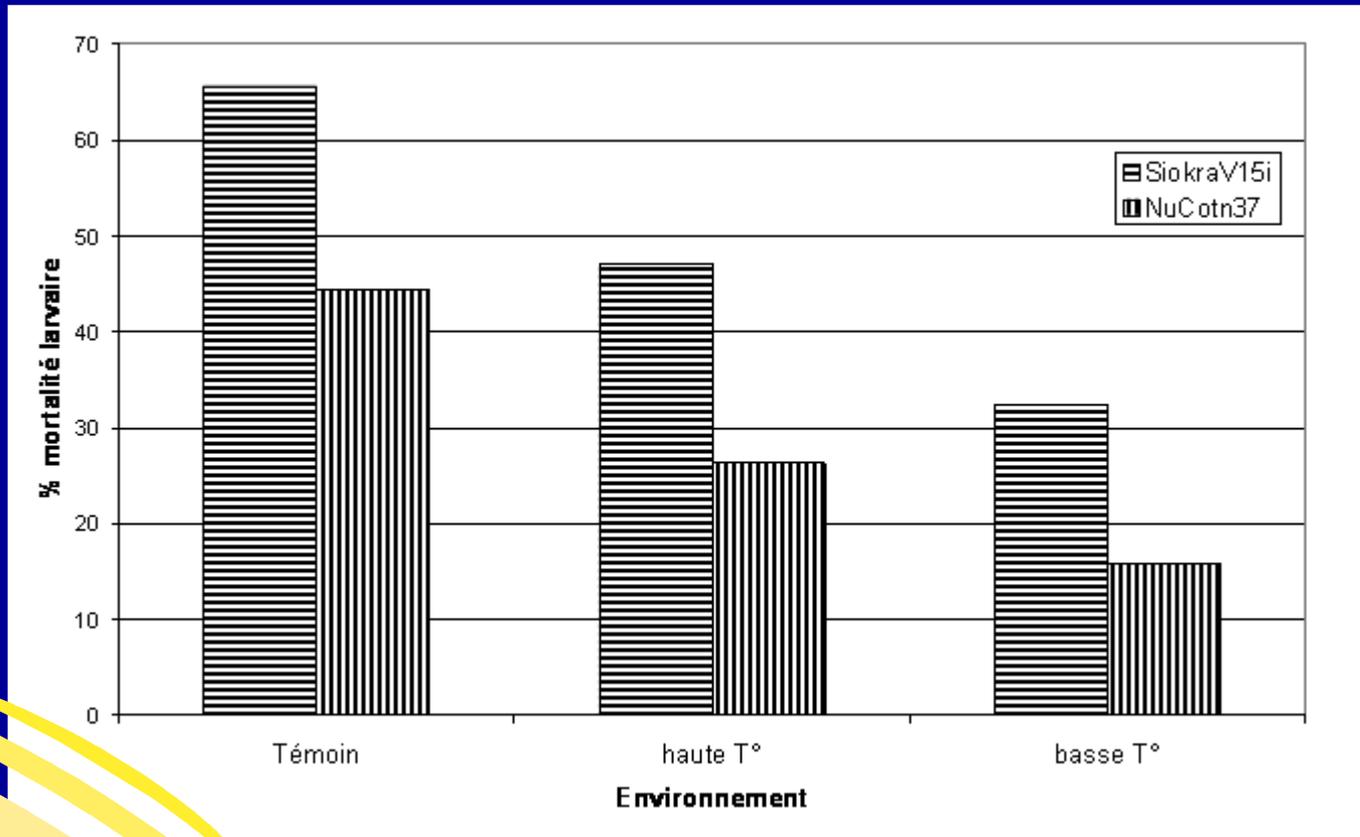
# Efficacité des toxines insecticides (3)

- Le niveau d'efficacité d'une toxine fluctue dans **le temps** et **l'espace**,
- Il est fonction de la **sensibilité** des populations d'insectes cibles et de la **vitesse d'acquisition** de la résistance.



# Effet du fond génétique... ...ou du site d'introggression (valable aussi pour les croisements dits « naturels »)

Variation de la mortalité de *H. armigera* en fonction de la température et du cultivar (Olsen *et al.*, 2005)

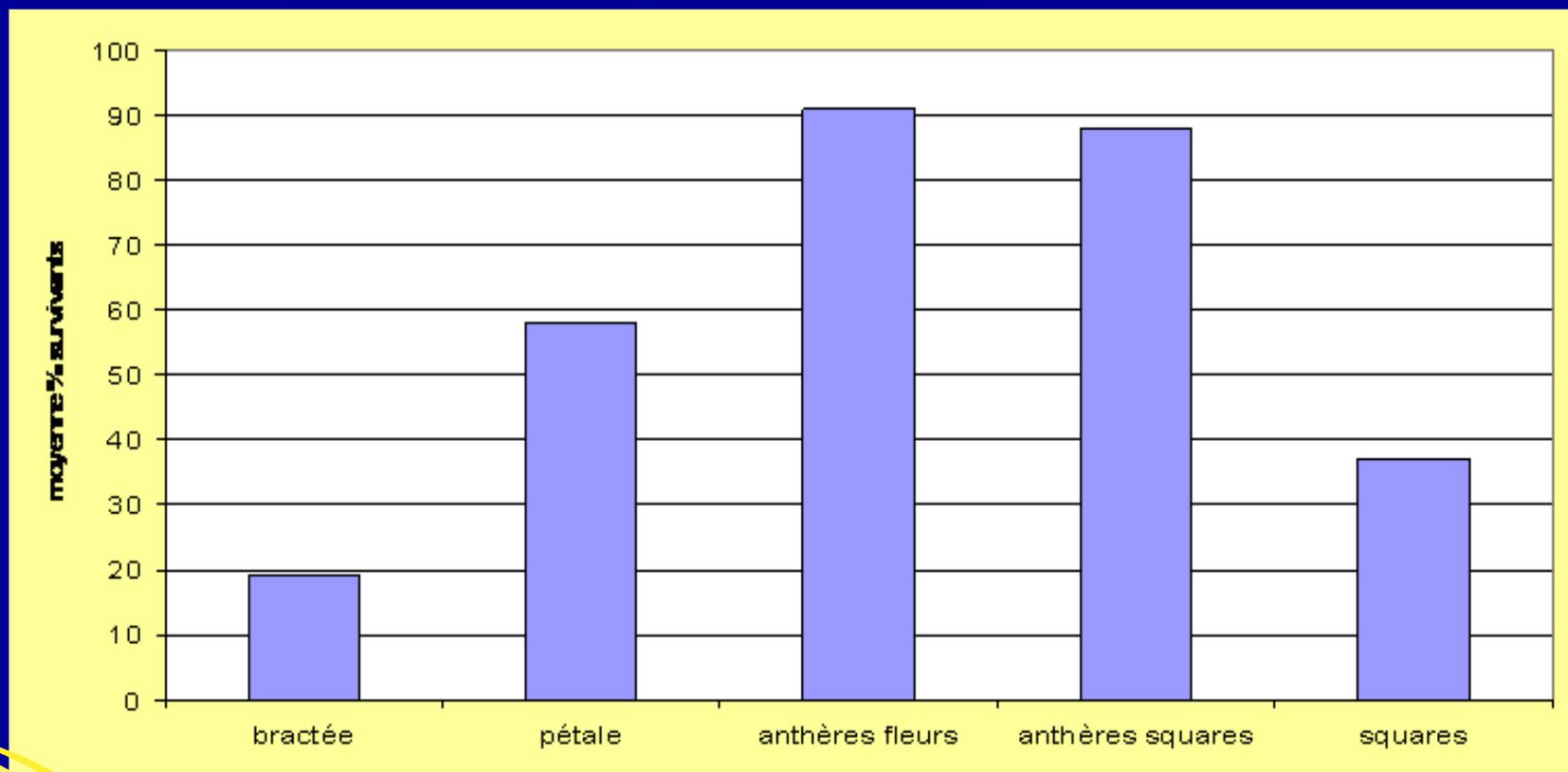


Note:

Les deux cultivars contiennent le même gène Cry1Ac

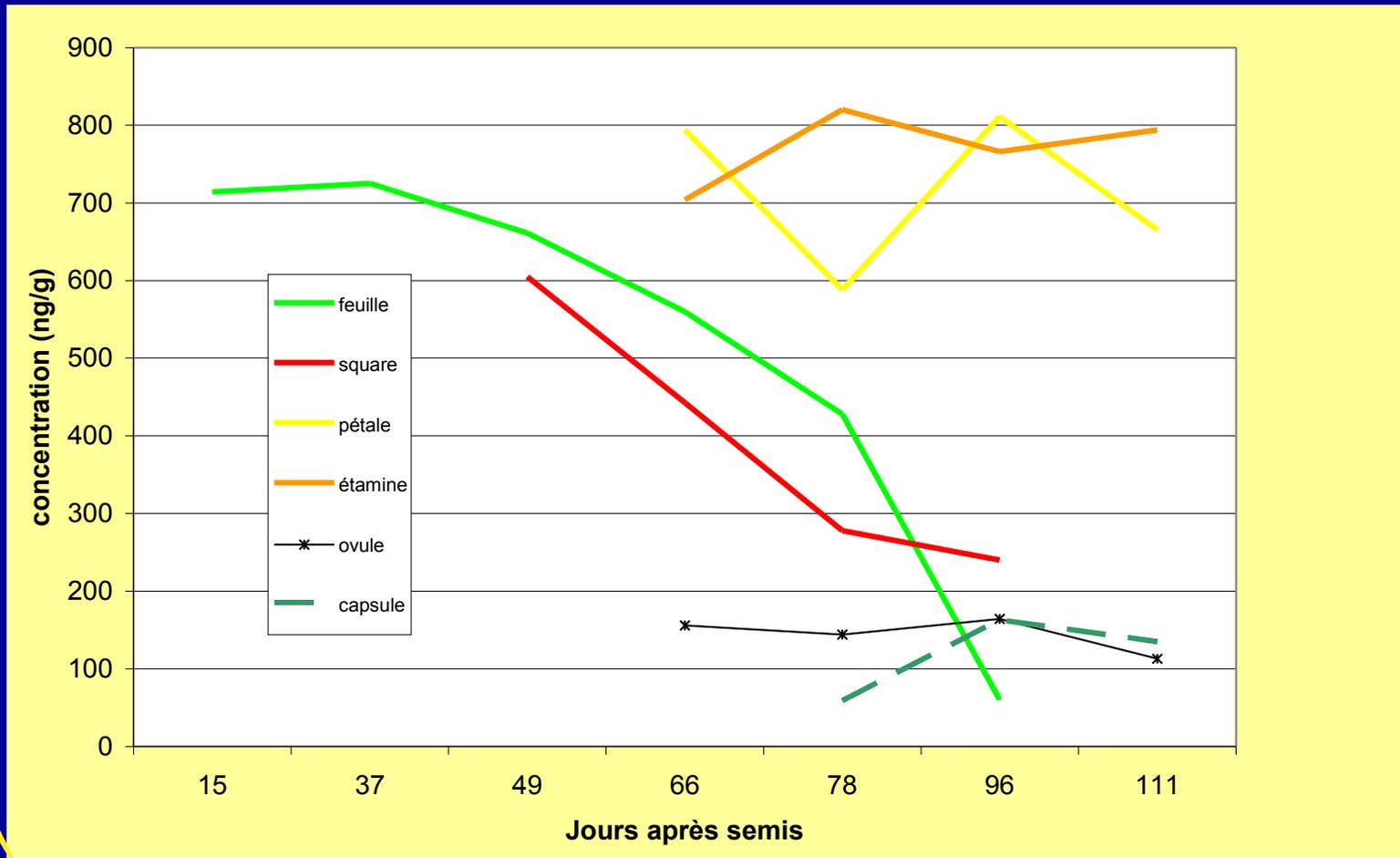
# Effet de l'organe (1)

Pourcentage de chenilles survivantes sur cotonnier Bt (cv. NuCOTN33B) 72 heures après infestation (Gore *et al.* 2001).



# Effet de l'organe (2)

Concentrations de protéine Cry1Ac en fonction de l'organe et du temps  
(Wan *et al.*, 2002)



# Effet de la température et de la sécheresse

## Effet des hautes températures (37°)

## Effet du déficit hydrique (30%CC x 7 J.)

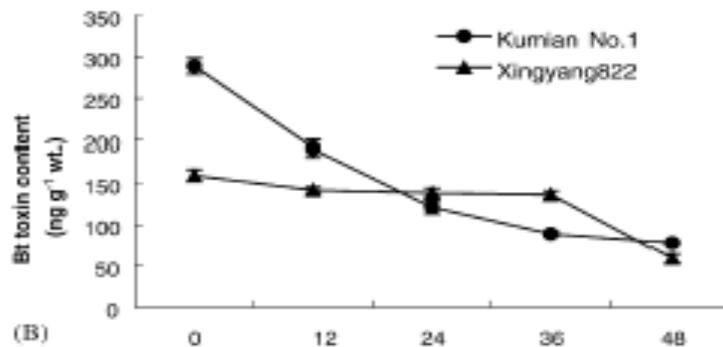
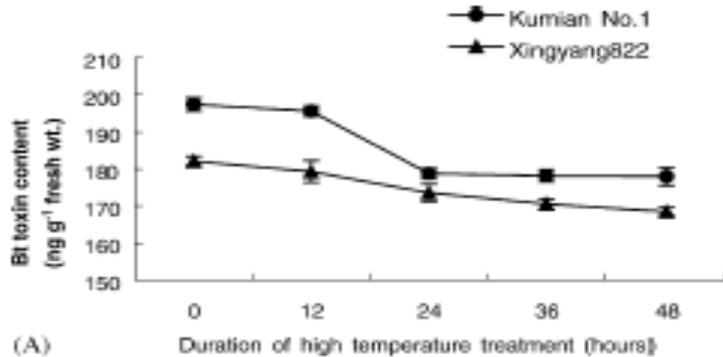
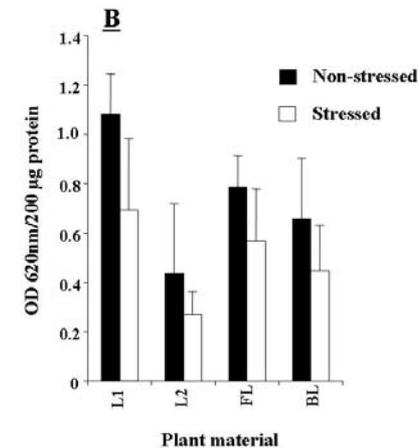
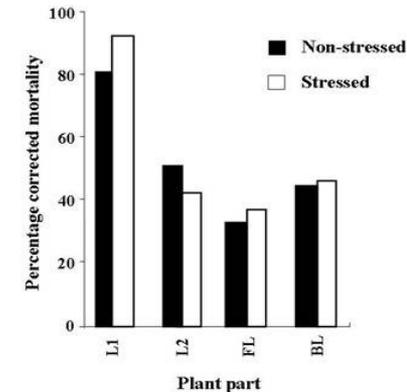


Fig. 1. The leaf insecticidal proteins contents of cotton cultivars exposed to 37 °C for period of 12–48h: (A) at 102 DAS (flowering) and (B) at 124 DAS (boll period). Symbol Kumian No.1 and Xingyang822 are the name of the two Bt cultivars, vertical bar represent S.E. of the mean ( $n = 4$ ), when value exceeds the size of the symbol. The value at 0h was level of the control.

(Chen & al 2005)



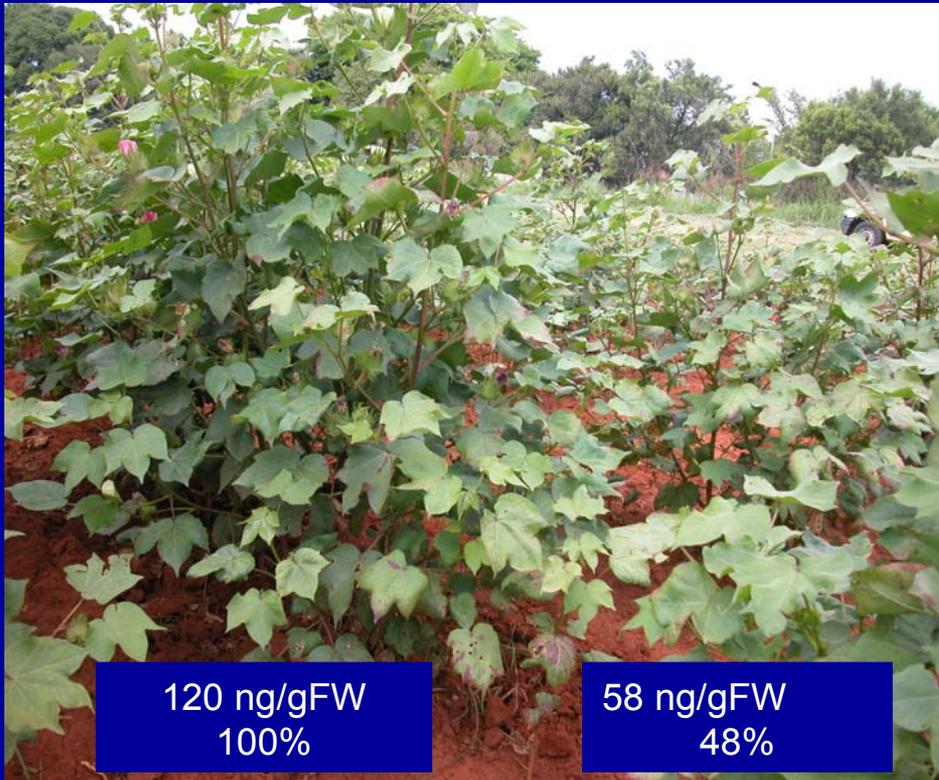
(Martins & al 2007)

# Autres facteurs réduisant l'expression de la protéine Bt

- Age de la plante
- Réduction de la densité de chloroplastes
- Salinité et saturation en eau
- Déficience azotée
- Augmentation du taux de CO<sub>2</sub> (C/N)
- Interactions avec les composés secondaires



# Grande variabilité de la concentration de protéine Bt entre plantes d'une même population



Grande variations de concentrations entre plantes



Concentrations faibles sur des plants stressés au développement ralenti

## Implication des états physiologiques et des taux de toxines Bt sur l'efficacité insecticide

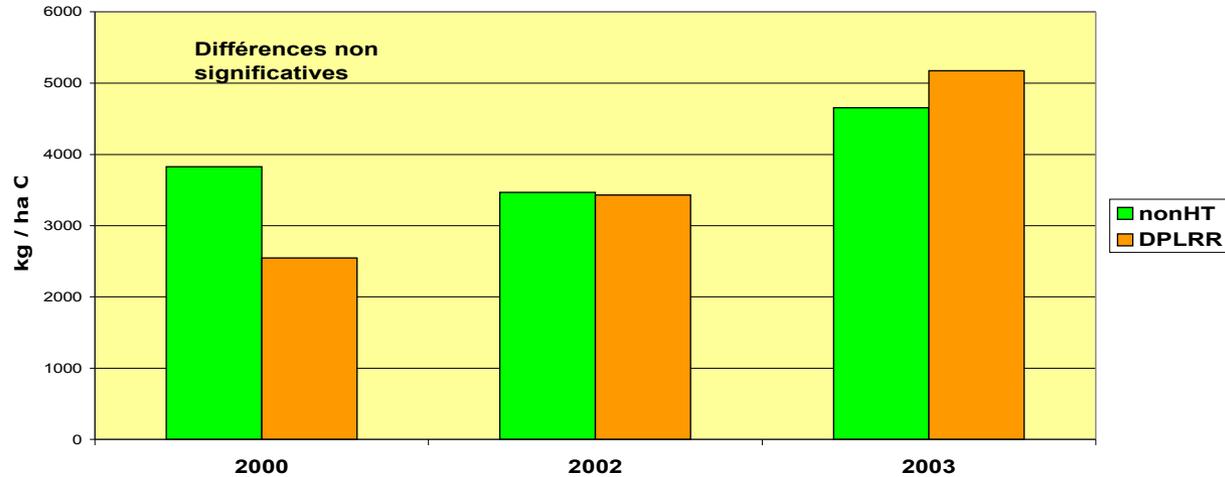
- ✓ Survie des larves (activité/dose dépendante)
  - ✓ Perte d'efficacité dans la gestion de la résistance.
- 
- Plus de dégâts, perte de rendement
  - Accélération de l'acquisition de la résistance

# Effets des facteurs biotiques et abiotiques sur l'efficacité de la résistance aux herbicides

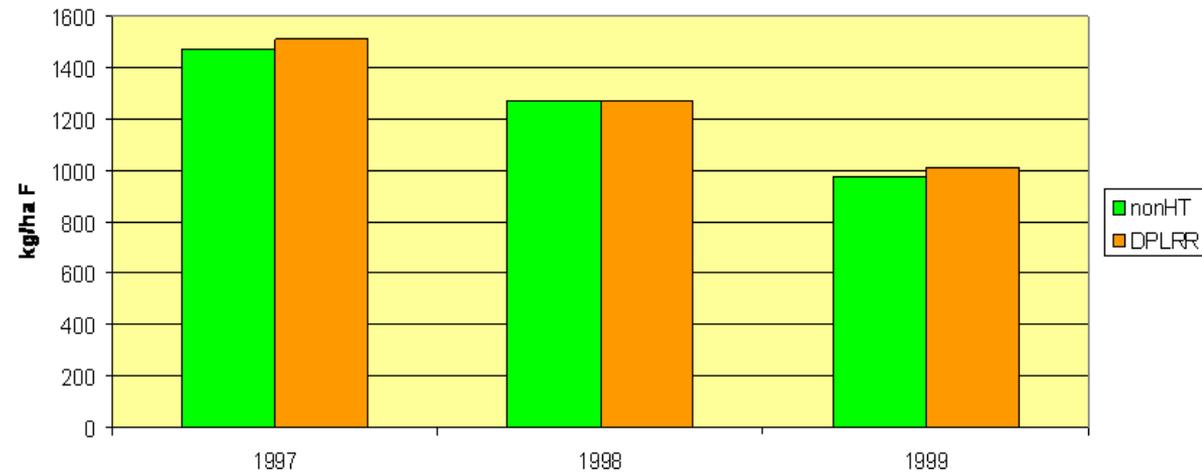
- Age de la plante
  - RR première génération (30-40 jours)
  - RR Flex (jusqu'à ouverture des capsules)
- Effet de la concentration en herbicide (?)
- Effet de la dégradation de l'herbicide (?)
- Effet température

# Impact du package RR sur les rendements

Rendements (kg/ha) des cultivars HT et conventionnels  
Groblesdal, RSA

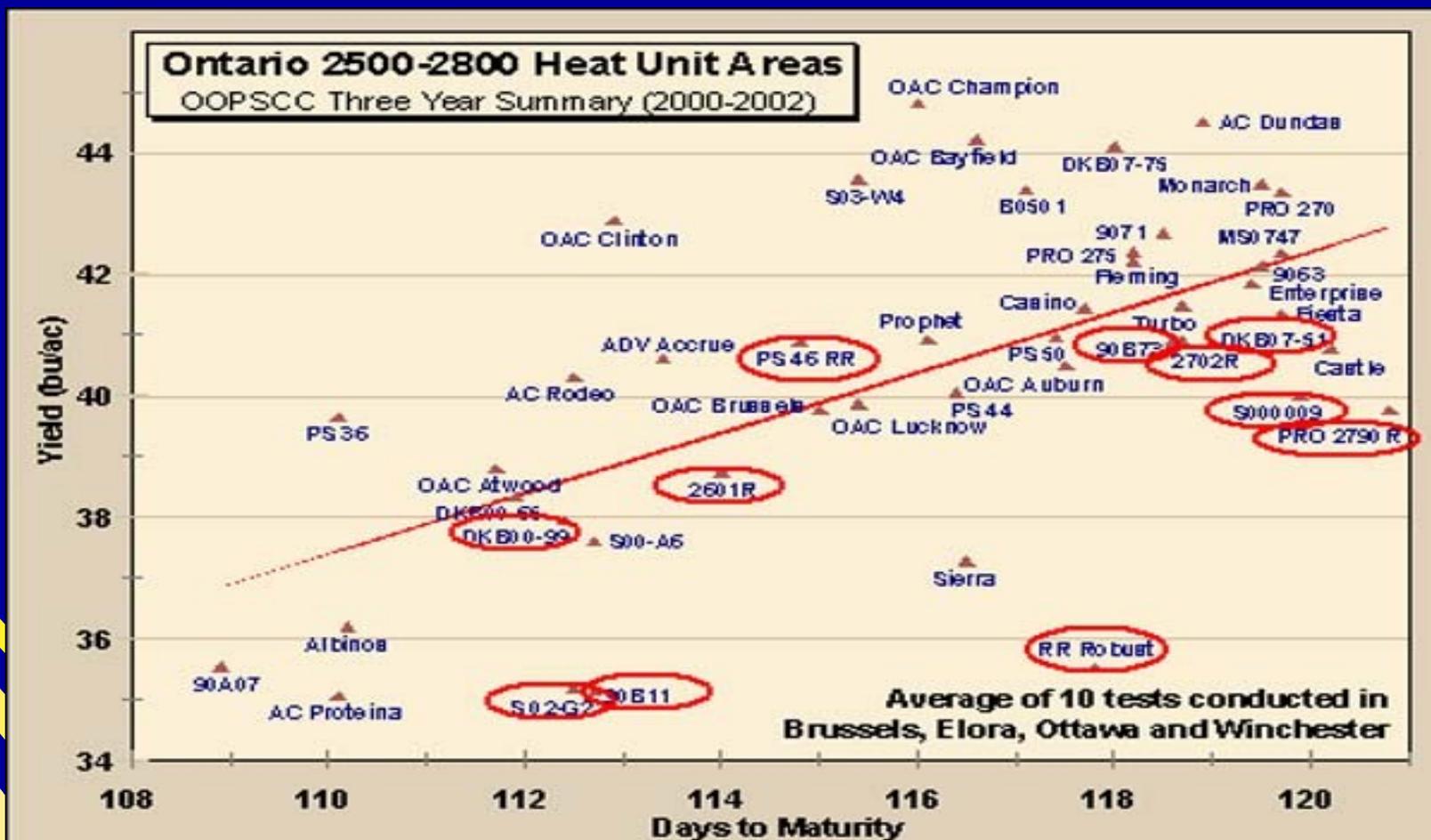


Rendements fibre (kg/ha) des cotonniers HT et conventionnels  
USA, (York et al. 2004)



# Les effets du « yield drag » chez le soja RR ne sont pas observés chez le cotonnier

Importance du fond génétique



# Conclusions

- Cultivars Bt plus sensibles que RR
- Manque évident d'études sur le coton RR
- Manque de connaissance sur l'efficacité du Bt sur certains endocarpiques
- Nécessité d'un paquet technologique optimal = itinéraires techniques adaptés aux CGM
- Attention aux aléas climatiques
- Intégration des CGM dans la lutte intégrée
- Prévision d'un « plan B » (stock d'insecticides de dépannage)