

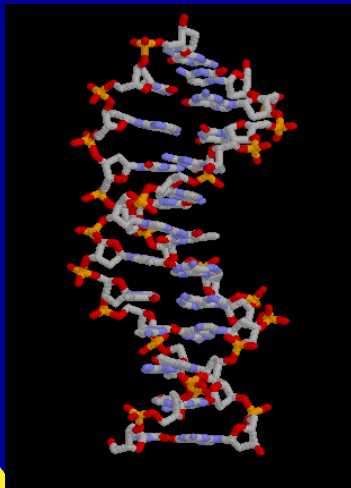


Département PerSyst
U.R. Systèmes de Cultures Annuelles

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

Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

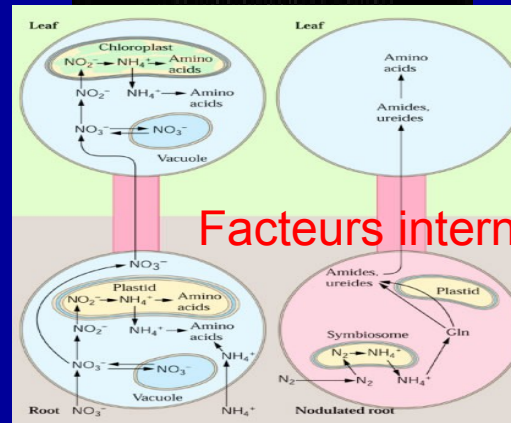
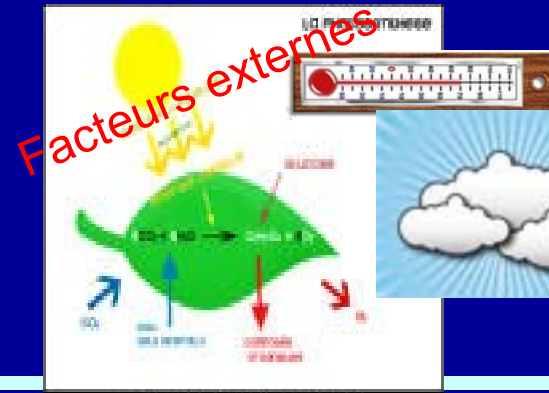
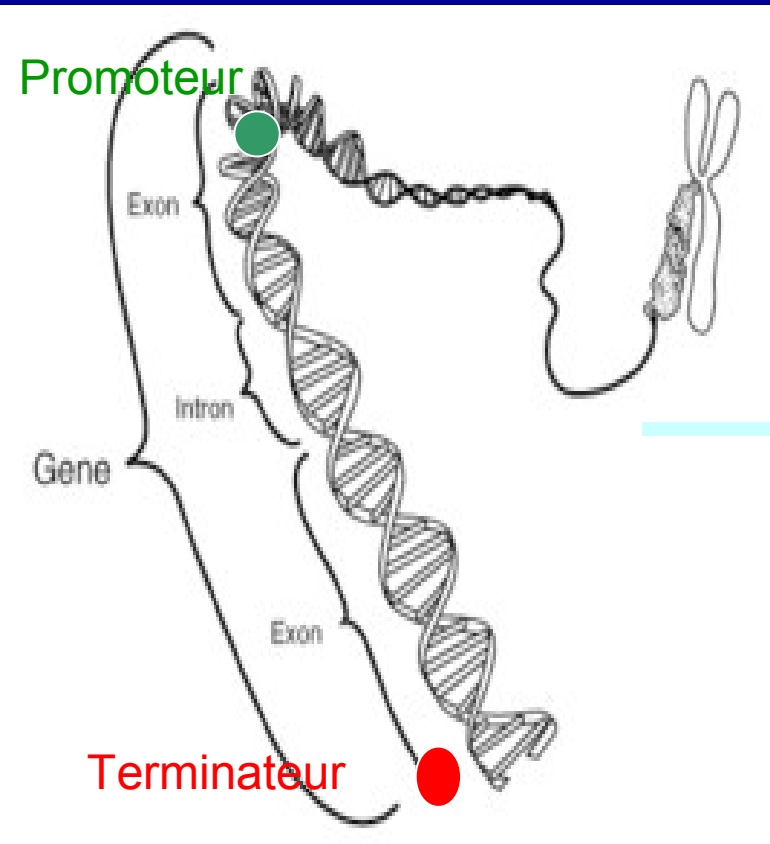
***Limiting factors to GM cotton cropping: impact on
African small-scale farming***



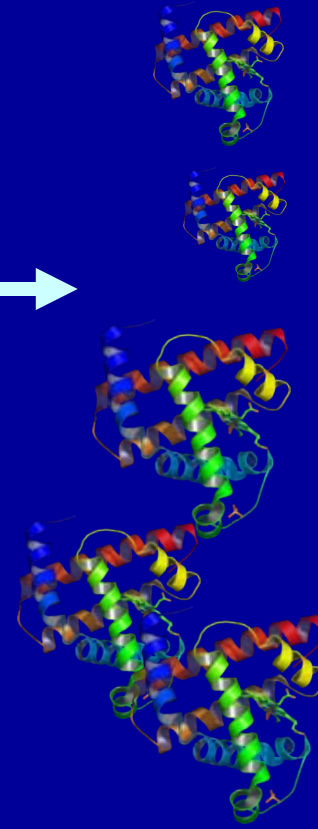
Jean-Luc HOFS

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

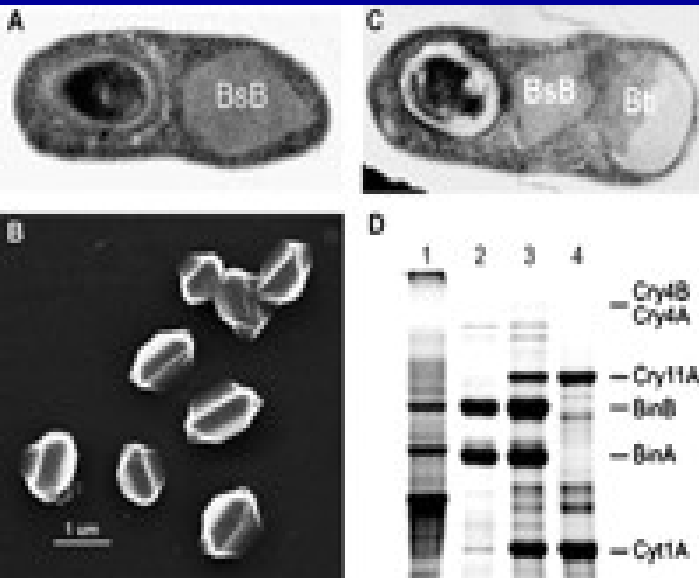
Expression du gène



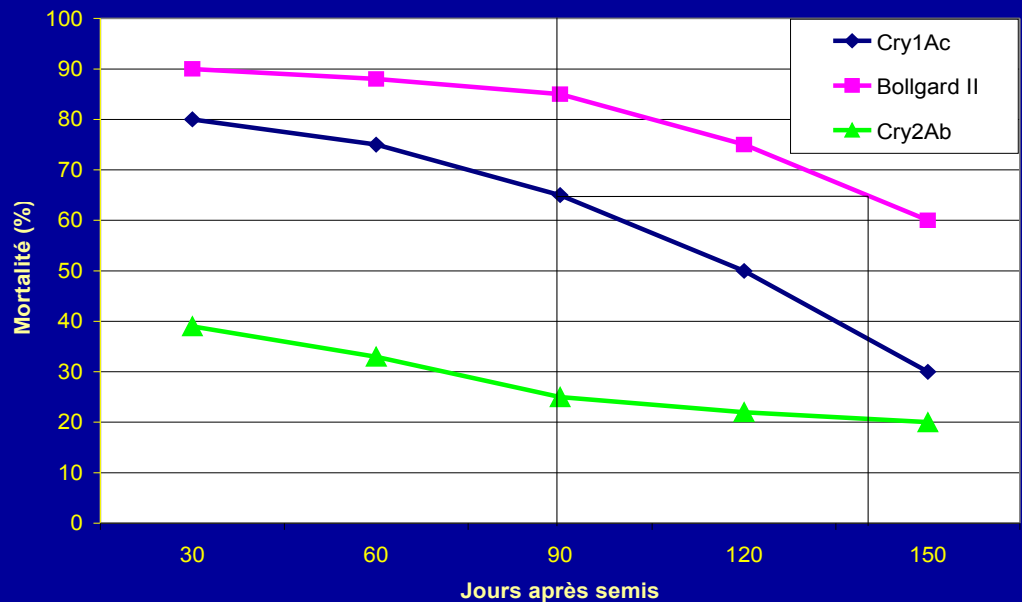
Facteurs internes



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>	?	?	?

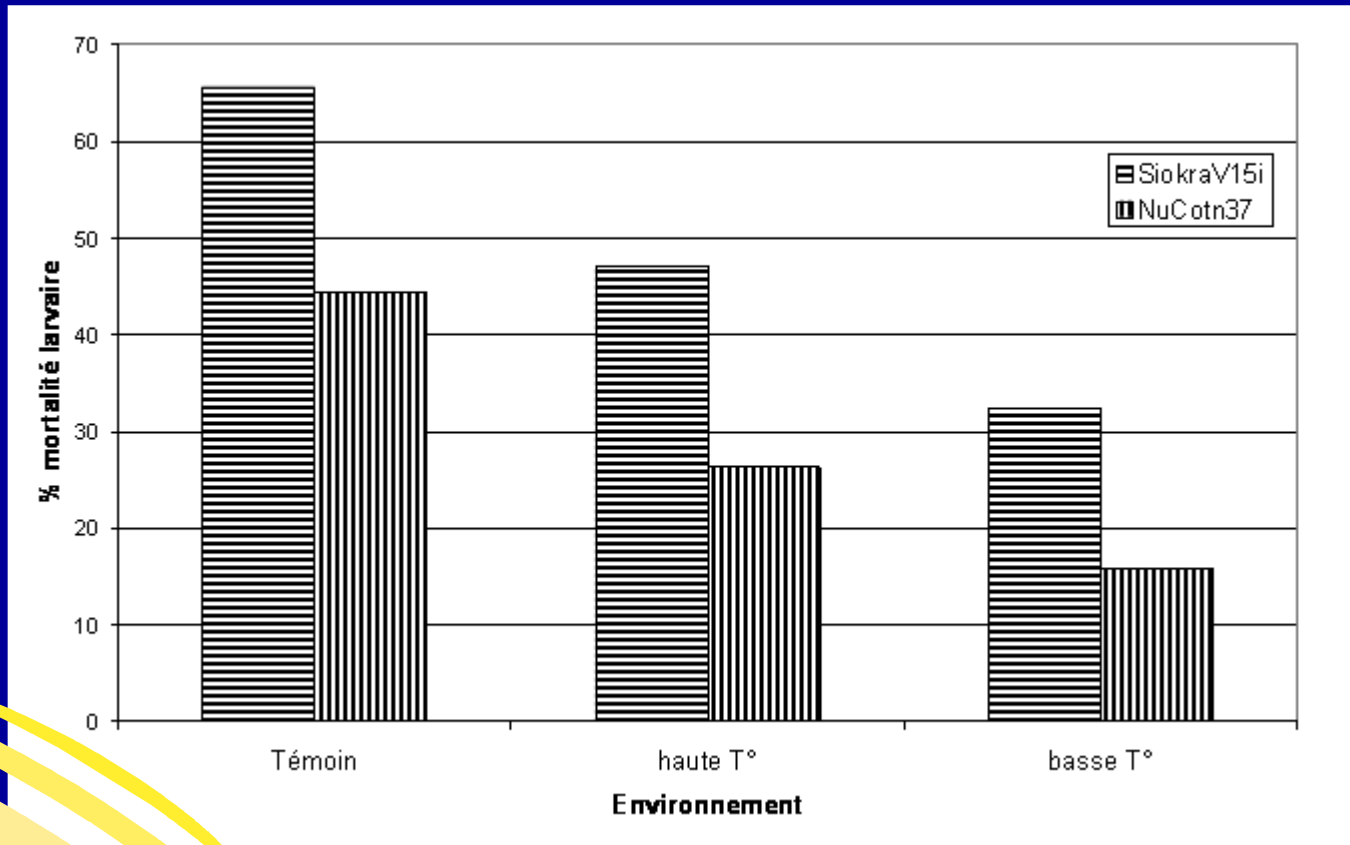
Efficacité des toxines insecticides (3)

- 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)

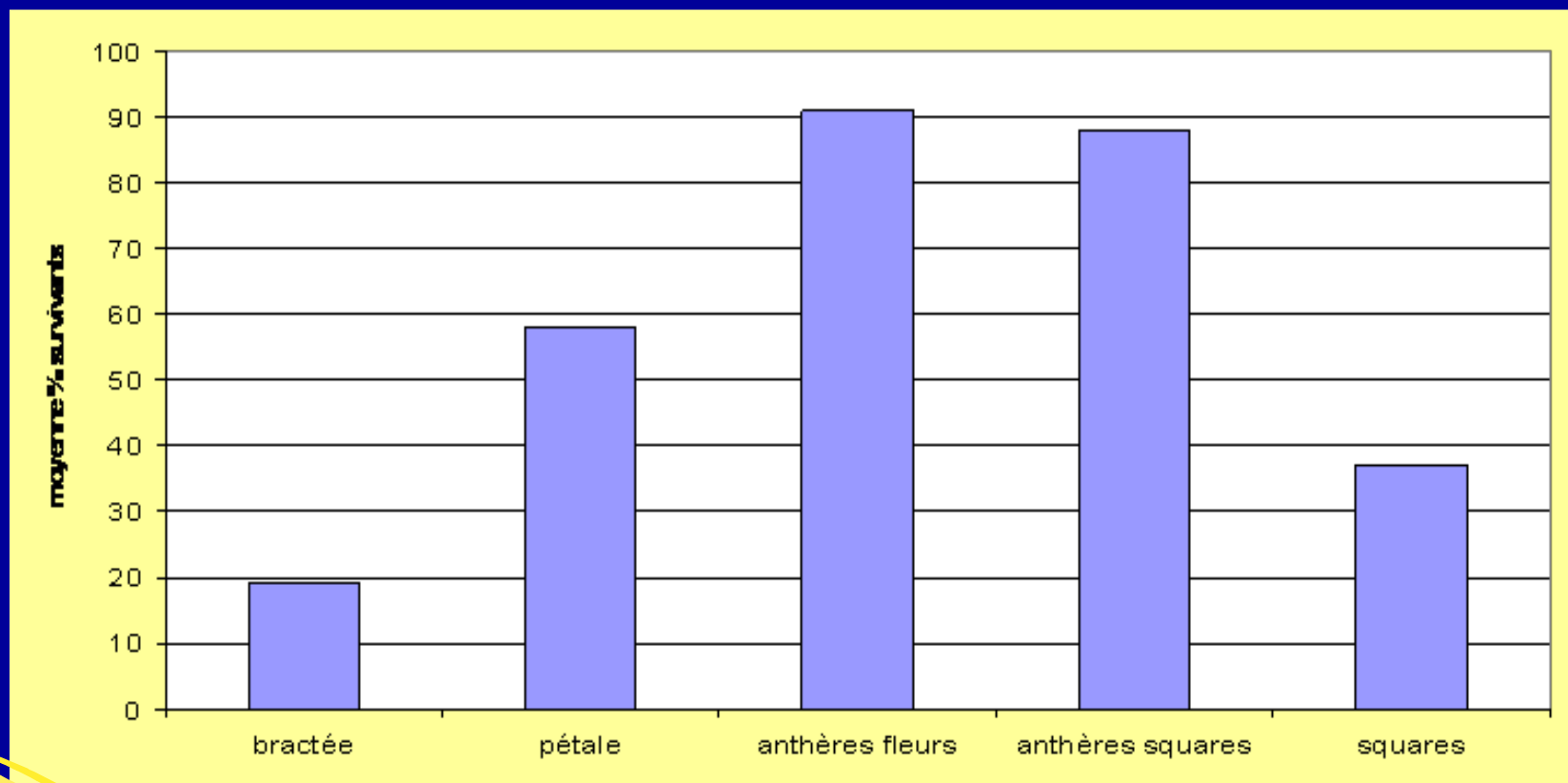


Note:

Les deux cultivars contiennent le même gène Cry1Ac

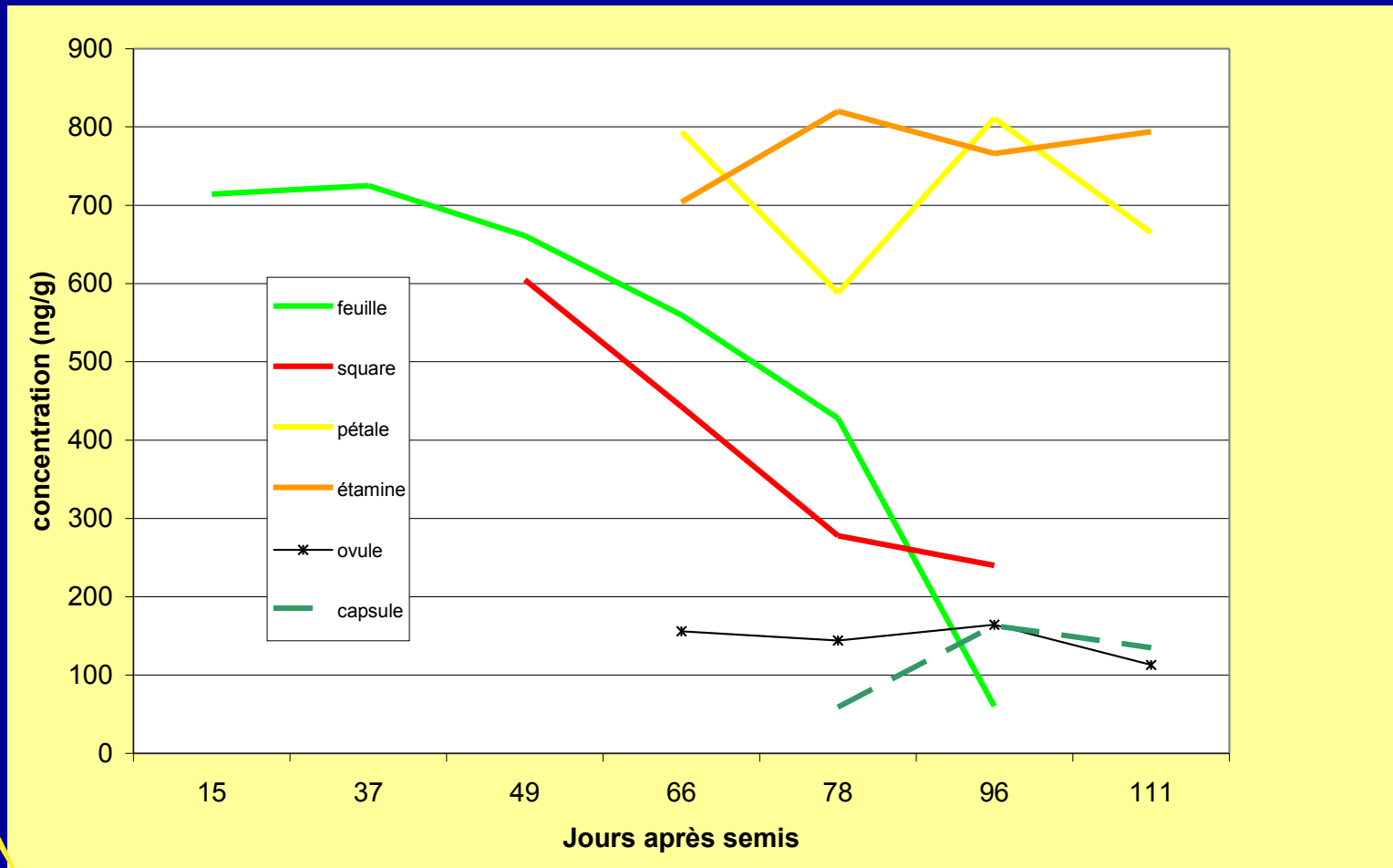
Effet de l'organe (1)

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.)

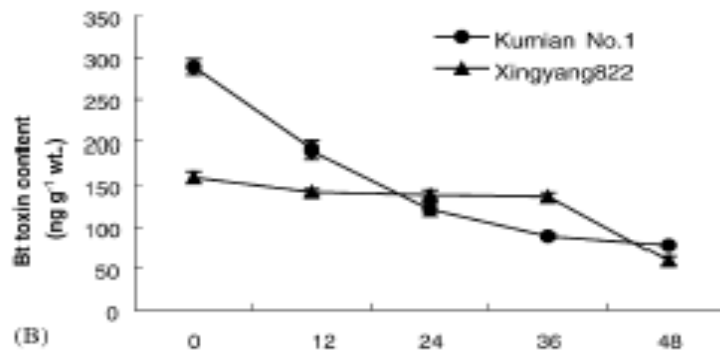
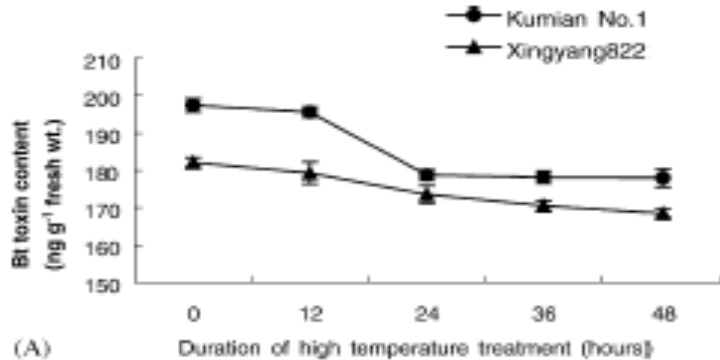
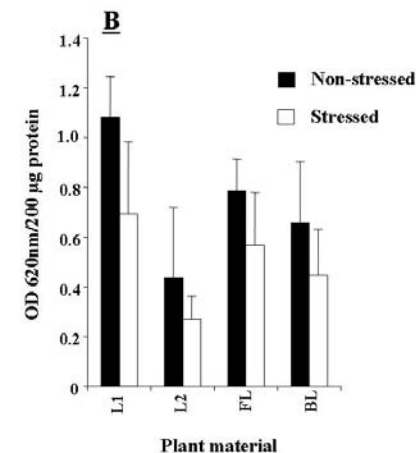
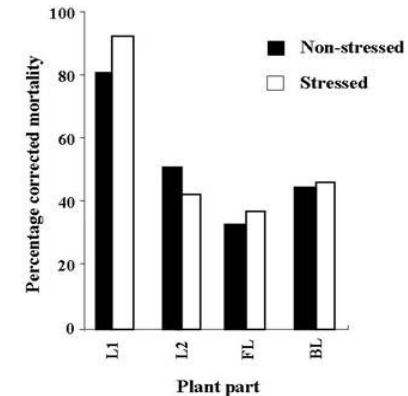


Fig. 1. The leaf insecticidal proteins contents of cotton cultivars exposed to 37 °C for period of 12–48h: (A) at 102 DAS (flowering) and (B) at 124 DAS (boll period). Symbol Kumian No.1 and Xingyang822 are the name of the two Bt cultivars, vertical bar represent S.E. of the mean ($n = 4$), when value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

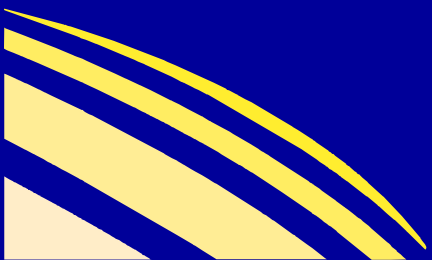
(Chen & al 2005)



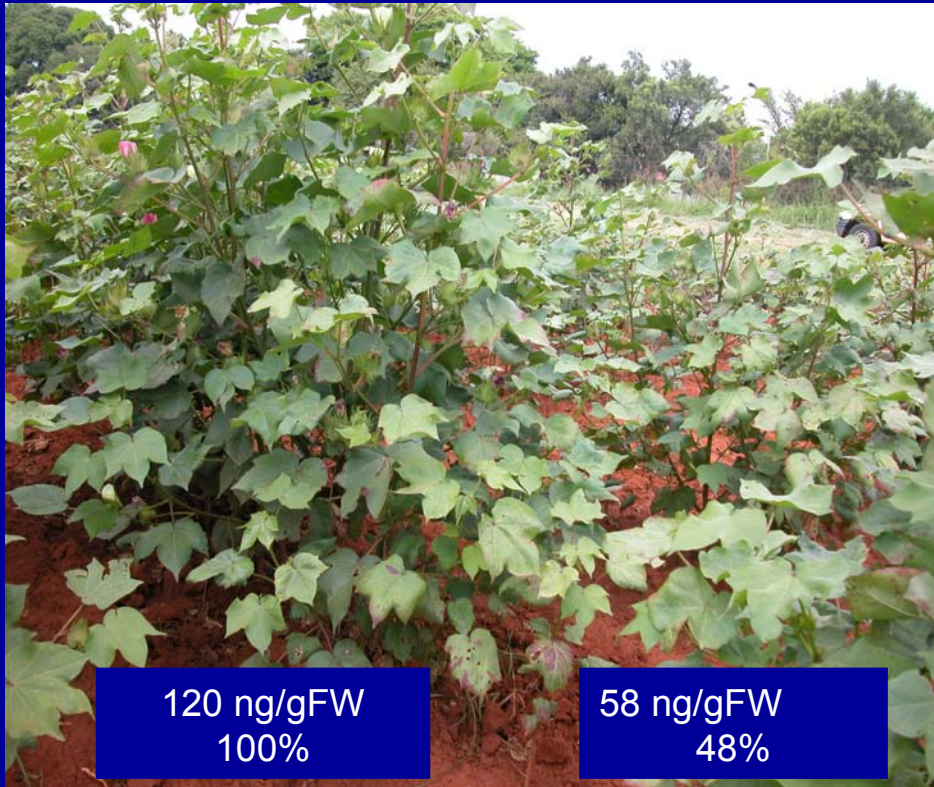
(Martins & al 2007)

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 CO₂ (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

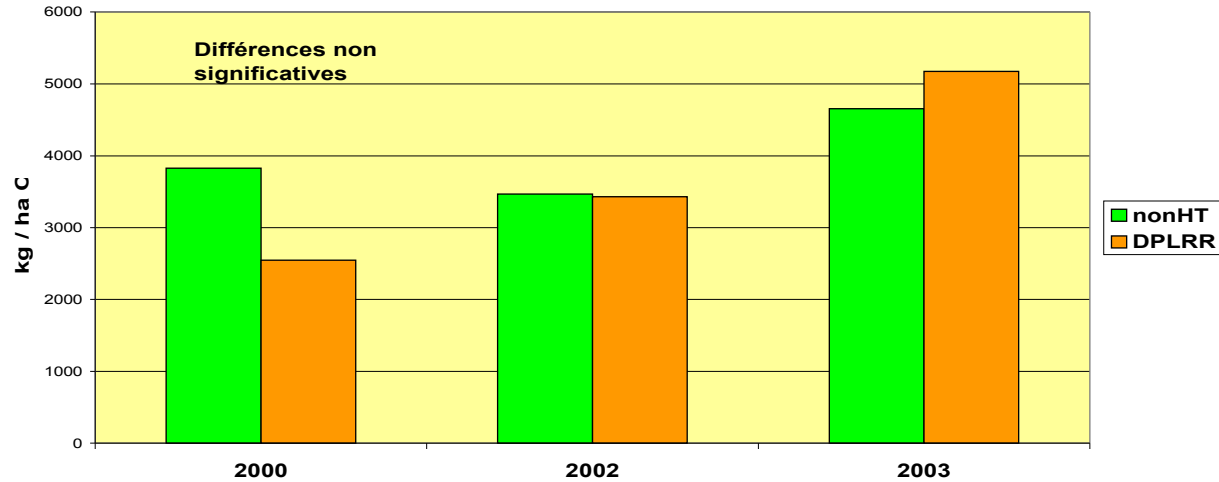
- ✓ Survie des larves (activité/dose dépendante)
 - ✓ Perte d'efficacité dans la gestion de la résistance.
-
- Plus de dégâts, perte de rendement
 - Accélération de l'acquisition de la résistance

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

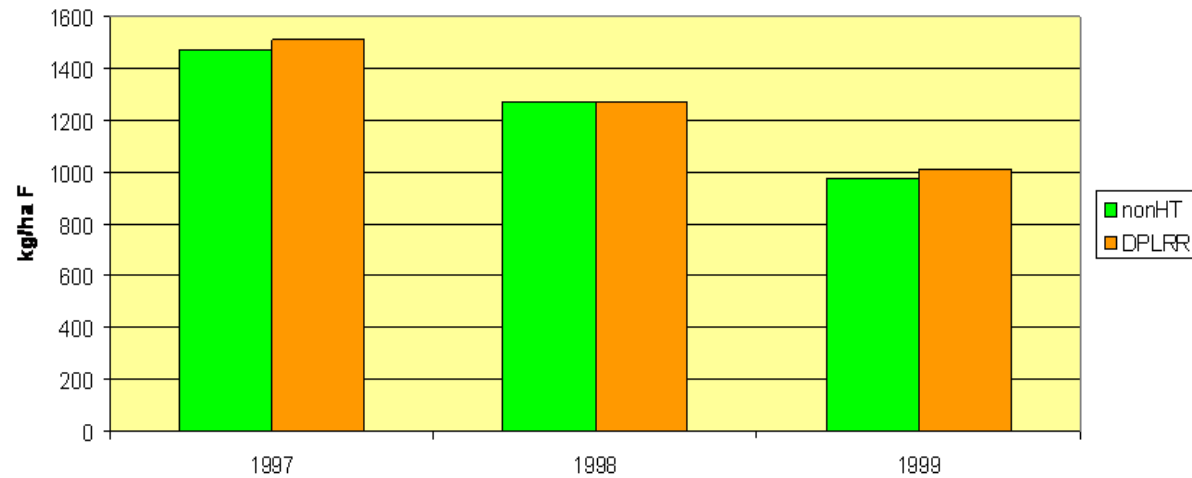
- Age de la plante
 - RR première génération (30-40 jours)
 - RR Flex (jusqu'à ouverture des capsules)
- Effet de la concentration en herbicide (?)
- Effet de la dégradation de l'herbicide (?)
- Effet température

Impact du package RR sur les rendements

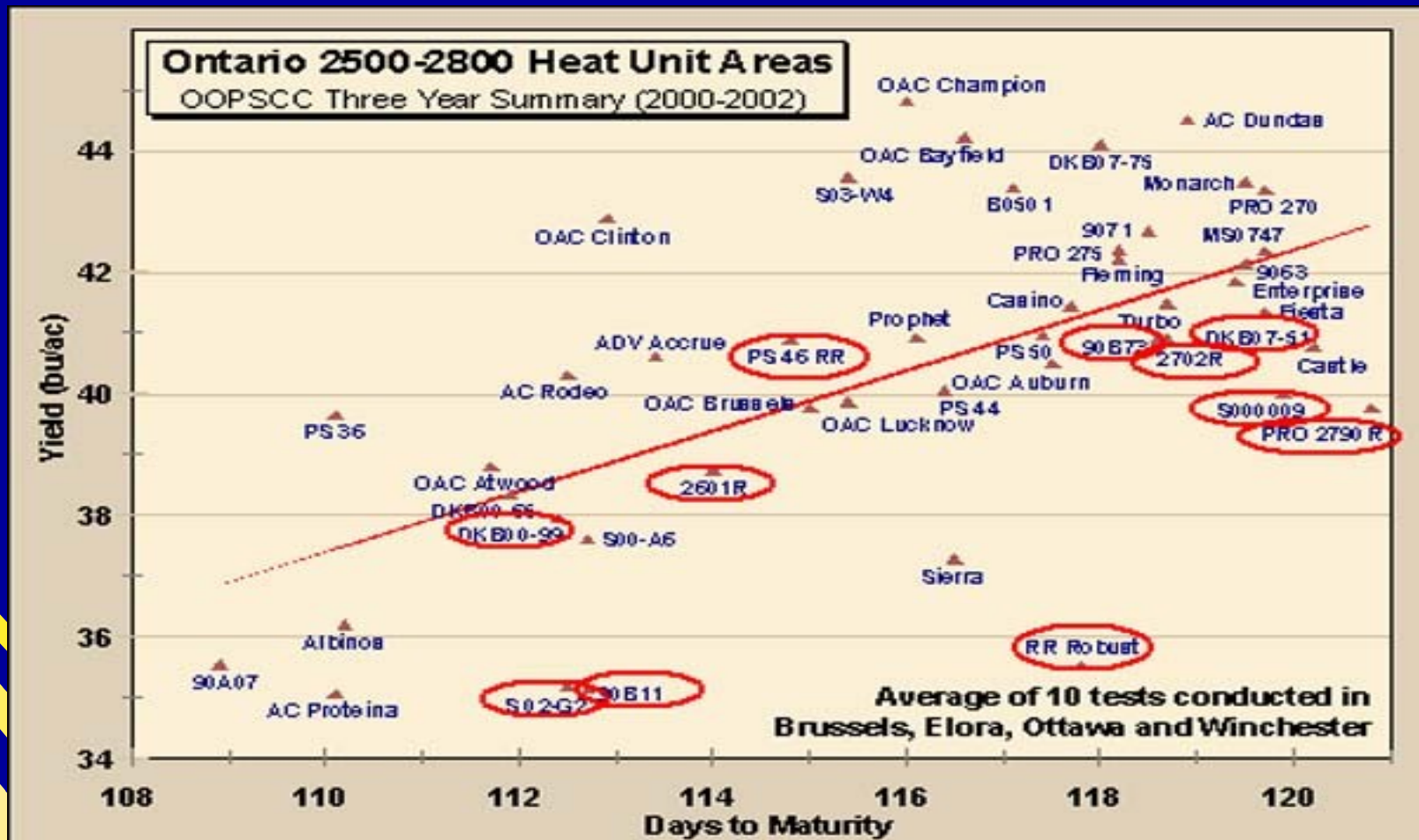
Rendements (kg/ha) des cultivars HT et conventionnels
Groblesdal, RSA



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)