

18^{ème} Journée
Le 12 décembre 2011

La gestion des maladies, un accompagnement incontournable des évolutions de l'industrie sucrière

Jean-Claude GIRARD

Phytopathologiste

UMR-BGPI



Les évolutions de l'industrie sucrière

- Répondre au défi du monde moderne : héberger 8,5 milliards d'habitants en 2025
- L'industrie sucrière est un exemple : aliments, énergie sous différentes formes, fertilisants, amendements, bio-polymères, matériaux divers, ...
- Accès à des variétés plus performantes et adaptées aux nouveaux besoins



La canne et les maladies

- Plus de 70 maladies infectieuses



Mosaïque
(© C. Mazarin)



Rouille orangée
(© T. Viremouneix)



Charbon
(© J.-C. Girard)



Echaudure de la feuille
(© J.-C. Girard)



Feuille blanche
(© A. Kusalwong)



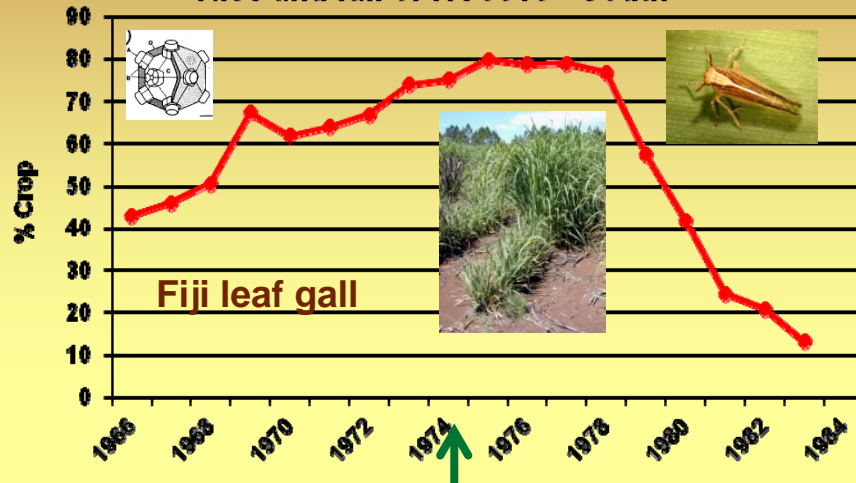
Rayure rouge
(© T. Viremouneix)



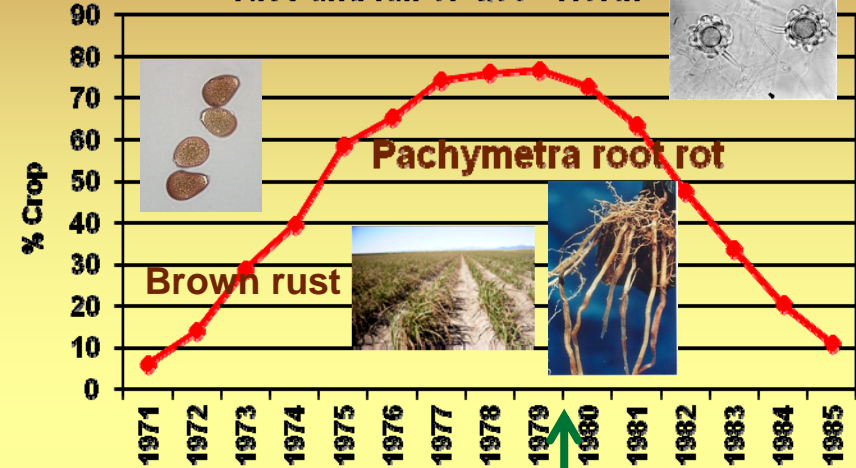
Strie chlorotique
(© R. Magarey)

L'exemple australien : une succession d'épidémies conduisant au changement variétal

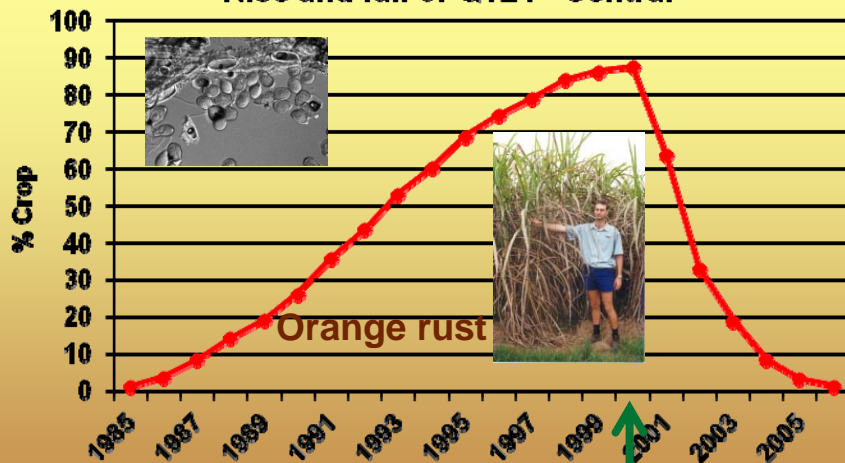
Rise and fall of NCo310 - South



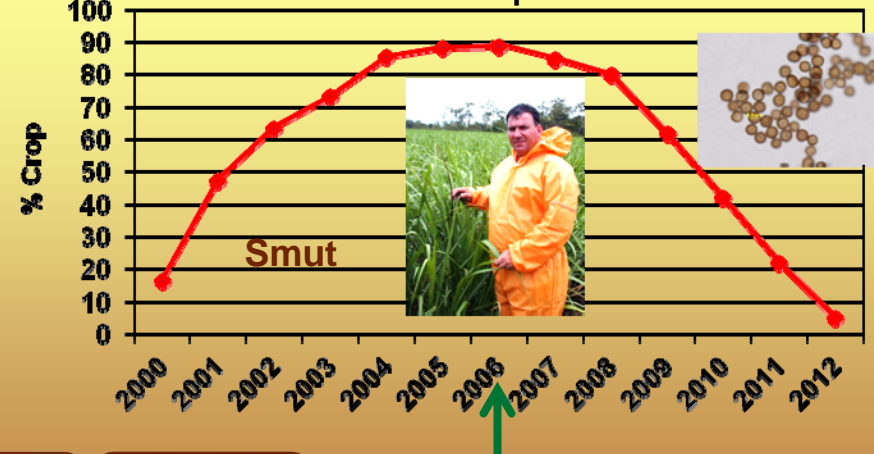
Rise and fall of Q90 - North



Rise and fall of Q124 - Central



Rise and fall of smut susceptible varieties - Herbert



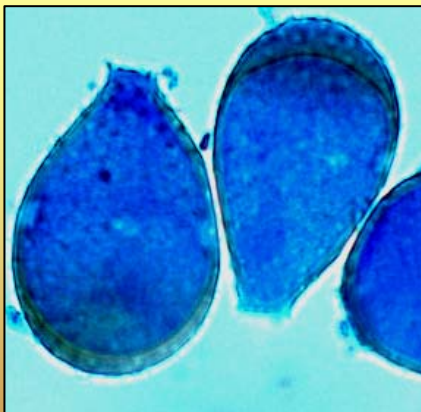
Courtesy of B. Croft



Le cas de la rouille orangée



(© T. Viremouneix)



(© D. Bieysse)

- Maladie mineure jusqu'à la fin du 20^e siècle
- Épidémie australienne (2000/01) : pertes de 200.000.000 \$ AUD
- Arrivée en Amérique : 2007 en Floride, puis dans la plupart des pays sucriers du continent américain et des Antilles
- Découverte en Afrique : 2009/10/11 (Côte d'Ivoire, Cameroun, Gabon, Congo). Tremplin pour l'Amérique?

Maladies visibles et maladies peu ou pas visibles

- **Maladies avec symptômes :**
 - Charbon, rouilles, pokkah boeng, taches foliaires, ...
- **Maladies latentes et maladies sans symptômes :**
 - Echaudure de la feuille, rabougrissement de la repousse, feuille jaune, ...



Pokkah boeng (© J.-C. Girard)



Tache annulaire (© J.-C. Girard)



Echaudure de la feuille (© P. Rott)



Feuille jaune (© P. Rott)



Rabougrissement de la repousse (© S. Matsuoka)

Maladies émergentes ou ré-émergentes



Rabougrissement de Ramu
(© R. Magarey)



Feuille jaune (© T. Viremouneix)

- Maladies émergentes :
 - Feuille jaune, Rabougrissement de Ramu, Mosaïque en tirets



Mosaïque en tirets (© J.-C. Girard)

- Maladies ré-émergentes :
 - Rouille orangée



Rouille orangée (© T. Viremouneix)

Gestion des maladies : quoi de particulier pour la canne ?

- Culture atypique au niveau contrôle des maladies
- Pas ou très peu de traitements chimiques
- Prophylaxie essentiellement :
 - Résistance variétale
 - Introduction de variétés garanties saines (quarantaine)
 - Prévention de la propagation des maladies (thermothérapie, pépinières contrôlées)
 - Pratiques culturales (drainage, amendements, date de plantation,...)



Lutte fongicide contre la rouille orangée



Photo courtesy of J. Shine and Wedgworth Farms

Utilisation de la résistance variétale



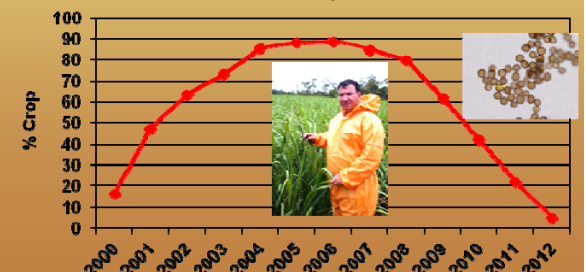
Lanterne d'hybridation (© J.-C. Girard)

- Méthode privilégiée et souvent très efficace, mais :
 - Processus très long (12-14 ans) et complexe
 - Difficulté d'associer résistance aux maladies et performances agronomiques (ex : morve rouge en Inde)
 - L'arrivée d'une nouvelle maladie peut imposer un changement variétal



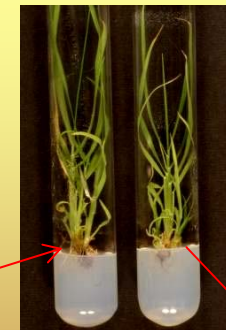
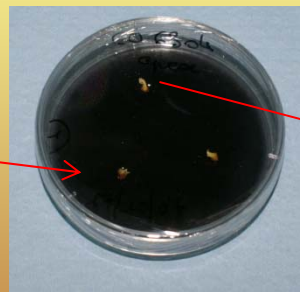
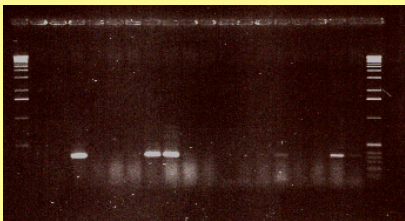
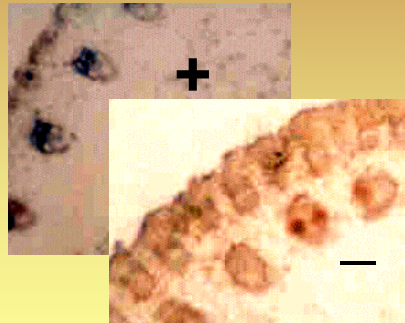
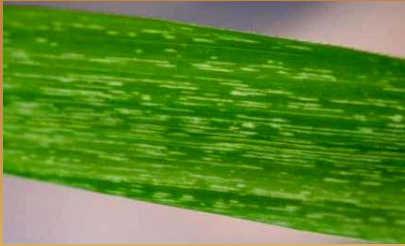
Morve rouge (© J.-C. Girard)

Rise and fall of smut susceptible varieties - Herbert



Quarantaines

- S'assurer que les variétés ne sont pas porteuses de pathogènes ou ravageurs :
 - Recherche de symptômes
 - Tests de détection de maladies
- Assainir ces variétés en cas de besoin :
 - Traitements chimiques
 - Thermothérapie
 - Culture de méristème





Une quarantaine originale : Visacane

- A la fois quarantaine d'import et d'export
- Hors zone de culture de la canne
- Au sein d'une unité de recherche sur les maladies
- 2 cycles de culture au moins
- Garantie sanitaire
- Respect de la propriété intellectuelle des créateurs de variétés
- Appui juridique et commercial



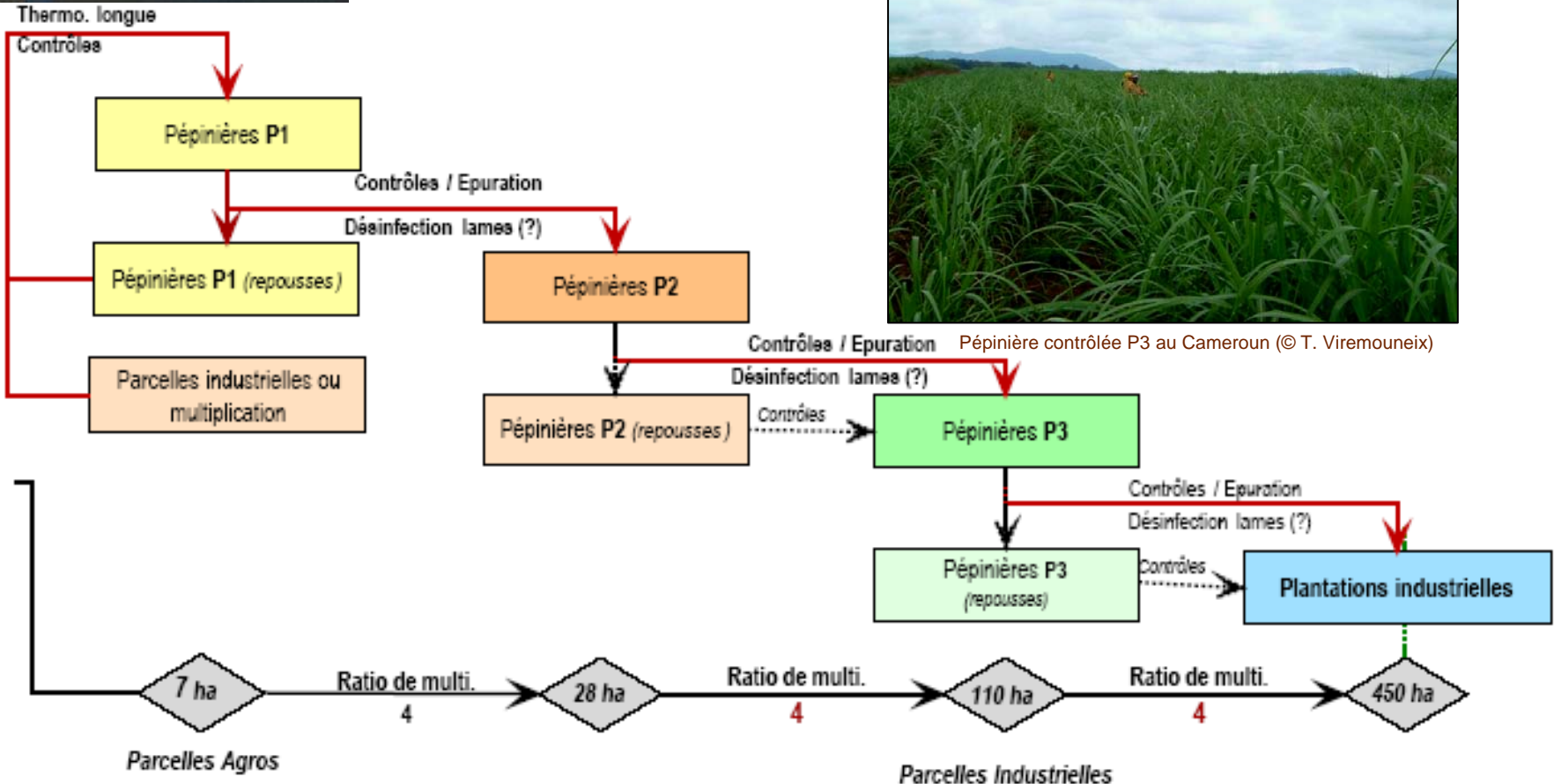
Thermothérapie et pépinières contrôlées



Bac de thermothérapie (© J.-C. Girard)



Pépinière contrôlée P3 au Cameroun (© T. Viremouneix)



Rôle des pratiques culturales : quelques exemples

- Drainage : strie chlorotique, rabougrissement à *Sclerophthora*
- Date de plantation : mosaïque, maladie de l'ananas
- Profondeur de semis : maladie de l'ananas
- Désinfection des instruments de coupe : rabougrissement de la repousse



Strie chlorotique (© R. Magarey)



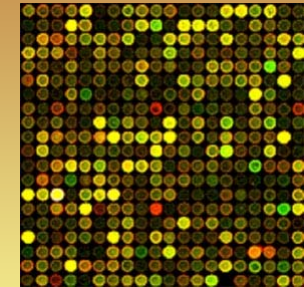
Maladie de l'ananas (© T. Viremouneix)

Les avancées récentes en matière de gestion des maladies

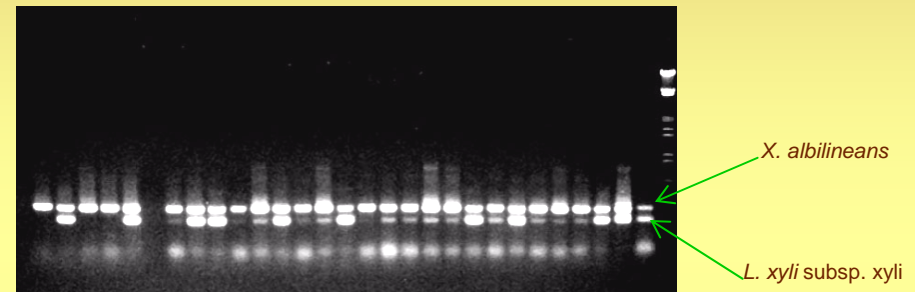
- **Création de variétés résistantes**
 - Techniques éprouvées de criblage pour la résistance
 - Sélection assistée par marqueurs : gène Bru1 (rouille brune)
 - Variétés « OGM » : mosaïque, feuille jaune, ... mais aucune variété « OGM » en culture
- **Quarantaines**
 - Techniques de détection de plus en plus fines
 - Culture de méristème
 - Cryoconservation et cryothérapie (azote liquide)
- **Autres**
 - Lutte biologique : morve rouge?



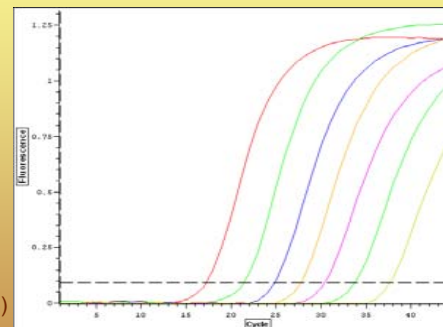
Quelques techniques de diagnostic en cours de développement



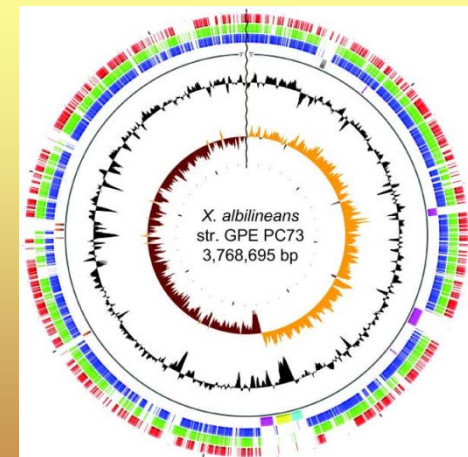
- Amorces universelles et séquençage
- Puces “microarray” capables de détecter de nombreux virus
- Tests “multiplex”
- PCR en temps réel
- Séquençage complet du génome des pathogènes



Détection de *X. albilineans* et *L. xyli* subsp. *xyli* en PCR nichée multiplex



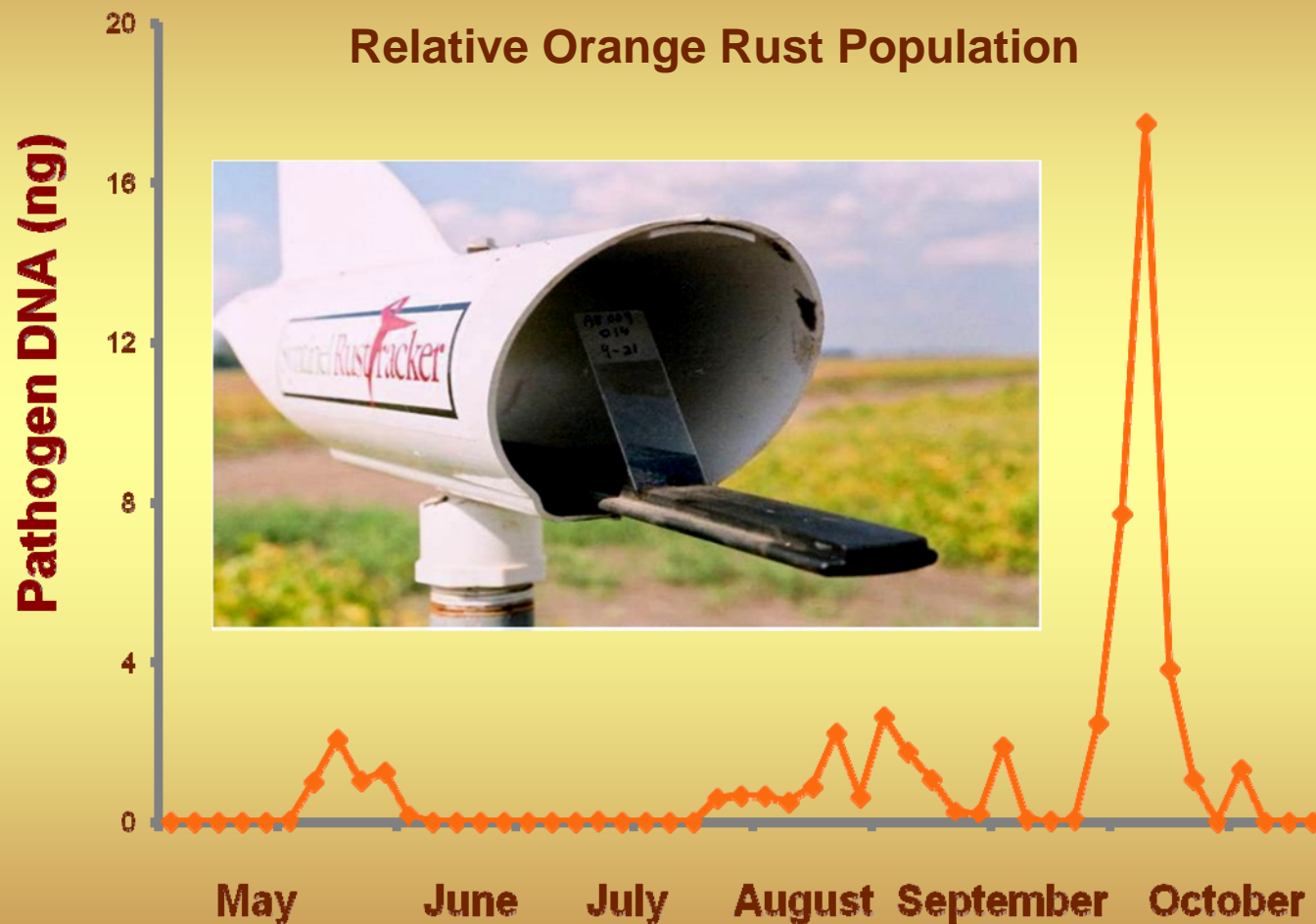
Courbes de PCR en temps réel (Data from Neil Glynn)



Génome complet de *X. albilineans* (Pieretti et al., 2009)



Utilisation de la PCR en temps réel pour la détection de la rouille orangée



La métagénomique : un nouveau défi technologique pour la gestion des maladies?



- **Métagénomique** : « vise à étudier collectivement les gènes d'un milieu donné (intestin, océan, zones de cultures, etc.) sans les détailler individu par individu »
- **Apports espérés en gestion des maladies** :
 - Terrain : prévision des maladies émergentes
 - Quarantaine : détection simultanée d'un large spectre d'agents pathogènes de manière très sensible



Conclusions

- **Besoin constant de nouvelles variétés plus performantes**
- **Risques de pertes conséquentes dues à des maladies malgré les avancées de la sélection**
- **Approche intégrée de la gestion des maladies toujours nécessaire**
- **De nouveaux outils devraient rendre les différentes facettes de la lutte plus efficaces**



Remerciements

- Philippe Rott, Cirad
- Philippe Roumagnac, Cirad
- Robert Domaingue, Cirad
- Isabelle Guinet, Cirad
- Jean-Yves Hoarau, Cirad
- Jack Comstock, USDA-ARS, Floride
- Neil Glynn, USDA-ARS, Floride
- Barry Croft, BSES Ltd., Australie
- Robert Magarey, BSES Ltd., Australie
- Thibault Viremouneix, Somdiaa



- **Merci à M. le Président
de l'AFCAS et au
Comité d'organisation**
- **Merci pour votre attention**

