

Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Partenaires:

**CETAC, ARVALIS - Institut du végétal, ULCO,
LaSalle Beauvais et ISA Lille (coordinateur)**

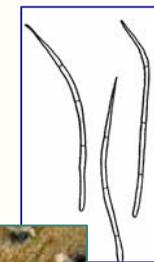
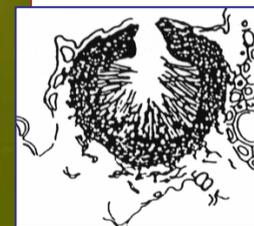
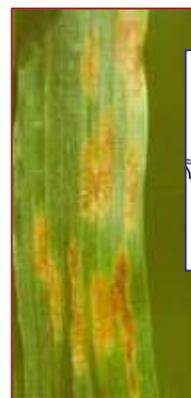
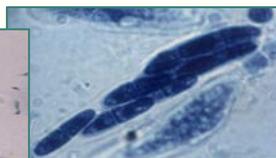
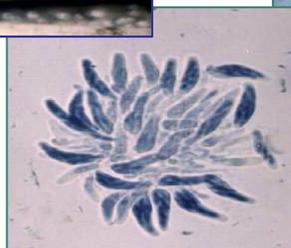
C.E.T.A.C.
Centre d'Etudes Techniques pour
l'Amélioration des Céréales



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Contexte :

- ❖ ***Septoria tritici* (*Mycosphaerella graminicola*): agent principal des septorioses**
- ❖ **Résistances des souches aux fongicides**
- ❖ **Contraintes agro environnementales**



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Objectifs du projet :

- 1. Meilleure connaissance des populations de septorioses en France**
- 2. Recherche de résistances ou de tolérances chez le blé**
- 3. Etude des mécanismes impliqués dans la résistance chez le blé**



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

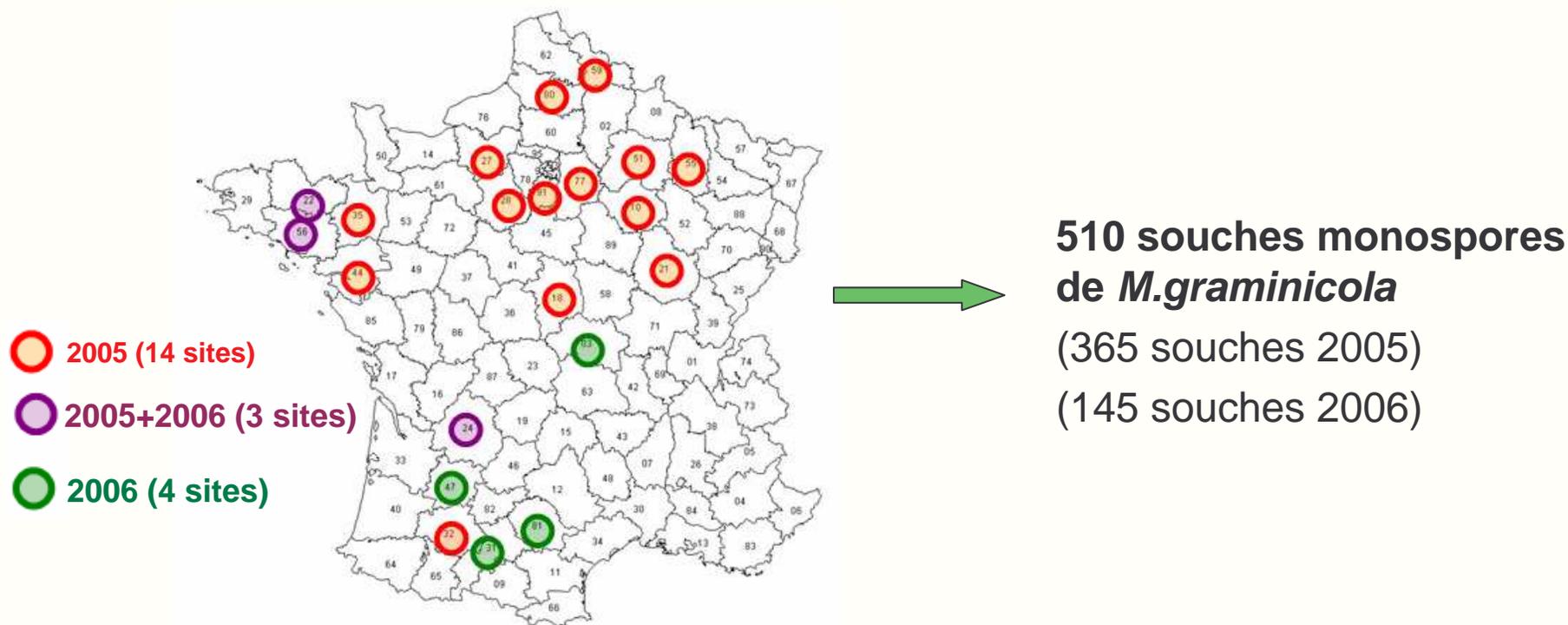
1. Meilleure connaissance des populations de septorioses en France:

- **Echantillonnage et isolement des souches.**
- **Caractérisation :**
 - ▶ **génétique (mating types, marqueurs : microsatellites, SSCP)**
 - ▶ **pouvoir pathogène**



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Echantillonnage et isolement des souches



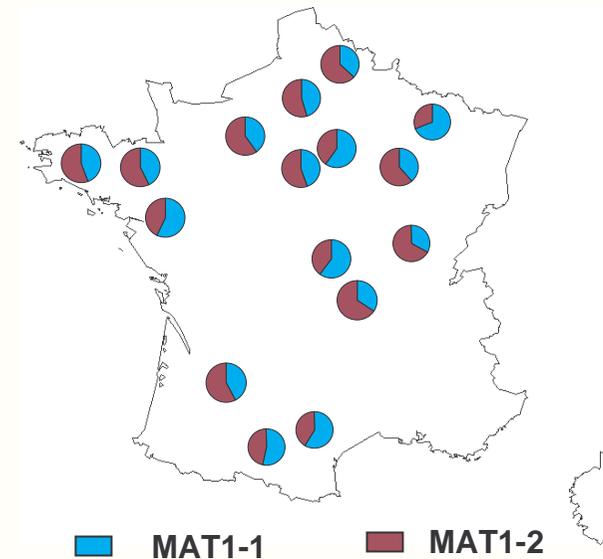
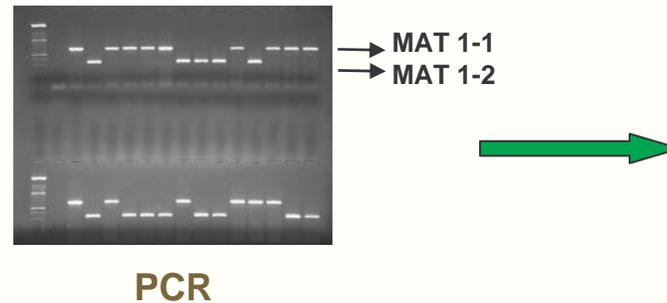
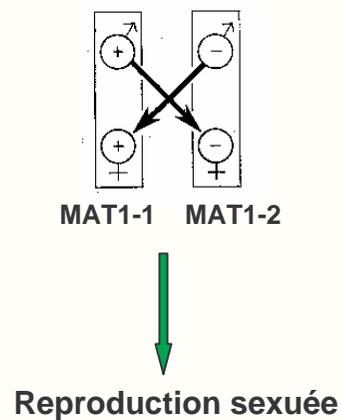
Aucune souche de *Stagonospora nodorum* (*Phaeosphaeria nodorum*) n'a été identifiée lors des isolements

↳ Prépondérance de *M. graminicola*



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Caractérisation génétique: mating types



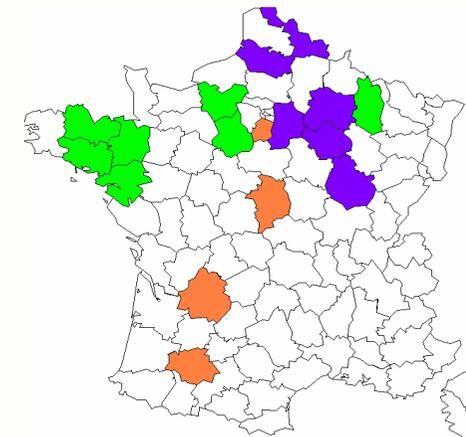
- ➔ **Présence des 2 mating types sur l'ensemble des sites et sur chaque variété**
- ➔ **Présence des 2 mating types sur la même feuille (42% des cas)**



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Caractérisation génétique: Marqueurs microsatellites, SSCP

	Locus	Moyenne du nombre d'allèles	Diversité génétique (Nei 1973)	Index de Shanon (Lewontin (1972))	Différenciation de la population (G_{ST})	Flux des genes (Nm)
Microsatellites	ST1A4	3.16	0.68	1.33	0.36	0.88
	ST1E3	3.79	0.74	1.43	0.13	3.21
	ST1E7	1.62	0.38	0.81	0.16	2.68
	ST1D7	4.82	0.79	1.59	0.18	2.16
SSCP	Actine	8.48	0.88	2.46	0.12	3.75
	β -tubuline	3.55	0.72	1.68	0.14	2.95
	Moyenne	4.23	0.70	1.55	0.18	2.25



■ Groupe 1 ■ Groupe 2 ■ Groupe 3

Subdivision de la population en 3 groupes (distance génétique de Nei - 1978)

Résultats obtenus suite à l'analyse génétique avec 4 marqueurs microsatellites et 2 marqueurs SSCP : actine et β -tubuline

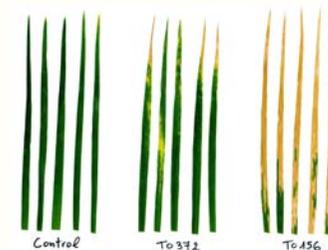
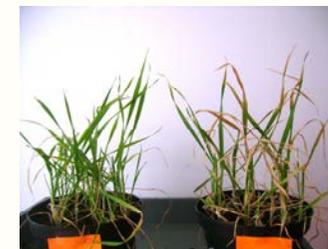
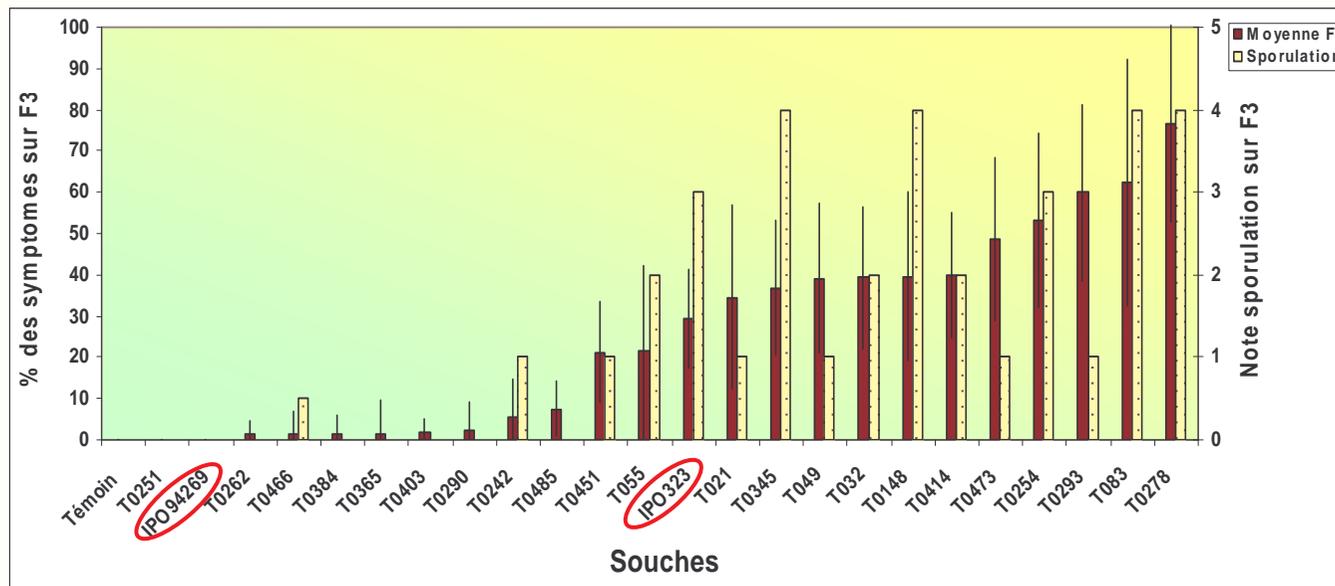
- ➔ Diversité génétique élevée
- ➔ Niveau de clonalité faible (84% d'haplotypes)



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Pouvoir pathogène: symptômes et sporulation

Subdivision de la population en 22 groupes génétiques



Symptômes et sporulation de 22 souches de groupes génétiques différents

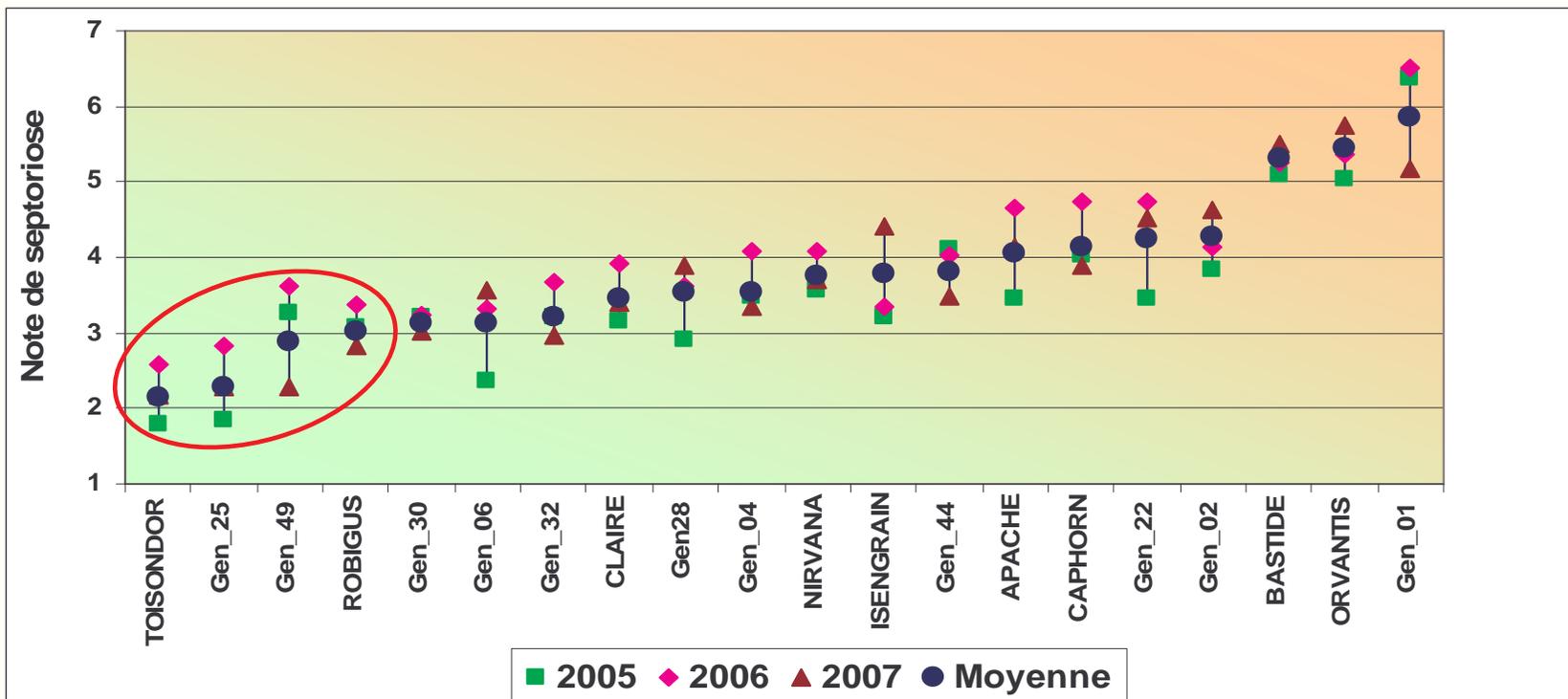
↳ Variabilité importante du pouvoir pathogène



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

2. Recherche de résistances ou de tolérances chez le blé

Notes de 1 (très résistante) à 9 (très sensible)
4 sites en 2005, 3 sites en 2006 et 5 sites en 2007



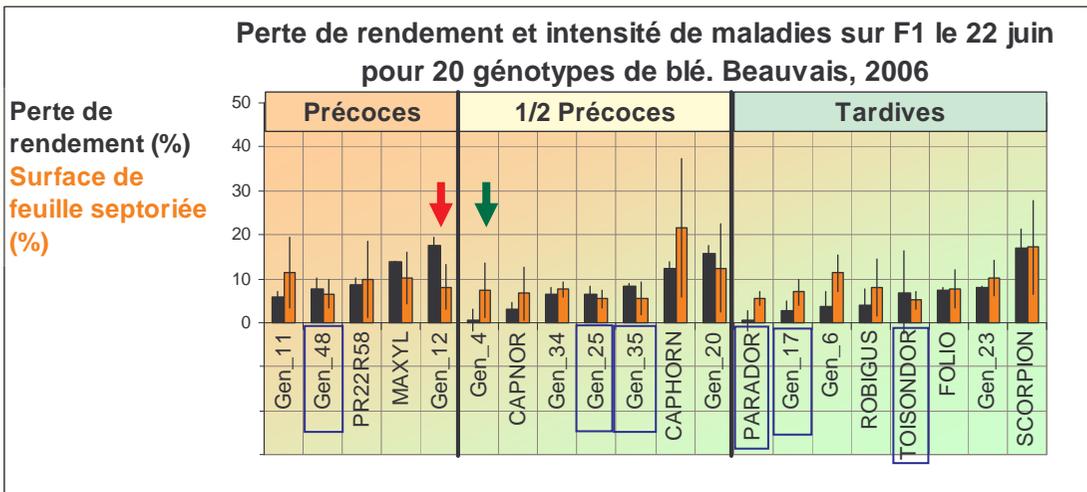
Bon comportement de résistance :

Toisondor, Gen_25, Gen_49, Robigus, Gen-30, ...

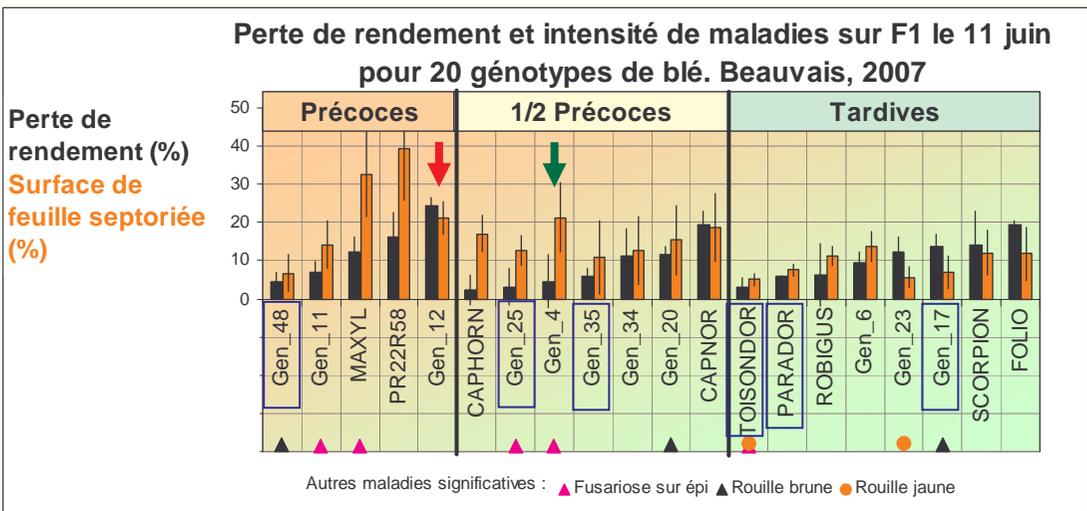


Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

2. Recherche de résistances ou de tolérances chez le blé



Bon comportement de résistance:
Toisondor, Parador, Gen-17,
Gen-25, Gen-35, Gen-48, ...



Gen-12 (→) et Gen-4 (→):
même intensité de septoriose

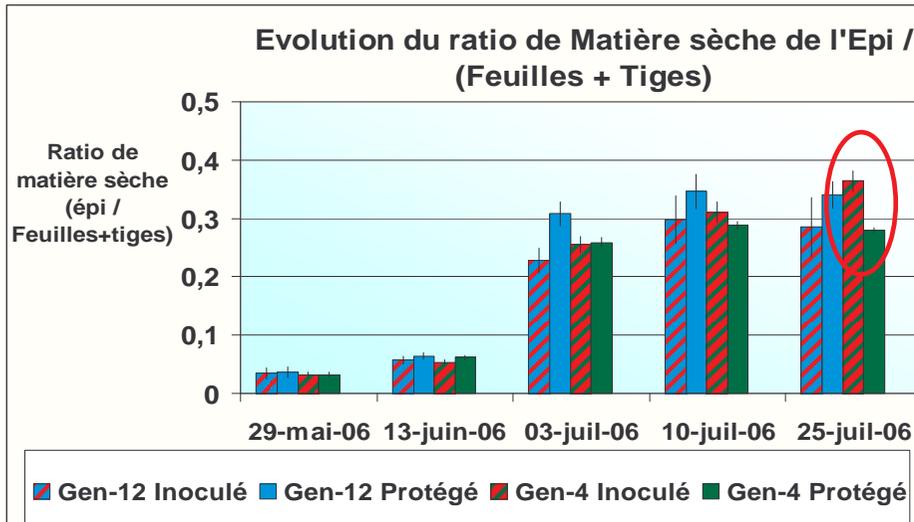
Gen-12 avec baisse de rendement :
Non tolérant

Gen-4 peu de baisse de rendement :
Tolérant



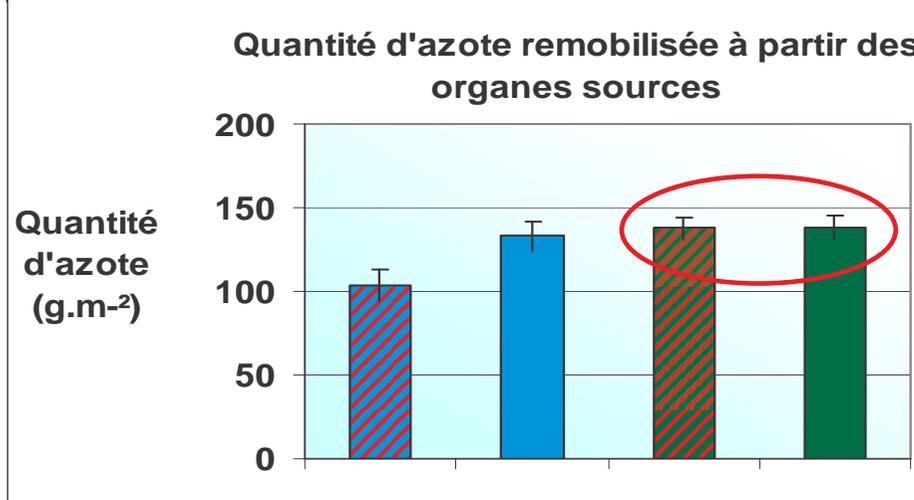
Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

2. Recherche de résistances ou de tolérances chez le blé



Pour le génotype tolérant Gen-4:

Remobilisation de MS des tiges et des feuilles vers l'épi plus élevée en présence de maladie



Remobilisation d'azote des tiges et des feuilles vers l'épi moins affectée par la maladie

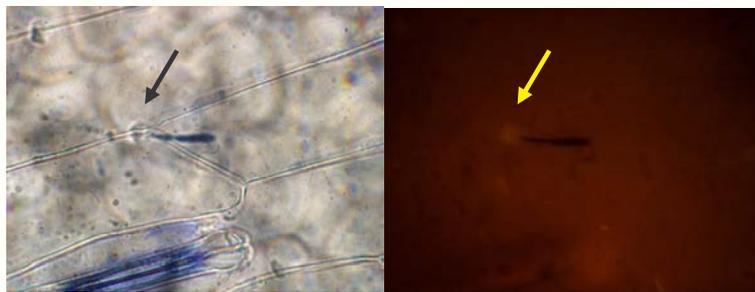
Gen-4 → Bon niveau de tolérance



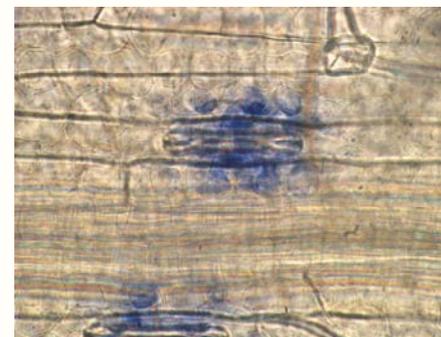
Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

3. Etude des mécanismes impliqués dans la résistance (en cours)

- Comparaison de 5 cultivars avec des niveaux de résistance et/ou de tolérance distincts.
- Observations tous les 2 j de 52 paramètres pendant 21 j :
 - ▶ 49 critères cytologiques de l'infection et de la mise en place de défenses par la plante.
 - ▶ Dosage de 3 enzymes marqueurs des défenses naturelles : peroxydase (PO), lipoxygénase (LOX) et glutathion-S-transférase (GST), impliquées dans l'accumulation des formes activées de l'oxygène (ex : H₂O₂).



Papille autofluorescente au site de pénétration après 5j



Nécrose des cellules mésophylliennes sous-stomatiques après 9j



Etude des populations françaises de septorioses et recherche de sources de résistance chez le blé

Conclusions

- ❖ **Caractérisation de la population française de *M. graminicola* :**
 - Fréquence de la reproduction sexuée, remaniements génétiques
 - Variabilité du pouvoir pathogène

- ❖ **Résistance et tolérance chez le blé:**
 - Génotypes présentant un bon niveau de résistance quelle que soit l'année
 - Génotypes présentant une tolérance

