

Validation de gènes de résistance à la fusariose et évaluation de leur impact sur le rendement



Objectifs

- ❖ Valider l'effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes
- ❖ Mesurer l'impact du transfert de ces QTL sur le rendement
- ❖ Améliorer la méthode de rétrocroisements grâce aux marqueurs moléculaires
- ❖ Obtenir du matériel végétal plus résistant à la fusariose



Matériel et Méthodes



Matériel et Méthodes

Parents donneurs → gène (marqueur) → Parents receveurs

- ❖ CM82036 → *Fhb1* + *QTL5A* (gwm304) → FD02130
- ❖ ND2710 → *Fhb1* (barc133) → Apache
- ❖ F201R → *QTL1B* (barc8) → Royssac & FD02130



Matériel et Méthodes

❖ Matériel testé durant le programme

❖ BC1S1 à BC3S2

❖ A partir de 360 plantes BC1 ou BC3

→ constitution de 10 bulks avec/sans le(s) QTL(s)

→ Pour gommer l'effet du fonds génétique

→ Pour avoir suffisamment de semence pour un essai rendement



Matériel et Méthodes

Phénotypage :

- ❖ Bioplande – Cappelle en Pévèle
 - ❖ Pulvérisation de spores de *F. graminearum*
- ❖ Arvalis – La Minière
 - ❖ Contamination Naturelle

- ❖ Notation de la résistance de type I

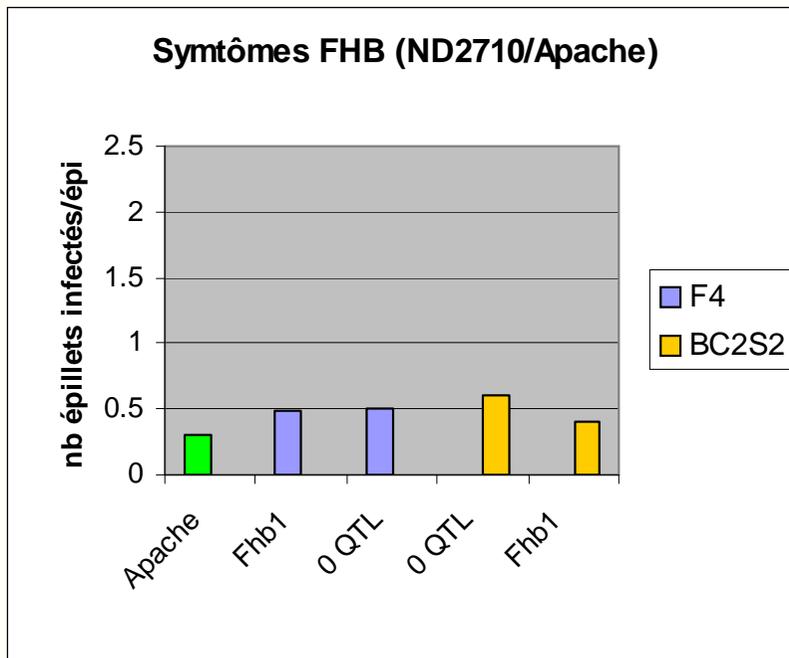


Effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes



Effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes

Effets de *Fhb1* & QTL5A

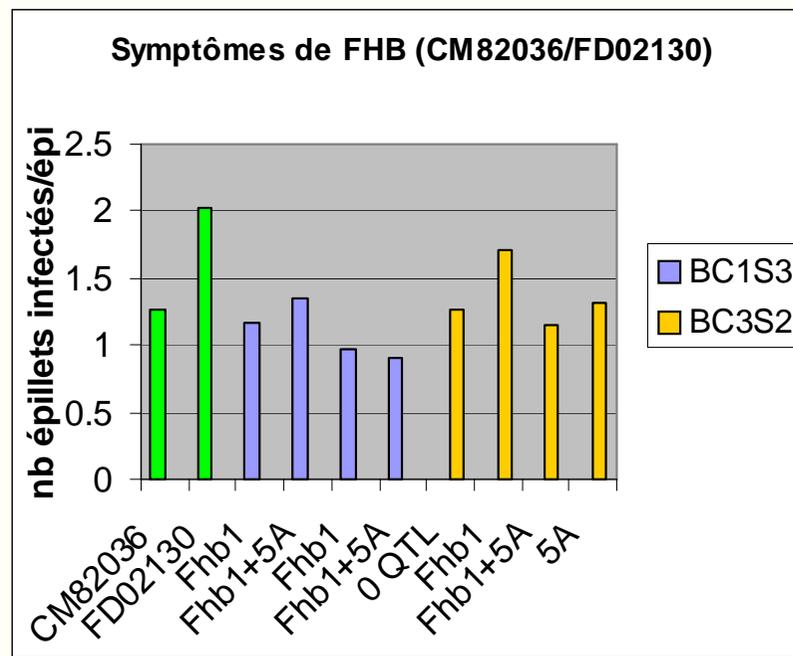
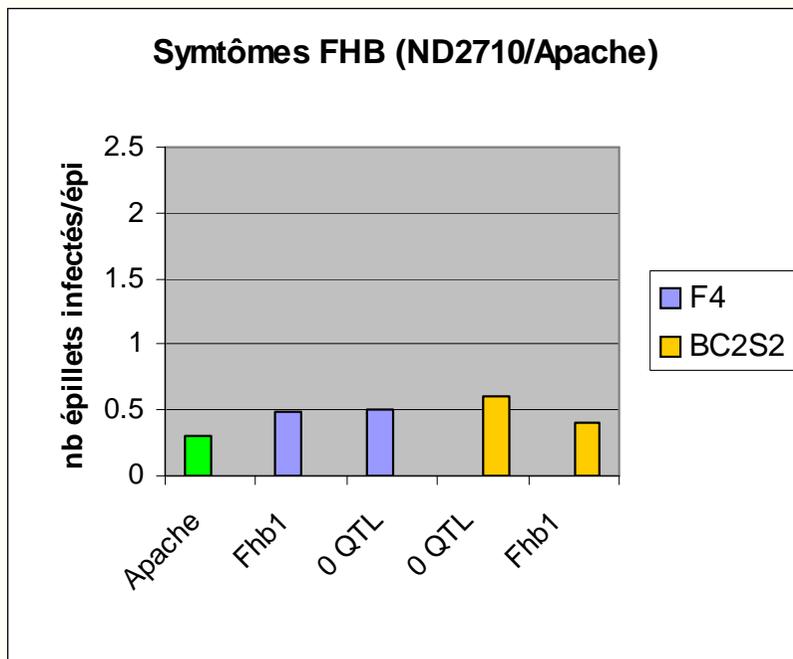


→ *Fhb1* n'améliore pas la résistance d'Apache



Effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes

Effets de *Fhb1* & QTL5A



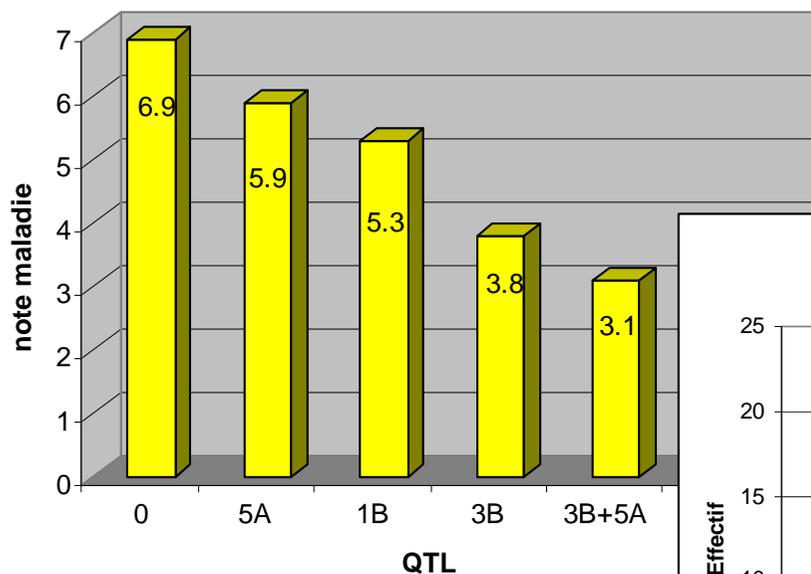
→ *Fhb1* n'améliore pas la résistance d'Apache

→ *Fhb1* et QTL5A améliorent probablement la résistance de FD02130



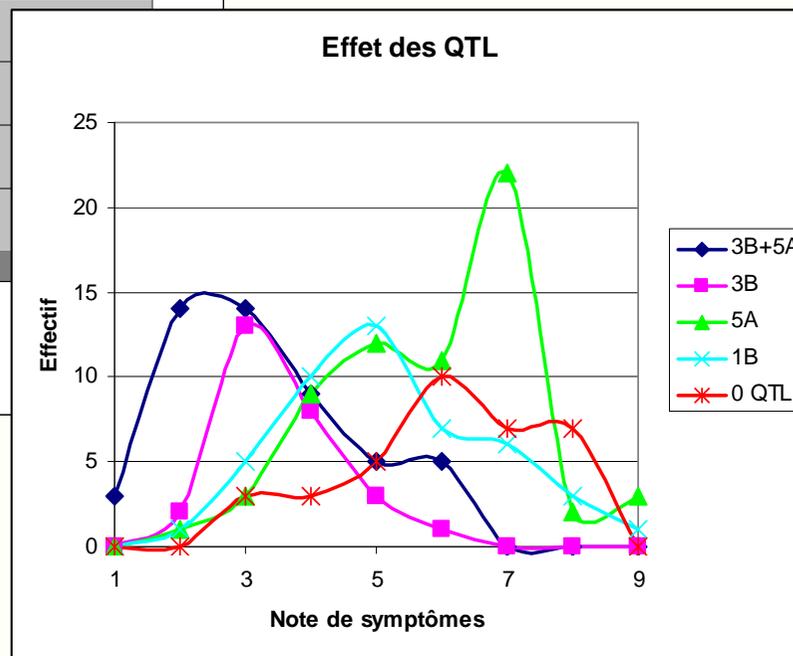
Effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes

Effets des QTL 3BS, 5A et 1B sur la résistance à la fusariose



**304 lignées BC1S1
(24 croisements,
12 fonds génétiques)**

Effet des QTL



Effet des QTL de résistance à la fusariose sur les symptômes

❖ *Fhb1* & QTL5A

❖ Fonds génétiques Apache et FD02130

→ *Fhb1* et le QTL5A ont un effet positif dans un fonds génétique sensible (FD02130), mais pas dans Apache

❖ QTL1B

❖ Fonds génétique Royssac et FD02130

→ Le QTL1B n'a pas d'effet visible sur la diminution de symptômes

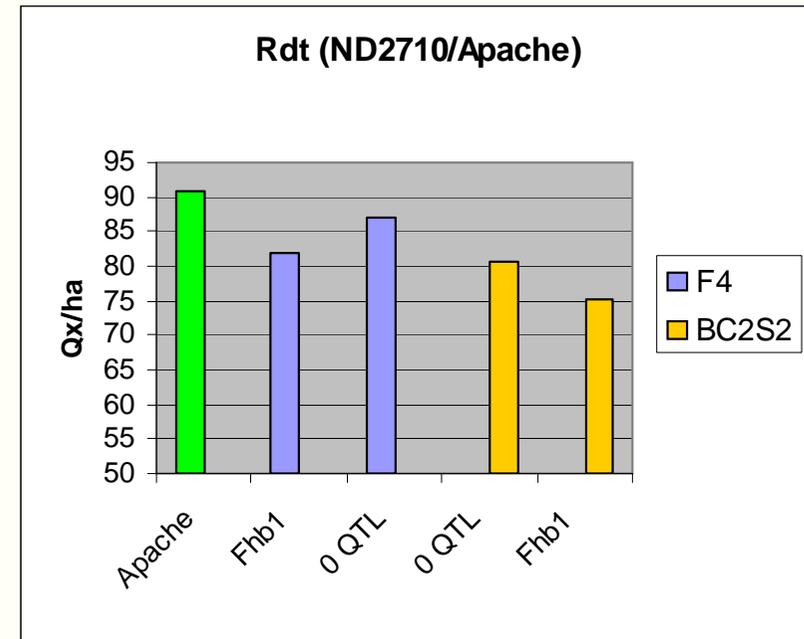


Mesure de l'impact du transfert de ces QTL sur le rendement



Rendement : QTL3BS (*Fhb1*)

- *Fhb1* diminue légèrement le rendement
- L'augmentation du fonds génétique Apache diminue le rendement



Rendement

❖ *Fhb1* & QTL5A

❖ Fonds génétiques Apache et FD02130

→ *Fhb1* et le QTL5A semblent avoir un léger effet négatif sur le rendement

❖ QTL1B

❖ Fonds génétique Royssac et FD02130

→ Le QTL1B n'a probablement pas d'effet sur le rendement



Améliorer la méthode de rétrocroisements grâce aux marqueurs moléculaires

Importance du fonds génétique dans les descendance



Importance du fonds génétique dans les descendance

ND2710/Apache

F3



BC1S1



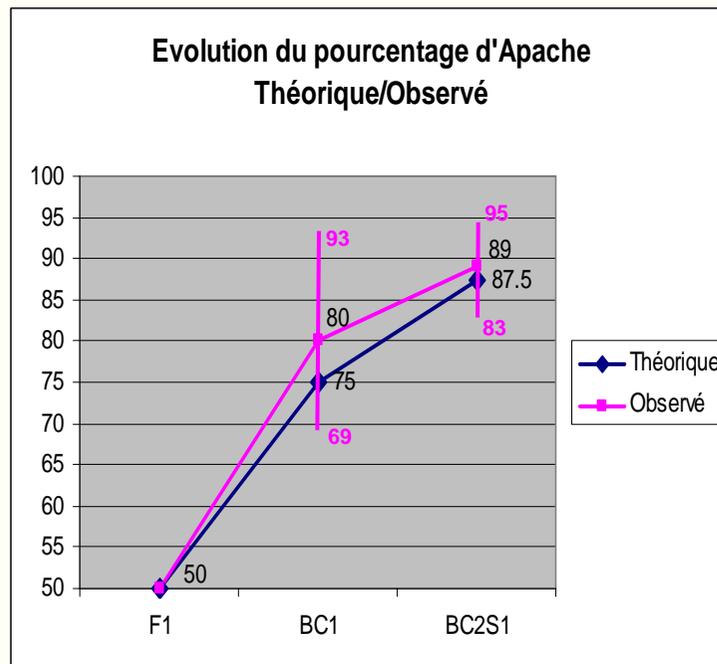
BC2S1



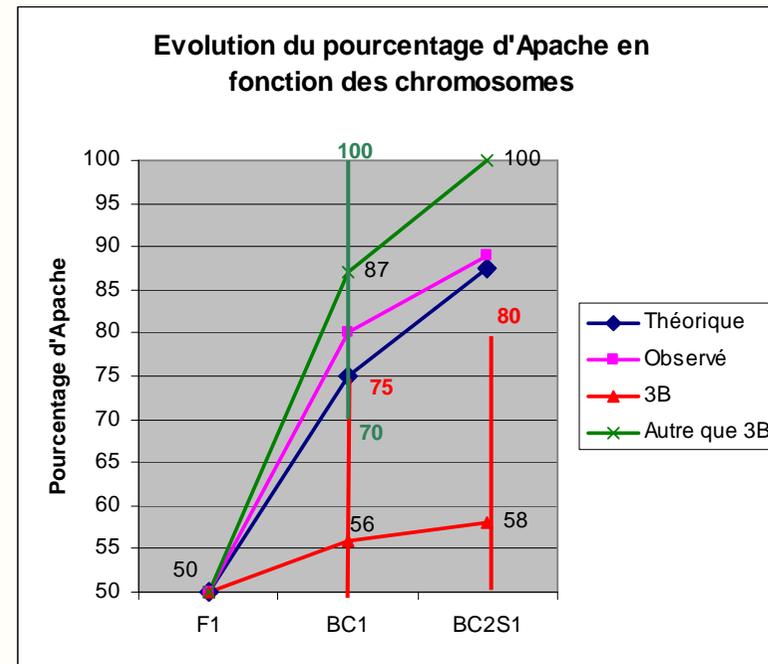
Importance du fonds génétique dans les descendance

1 QTL : QTL3BS (*Fhb1*)

- BC1 : 16 marqueurs SSR
- BC2 : 19 marqueurs SSR + 5 marqueurs SSR chromosome 3B



→ Il possible d'obtenir une plante BC1 avec 93% du fonds génétique d'Apache

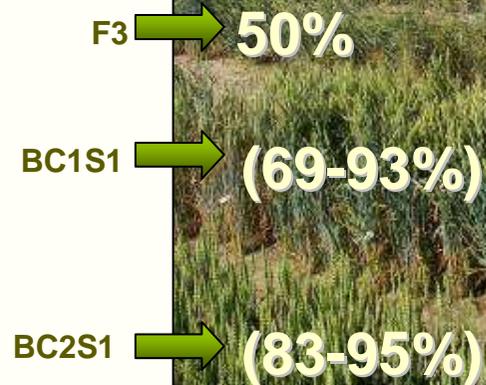


→ Le génome d'Apache a été contre-sélectionné pour le chromosome 3B entre la BC1 et la BC2S1



Importance du fonds génétique dans les descendance

ND2710/Apache



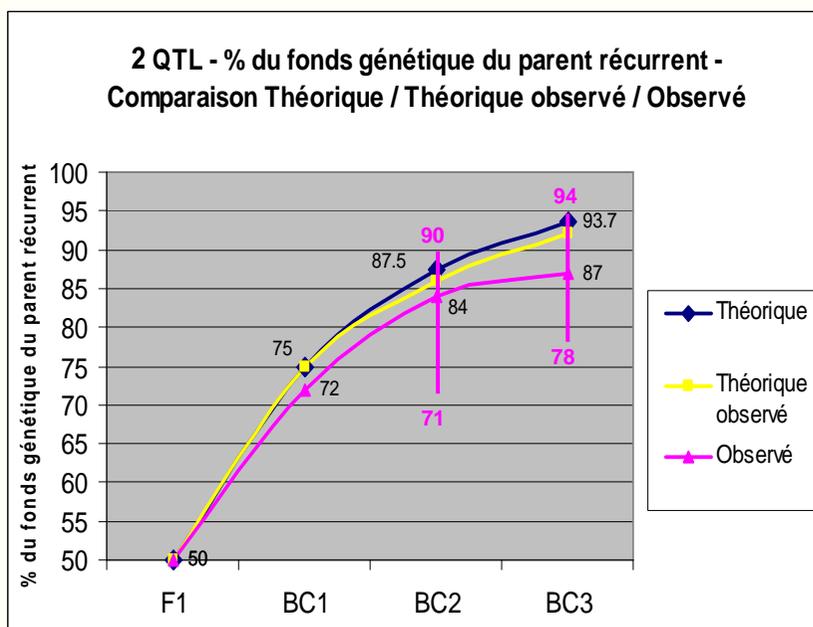
→ 83-95% d'Apache semble être l'intervalle de pourcentage minimum pour obtenir du matériel phénotypiquement proche de parent récurrent



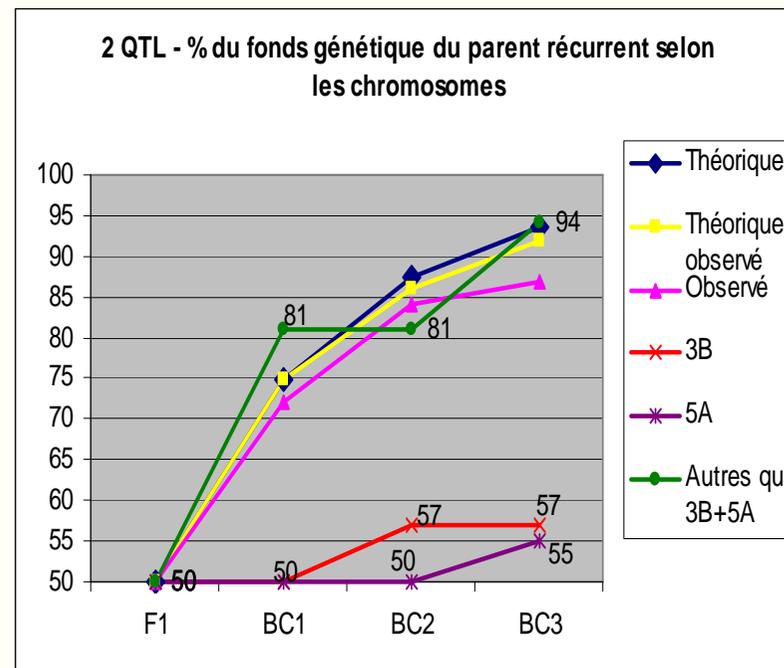
Importance du fonds génétique dans les descendance

2 QTL : QTL3B (*Fhb1*) + QTL5A

- BC2 : 12 marqueurs SSR
- BC3 : 16 SSR + 5 SSR du chromosome 3B + 3 SSR du chromosome 5A



→ En BC3, le fonds génétique observé tend vers un plateau (87%) inférieur au pourcentage attendu



→ Les chromosomes porteurs des QTL (3B, 5A) sont les facteurs limitants pour obtenir le pourcentage théorique du fonds génétique du parent récurrent



En conclusion – Effets des QTL

- ❖ Les effets des QTL1B, QTL5A et *Fhb1* (présents dans 50% des plantes) sont difficilement mesurables dans les bulks (surtout pour les symptômes)
- ❖ Le polymorphisme de hauteur et de précocité a probablement biaisé la comparaison des résultats BC1S3 / BC3S2 pour le rendement et les symptômes

- ❖ Cependant, il semble que :
 - ❖ *Fhb1* n'améliore pas la résistance d'une variété résistante comme Apache, mais a un effet positif dans des variétés sensibles (effet accentué par la présence du QTL5A)
 - ❖ *Fhb1*, QTL5A et QTL1B n'ont pas d'effet négatif sur le PS, mais le QTL5A et *Fhb1* ont probablement un léger effet négatif sur le rendement
 - ❖ Le fonds génétique des lignées exotiques CM82036, ND2710 et F201R améliorent le PS d'Apache, Royssac et FD02130



En conclusion – Fonds génétique

- ❖ **Le fonds génétique varie autour de la moyenne théorique (1QTL)**
 - ❖ **BC1 : 80% +/- 12%**
 - ❖ **BC2 : 89% +/- 6%**
 - **il est possible de sélectionner une BC1 avec un fonds génétique équivalent au pourcentage théorique d'une BC2**

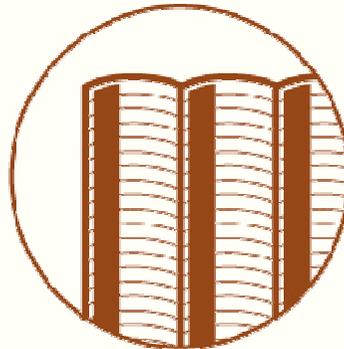
- ❖ **La sélection du gène → Contre-sélection du fonds génétique pour le chromosome porteur du gène**

- ❖ **Fonds génétique BC2/1QTL \approx Fonds génétique BC3/2QTL**

- ❖ **Des plantes avec 83-95% du fonds génétique du parent récurrent permettent d'obtenir des phénotypes acceptables au champ**



AMELIORATION DE LA QUALITE SANITAIRE



Gilles CHARMET – *Directeur UMR 1095 Génétique, diversité,
écophysiologie des céréales INRA Clermont-Ferrand*