

# Gènes de résistance à la rouille brune: potentiels et stratégies d'utilisation

**Auteurs:** Dario Fossati, Raphael Wittwer, Odile Moullet

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, route de Duillier 50, CP 1012, CH-1260 Nyon 1;

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)

## Introduction

La rouille brune du blé est une maladie du blé qui alterne des phases d'expansion et de ralentissement (« boom and bust »). Une nouvelle virulence apparaît - l'épidémie se développe - des variétés résistantes sont déployées (parfois très massivement) - la rouille diminue – une nouvelle virulence apparaît. Actuellement, la rouille brune est à nouveau menaçante. Quelles sont les stratégies d'utilisation des gènes de résistance au sein des programmes d'amélioration du blé d'Agroscope ACW.

## Situation actuelle

En Suisse, pour le blé, la rouille brune est la plus présente des trois rouilles (brune, jaune, noire). Depuis 2000, le gène de résistance à la rouille brune *Lr37* a été contourné en Europe (~2007 en Suisse). Le gène de résistance *Lr37*, ainsi que celui de résistance à la rouille jaune *Yr17*, sont des gènes liés à une résistance au piétin-verse (*Pch1*) qui avait été largement introduit en Europe et en Suisse par les lignées VPM (cv « Rendez-vous » ou « Roazon ») et grâce à l'utilisation d'un marqueur enzymatique. Ainsi, lors du contournement de la résistance, une grande partie du matériel européen est devenue sensible à la rouille brune.

## « Pyramidiser » les gènes de résistance

Une hypothèse, largement répandue, affirme que le cumul (la „pyramidisation“) de plusieurs gènes de résistances avant que ceux-ci ne soient „contournés“ est un moyen de faire durer davantage les résistances. A l'aide de marqueurs moléculaires, nous avons déjà cumulé les gènes *Lr9* + *Lr24* dans des lignées. Les premières lignées, bien que possédant de bonnes qualités boulangères et d'assez bonnes résistances aux autres maladies, n'avaient pas assez de rendement pour espérer avoir un succès dans la production. Elles ont servi de géniteurs à une deuxième vague de lignées actuellement en développement. Les virulences 9 et 24, seules ou en combinaison, ne sont actuellement pas observées en Suisse mais l'apparition d'une « super » race qui combinerait les 2 virulences ne peut être exclue à moyen ou long terme.

## Diversifier les types de résistances

Nos travaux visent à cumuler encore un autre gène de résistance qui s'exprime au stade adulte (*Lr22a*) et un gène de résistance non-spécifique (*Lr34*) parmi les 3 gènes connus de ce type (*Lr34*, *Lr46*, *Lr67*).



Fig.2. A gauche la variété Campala (sensible à la rouille brune), à droite « Campala 6\*BC *Lr22a* »

## Les gènes APR (Adult Plant Resistance), par exemple *Lr22a*

La résistance *Lr22a* ne s'exprime qu'au stade adulte, ainsi on espère que ce genre de résistance n'exerce qu'une faible pression de sélection sur la rouille brune mais qu'elle protège toutefois efficacement la dernière feuille qui est la plus importante pour le rendement du blé. Le donneur de ce gène est un blé de printemps canadien qui n'a été que peu cultivé et qu'au Canada. Par rétrocroisements et avec l'assistance du marquage moléculaire, ce gène est introduit en parallèle sur des blés de printemps (6BC) et d'automne (2BC). Le gène semble fonctionner comme prévu (fig.2) mais il reste à tester si ce gène n'a pas d'autres effets moins désirables une fois introduit dans des blés « élites » avant de l'utiliser plus largement.



Fig. 1 Rouille brune

## Les gènes de résistance horizontale, non spécifiques, durables comme le gène *Lr34*

Le gène *Lr34* apporte une résistance durable, non spécifique, mais partielle. La résistance diminue le nombre de pustules et retarde la contamination. Il est aussi un gène de résistance contre l'oïdium et la rouille jaune. Ce gène n'est pas inconnu en Suisse. Il a été introduit à travers les variétés Forno et Tamaro. Il existe actuellement des marqueurs moléculaires qui ont permis d'établir qu'environ 5% des lignées suisses en essais de rendement contiennent ce gène. Ce gène provoque aussi un dessèchement plus ou moins prononcé de la pointe des feuilles (LTN).

Un travail de maîtrise réalisé l'été 2011 a évalué l'impact de ce gène en présence ou en absence de rouille brune. Huit lignées (ArinaBC) issues de 3 croisements en retour entre Arina (élite sensible) et Forno (donneur de *Lr34*) ont été comparées à Arina en 4 lieux, avec et sans protection fongique.

## Résultats

- Les lignées ArinaBC ont, en général, un rendement inférieur à Arina sauf si l'épidémie de rouille brune est forte.
- L'expression de LTN dépend du lieu. Elle a été d'autant plus forte que le lieu était fertile.
- L'expression de LTN dépend aussi du génotype, elle varie selon la lignée ArinaBC. Ceci laisse espérer la présence de gènes correcteurs de l'expression de LTN.
- Il semble toutefois que plus l'expression de LTN est forte plus la résistance à la rouille brune est forte.
- L'hypothèse d'une sénescence anticipée des feuilles des ArinaBC n'a pas été confirmée, au contraire il semble qu'Arina ait une sénescence plus rapide.
- Dans plusieurs lieux la qualité (indice de Zeleny) a été influencée positivement par *Lr34*.
- Ces résultats demandent à être confirmés en 2012.

## De nouveaux gènes inconnus ?

Une de nos variétés, CH COMBIN, offre une très forte résistance aux virulences actuelles. On ne sait pas sur quelle base repose cette résistance. ....