

Rouille jaune en céréales : Le point sur les variétés et l'évolution de la race "Warrior" en ce printemps 2016

Cette année encore, la rouille jaune occupe le devant de la scène céréalière envahissant les cultures de blé, triticales et épeautre de toute l'Europe. Une fois de plus, il semble que l'on ait affaire à une nouvelle forme de rouille jaune : des variétés de froment jusqu'alors tolérantes viennent d'être détectées sensibles tandis que d'autres sont devenues plus résistantes. A l'échelle de la Belgique, La majorité des variétés conserve toutefois leur niveau de résistance à la rouille jaune.

Cette maladie fongique est, pour nous, une vieille connaissance alors que, pour nos voisins de l'est de l'Europe, c'est une nouvelle problématique à laquelle les agriculteurs et leurs variétés doivent faire face. Dans le nord de l'Europe, deux nouvelles races de rouille jaune sévissent : la race Kranich s'attaquant aux froments et une seconde race dénommée "Triticale Agressive" infectant le triticales. Selon les experts danois, cette dernière race est sur le point de rendre impossible la culture des variétés actuelles de triticales en conduite biologique. En Belgique, nous sommes toujours sous l'influence des races type « Warrior » mais ces dernières continuent d'évoluer d'année en année.

Au cours des 30 dernières années, nous avons connu plusieurs épidémies de rouille jaune. Ces épidémies se sont avérées les plus problématiques lorsque les conditions climatiques hivernales ont été clémentes et favorables à la multiplication de l'inoculum et lorsque ces épidémies ont coïncidé avec l'apparition d'une nouvelle race capable de contourner des gènes de résistance jusqu'alors efficaces. On donne alors, à cette race de rouille jaune, le nom d'une des variétés de céréales que la race a rendu sensible. On a vu ainsi défilier Brigadier (1998), Lynx (2002), Robigus (2007), Oakley (2009) et depuis 2011, on parle de Warrior en Europe Occidentale et de Kranich et Warrior pour les pays du nord de l'Europe.

Jusqu'alors, les nouvelles races provenaient de mutations des races précédentes. Ces événements très rares, permettaient à ces nouvelles formes du champignon de contourner les résistances spécifiques portées par les variétés. Les résistances des froments sont caractérisées par certains gènes, identifiés par le code Yr (Yellow Rust) + un numéro. Les virulences du pathogène sont définies comme la capacité à surmonter les facteurs de résistance de la plante. Ces virulences portent le même numéro que le gène de résistance de la variété qu'elle contourne. Une race de rouille jaune est donc définie par l'ensemble des virulences qu'elle présente. Ainsi, par exemple, en 2007, apparaît la race Robigus que l'on définit par les virulences 1, 2, 3, 4, 9, 17, 25, **32**. Elle différait des races précédentes par la virulence 32. Cette virulence supplémentaire lui a permis d'affecter la variété Toison dor jusqu'alors résistante. Cela a été possible car Toison dor comme d'autres variétés n'était protégée que par le gène de résistance Yr32 qui n'était dès lors plus efficace.

Depuis 2011, certaines variétés sont devenues très sensibles. L'arrivée de Warrior (1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 17, 25, 32) a fait « craquer » des variétés comme JB Asano, Matrix et Fairplay qui comptaient sur le gène Yr7 pour les protéger.

Les races Warrior et Kranich appartiennent à une famille distincte des races anciennement présentes en Europe. Elles appartiennent au même groupe génétique que les populations de la région Himalayenne qui est le foyer d'origine de rouille jaune. Plus qu'une virulence supplémentaire, ce qui a bouleversé la dynamique des épidémies de rouille jaune est l'impressionnante capacité de Warrior à se diversifier. Plusieurs scientifiques supposent aujourd'hui que Warrior serait capable de se reproduire sexuellement en Europe et d'induire ainsi une variabilité génétique beaucoup plus importante que par simple mutation clonale comme c'était le cas pour les anciennes races européennes. Cependant, cette reproduction sexuée ne se déroule pas sur les feuilles de céréales mais doit se réaliser sur l'épine vinette (*Berberis* sp.). Jusqu'à présent, l'apparition de feuilles sensibles des *Berberis* sp. au printemps et la libération de spores sexuées du parasite à l'automne n'étaient pas synchrones en Europe. De plus les *Berberis* sp. ornementaux sont résistants aux rouilles du blé. La question de l'apparition des nouvelles races de rouilles jaune restent donc ouverte. Néanmoins, depuis 2011, en Europe, différentes formes de la race Warrior sont observées. Ces formes ayant des virulences différentes, Warrior peut être considéré comme un groupe de races de rouille jaune. En 2014, c'est Warrior-1 qui a prédominé sur l'Europe. C'est une forme de rouille jaune qui apprécie la chaleur et qui s'est étendue jusque dans des régions chaudes comme le sud de la France et les pays de l'est (Hongrie, Croatie, Bulgarie,...) dans lesquels la rouille jaune n'était jusqu'alors pas un problème. En Belgique, elle a pu se répandre suite au printemps très chaud que nous avons connu.

En 2015, le printemps fut plus froid et dans ces conditions, c'est la forme Warrior-3 qui s'est répandue dans la majeure partie de notre pays. Les experts français et allemand la nomme également Warrior(-) car son spectre de virulence est plus étroit. En d'autres mots, elle est susceptible d'attaquer un nombre réduit de variétés. Par exemple, la variété Campus, devenue très sensible sous Warrior-1, est redevenue tolérante en 2015 sous Warrior(-). D'autres exemples similaires existent dans chacun des pays d'Europe. Si les nouvelles races de rouille jaune sont capables d'acquérir de nouvelles virulences, elles sont donc également susceptibles d'en perdre bien plus facilement que les anciennes formes asexuées. Ce nouveau paramètre à prendre en considération risque de bouleverser et de compliquer notre gestion des résistances variétales et des variétés contournées.

L'hiver 2016 comme 2014 est caractérisé par des moyennes de température hivernale élevées, ce qui a permis des attaques précoces du parasite et un nombre plus élevé de générations que par le passé. Cette évolution du climat permet des attaques précoces, augmente la durée de l'épidémie et semble donc favoriser l'apparition de nouvelles formes de la rouille jaune. Cette année, la liste des variétés sensibles va de nouveau être différente

de celle de l'an dernier. Il est trop tôt pour parler d'une nouvelle race mais ce qui est déjà certain, c'est que des facteurs de résistance ont été contournés. Les variétés KWS Dorset, Atomic, WPB Irving, Reflection, RGT Reform sont bien plus sensibles qu'auparavant. Par contre, d'autres variétés réputées sensibles sont actuellement nettement plus tolérantes que les dernières années. Citons par exemple Homeros, Espart, Sahara, Henrik, ... Le tableau reprend les cotations rouille jaune et leur évolution. Les cotations 2016 sont issues de 6 essais situés à Tournai, Thorembais, Gembloux, Merelbeke, Poperinge et Scy, elles sont à prendre avec précaution car elles peuvent ne pas représenter toutes les situations de Belgique et les comportements des variétés peuvent encore évoluer en cours de saison.

L'an dernier par exemple, l'essai de Ligney était toujours sous l'influence de la forme Warrior-1 alors que seul Warrior (-) semblait présente dans les autres sites.

Evolution des tolérances variétales à la rouille jaune selon les années et les races (Données provenant du réseau d'essais du CRA-W)



Année	2014		2015		2016	
Race de RJ	Warrior 1		Warrior 3		Warrior ?	
Advisor	++	=	++	-	+	Advisor
Albert	+	-	++	=	++	Albert
Alcides	++	=	++	=	++	Alcides
Anapolis	++	=	++	=	++	Anapolis
Atomic	+/-	-	+	-	-	Atomic
Benchmark	?		+/-	-	-	Benchmark
Bergamo	+	=	+	-	++	Bergamo
Campus	--	---	+		?	Campus
Cellule	++	=	++	=	++	Cellule
Collector	+	-	++	=	++	Collector
Creek	?		+	=	+	Creek
Diderot	+/-	=	+/-	-	+	Diderot
Edgar	++	=	++	=	++	Edgar
Espart	-	=	-	---	++	Espart
Expert	-	-	+	=	+	Expert
Fairplay	--		?		--	Fairplay
Faustus	+	-	++	=	++	Faustus
Forum	+	-	++	=	++	Forum
Gedser	?		+	-	++	Gedser
Graham	+	-	++	=	++	Graham
Henrik	+	-	++	=	++	Henrik
Homeros	-	=	-	---	+	Homeros
KWS Dorset	+	=	+	-	-	KWS Dorset
KWS Ozon	+	-	++	=	++	KWS Ozon
KWS Smart	+	-	++	-	+	KWS Smart
Limabel	++	=	++	=	++	Limabel
Lithium	+	=	+	=	+/-	Lithium
Lyrik	+/-	-	+	-	+/-	Lyrik
Memory	+	-	+/-		?	Memory
Mentor	+	-	++	=	++	Mentor
Mosaic	?		++	=	++	Mosaic
Popeye	?		++	-	+	Popeye
Reflection	+/-	-	+	-	-	Reflection
RGT Reform	+/-	=	+/-	=	+/-	RGT Reform
RGT Sacrame	++	=	++	=	++	Sacramento
RGT Texaco	?		+/-	-	+	RGT Texaco
Rubisko	+	-	++	=	++	Rubisko
Sahara	+	=	+	-	++	Sahara
Sherlock	?		++	-	+	Sherlock
Sy Epon	+	-	++	=	++	Sy Epon
Symbolic	++	=	++	=	++	Symbolic
Terdor	+	=	+	-	++	Terdor
Terroir	++	=	++	=	++	Terroir
Tobak	++	=	++	=	++	Tobak
Triumph	+	-	++	=	++	Triumph
Valdo	+	-	++	=	++	Valdo
WPB Irving	++	-	+	-	+/-	WPB Irving

++	Très tolérante à Résistante
+	Tolérante
+/-	Légèrement sensible
-	Sensible
--	Très sensible



Au vu de cette évolution, l'évaluation des variétés va devoir être adaptée. On ne pourra plus se contenter d'une cote rouille jaune unique par variété. Il faudra, plus que jamais, remettre à jour cette cotation en fonction des races de rouille présentes et définir le comportement de chaque variété face à chacune des races potentiellement présentes en Belgique.

La semaine dernière (18-19 avril 2016) a eu lieu une réunion des responsables des essais officiels européens. Ces essais évaluent les nouvelles variétés et leur ouvre le droit à la commercialisation si elles satisfont à un ensemble de critères agronomiques. Sous l'impulsion de la Belgique et de la France, 8 pays se sont déjà engagés à mettre en place un suivi des races de rouille jaune par l'implantation de variétés de référence dans les essais. Ceci devrait à terme permettre de lier le comportement des variétés étudiées à la population du parasite présente pour l'année en cours. Les races pourront par la suite être déterminées dans des laboratoires de référence (danois, anglais, français). Des échantillons de la rouille jaune 2016 sont actuellement à l'analyse à l'INRA (France).

Dans le cadre des essais de post-inscription, lors des réunions de septembre, les variétés conservant leur tolérance seront plébiscitées mais cela ne suffira plus. En saison, avant le stade 2 nœuds et l'éventuel traitement T1, les expérimentateurs et les agriculteurs devront être particulièrement vigilants à tout contournement de résistance. Insistons une fois encore, sur l'importance d'attendre le stade redressement avant de s'inquiéter d'éventuelles pustules car la plupart des résistances à la rouille jaune ne se mettent en place qu'à ce stade et que de nombreuses variétés sont sensibles au stade plantule sans l'être au stade adulte. Un partenariat sera nécessaire ainsi qu'une communication efficace pour éviter, à la fois, des infestations préjudiciables et des traitements inopportuns. Le combat est loin d'être perdu, le nombre de résistances connues et surtout inconnues reste encore très élevé. Les sélectionneurs, conscients du danger, travaillent à augmenter encore la diversité dans ce domaine. C'est cependant un travail de longue haleine et il est important de préserver ces résistances par tous les moyens possibles. Ces moyens relèvent tous des bonnes pratiques agricoles et permettent de diminuer l'inoculum de rouille jaune :

- Ne pas utiliser de variétés connues pour leur sensibilité à la maladie
- Utiliser une gamme de variétés aussi large que possible
- Ne pas semer trop tôt afin d'éviter des cycles de développement du champignon en automne.
- Limiter l'application d'azote en sortie hiver qui favorise énormément le développement des rouilles
- Utiliser des fongicides si le seuil de nuisibilité est dépassé
- Eviter les céréales sensibles à la rouille jaune dans les couverts ou les intercultures.

Comme on le voit, l'évolution des races de rouille jaune vers davantage de diversité demande à présent, d'adapter les méthodes de suivi des sensibilités variétales. Ce suivi devra disposer de variétés de référence implantées dans les différents essais du Réseau d'évaluation variétale et permettra d'identifier rapidement les virulences en présence tout au long de la saison. Les informations pourront alors utilement être intégrées dans les systèmes d'avertissements hebdomadaires tel que le CADCO.

Guillaume Jacquemin, CRA-W

Charlotte Bataille, CRA-W

Claude Pope, INRA-Biogger Grignon

Marc Leconte, INRA-Biogger Grignon

