

Rouille jaune

Une nouvelle race fait trembler les résistances variétales

Près de 75 % des variétés de blé multipliées en 2011 sont résistantes ou assez résistantes à la rouille jaune. Si la génétique reste un moyen de lutte efficace, la résistance variétale est parfois de courte durée car les champignons s'adaptent. L'an dernier, une nouvelle race capable de surmonter plusieurs gènes de résistance est apparue en France. S'il faut relativiser le danger, la vigilance est néanmoins de rigueur pour 2012.

A lerte ! Une nouvelle race de rouille jaune a été détectée en 2011 par le réseau de surveillance des populations de rouille jaune (1) mis en place par l'INRA, en collaboration avec ARVALIS – Institut du végétal, le Service de la Protection des Végétaux et les sélectionneurs. Sa particularité : elle cumule un grand nombre des virulences présentes dans les races rencontrées depuis les années 80. Une virulence correspondant à une capacité à surmonter un gène de résistance variétale et donc à attaquer la variété si celle-ci ne possède que ce gène de résistance, il est possible que des variétés actuellement résistantes apparaissent sensibles. Les variétés devenues sensibles à un moment ou à un autre par le passé, et toujours cultivées, devraient quant à elles rester sensibles à cette nouvelle race. Les risques auraient donc tendance à augmenter.

La rouille jaune, bien que non détectable visuellement sur les repousses de céréales ou sur les jeunes semis, peut créer la surprise en fin d'hiver, surtout dans les régions océaniques.

Une histoire faite de contournements

Faut-il s'en inquiéter ? Le phénomène n'est pas nouveau. L'histoire des épidémies de rouille jaune peut être décrite comme une suite de contournements des gènes de résistances introduits dans les variétés cultivées par de nouvelles races du champignon (*figure 1*). Ces races sont apparues bien souvent à l'échelle européenne. Les épidémies de 1988 et 1989 ont ainsi vu les variétés Récital (portant

le gène de résistance *Yr6*), Thésée (*Yr2*) puis Slejpner (*Yr9*) être fortement attaquées par la rouille jaune. Les principales races détectées portaient alors les virulences 1, 2, 3, 4, 6 ou 9.

Dans les années 90, la maladie est restée discrète en France. C'est à partir de 1998 qu'elle est réapparue avec une grave épidémie en 1999 liée au développement de deux races capables de surmonter le gène de résistance *Yr17*. Les résistances des variétés Audace, Tilburi, Cockpit, Brigadier, Hussar, Baltimor et Balthazar

Quatre ans suffisent aux races de rouille jaune pour s'adapter

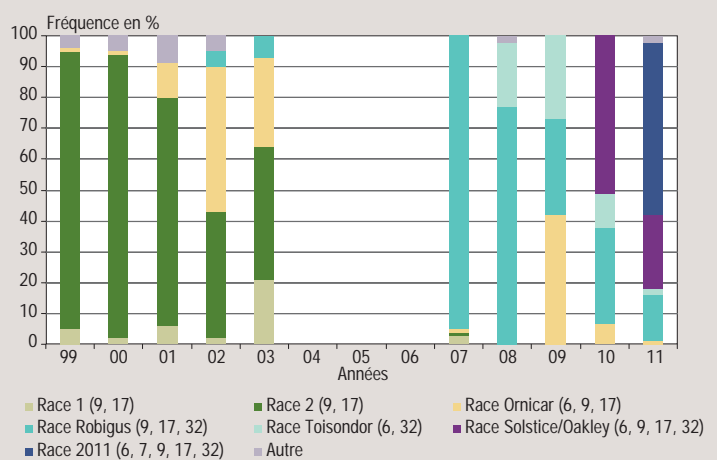


Figure 1 : Fréquences annuelles des races de rouille jaune de 1999 à 2011 prélevées dans la moitié Nord de la France. Les nombres indiqués derrière le nom de chaque race entre parenthèses désignent leurs virulences parmi les gènes 6, 7, 9, 17 et 32. Mais elles possèdent d'autres virulences non indiquées ici. En raison de l'absence d'épidémie en 2004, 2005 et 2006, les fréquences ne sont pas disponibles pour ces années (de Vallavieille-Pope et al., 2012).



Dans les essais au champ de rouille jaune, les variétés assez résistantes ont une note d'au moins 6.

ont alors été contournées. Ces deux races n'ayant pas la virulence vis-à-vis du gène *Yr6*, la variété Récital n'a pas été attaquée ces années-là. Ce n'est qu'en 2001 qu'elle le sera à nouveau car une race associant, entre autres, les virulences 6 et 17 (Race Ornicar) est apparue de manière significative.

2007 : Toisondor devient sensible

Après une période d'absence entre 2003 et 2006, la rouille jaune est réapparue en 2007 et 2008, avec une forte épidémie causée par une race possédant les virulences 9, 17 et surtout 32 (race Robigus). Cette race a pu surmonter les résistances de Robigus, Toisondor et Alixan. Mais comme elle ne possédait pas la virulence 6, certaines variétés protégées par la résistance *Yr6*, comme Caphorn, Selekt, Expert, Goncourt, Chevron ou Bermude, ont pu apparaître résistantes ces années-là.

2010 : des spectres de virulences plus larges

Si aucune nouvelle virulence n'est apparue au cours des deux dernières campagnes, des races associant des spectres plus complets de virulences ont émergé successivement en 2010 et 2011. La première, appelée race Solstice/Oakley, est capable de contourner les résistances *Yr6*, *Yr9*, *Yr17* et *Yr32*. Elle est donc apte à se développer aussi bien sur Toisondor et Alixan que sur Goncourt ou dans une moindre mesure sur Bermude, cette dernière présentant sans doute de meilleurs niveaux de résistance partielle. Cette race est également capable d'attaquer la variété Oakley, jusqu'alors protégée par l'association des résistances *Yr6* et *Yr32*.

La dernière race est apparue en 2011 simultanément en France, en Angleterre et au Danemark. Son spectre de virulence correspond à celui de la race Oakley auquel vient s'ajouter la virulence 7.

Si un grand nombre de variétés peuvent présenter des symptômes avec ces races à large spectre de virulence, la plupart possèdent des niveaux de résistance partielle suffisant pour fortement atténuer les épidémies.



Le niveau des épidémies de rouille jaune ne dépend pas uniquement des conditions climatiques mais également du niveau de résistance des variétés utilisées.

tions exposées, la surveillance régulière des parcelles devra permettre d'intervenir en végétation dès les premières pustules. À l'inverse, les variétés moyennement résistantes (ou plus résistantes) n'ont rien à craindre dans les régions où la maladie est moins fréquente.

Diversifier les variétés cultivées

Quoi qu'il en soit, cette nouvelle race de rouille jaune ne doit pas remettre en cause le levier variétal qui reste le moyen le plus efficace de lutter contre cette maladie. Il est d'ailleurs incontournable dans les situations les plus exposées : il permet non seulement de réduire la nuisibilité de la maladie mais aussi la dépendance aux fongicides. Le caractère explosif de la rouille jaune peut en effet rapidement provoquer des pertes de rendement importantes si la maladie n'est pas contrôlée. Ces pertes peuvent atteindre entre 40 et 80 % sur les variétés les plus sensibles ou dans des conditions climatiques très favorables à l'épidémie.

Le levier variétal est incontournable dans les situations les plus exposées.

Cependant, la culture à grande échelle de variétés résistantes peut induire une évolution des populations de rouille jaune en sélectionnant les races virulentes déjà présentes en très faible fréquence, ou qui apparaissent à la suite de mutations génétiques naturelles. La rapidité de l'évolution des races et de l'extension des souches agressives impose de rester particulièrement vigilant. Cela plaide pour un assolement de blé diversifié en profils variétaux.

Pour mémoire, l'utilisation massive d'une variété très sensible à la rouille jaune, Victo, avait provoqué une épidémie sans précédent dans le Sud-Ouest en 1999. Sélectionnée pour son bon comportement vis-à-vis de la rouille brune, Victo occupait alors environ 6 % des surfaces

Surveiller de près les variétés les plus sensibles en zone à risque

	Variétés	Risque rouille jaune et vigilance à mettre en œuvre
Très résistantes	Accroc, Adagio, Apache, Aprilio, Aristote, Arlequin, Atlass, Bagou, Boisseau, Campero, Dinosor, Graindor, Istabraq, Lear, Oxebo, Perfector, Premio, Rustic, Scor	Risque faible, pas de symptôme attendu. <i>Alerter les observateurs du BSV pour confirmer un éventuel contournement.</i>
Assez résistantes	Aligator, Ambition, Glasgow, Haussmann, Jb Diego, Mercato, Nucleo, Renan, Sankara, Solehio	Risque faible, quelques symptômes possibles. <i>Consulter les BSV pour être informé de la situation locale, sur les variétés concernées.</i>
Moyennement sensibles	Arezzo, Barok, Bermude, Caphorn, Ccb Ingenio, Cezanne, Euclide, Expert, Galibier, Garcia, Hystar, Koreli, Paledor, Pireneo, Prevert, Rosario, Samurai, Selett, Sponsor	Risque moyen, symptômes attendus. <i>Surveiller régulièrement.</i>
Assez sensibles	As de Coeur, Aubusson, Boregar, Brentano, Dialog, Ephoros, Nogat, Orvantis	Risque assez élevé, symptômes attendus. <i>Surveiller très régulièrement surtout si la maladie est signalée localement.</i>
Très sensibles	Alixan, Altigo, Chevron, Goncourt, Hysun, Manager, Toisonord, Trapez	Risque élevé : symptômes attendus. <i>Surveiller très régulièrement surtout si la maladie est signalée localement.</i>

Tableau 1 : Niveau de résistance des principales variétés de blé tendre, en inoculum naturel en 2011 dans le réseau national ARVALIS, et préconisations de suivi de parcelles pour 2012.

Nota : Certaines résistances ne s'expriment qu'à partir du stade montaison, des variétés résistantes au stade adulte peuvent présenter des symptômes précoce au stade jeune plante.

Le littoral Atlantique sous surveillance

Si l'apparition d'une nouvelle race en 2011 ne représente probablement qu'un danger modéré, elle impose néanmoins d'être vigilant. Il faudra particulièrement surveiller les variétés sensibles à la rouille jaune (tableau 1) cultivées dans les régions où les conditions climatiques sont historiquement favorables à la maladie (encadré 1). Dans ces situa-

Il faudra particulièrement surveiller les variétés sensibles à la rouille jaune cultivées dans les régions où les conditions climatiques sont historiquement favorables à la maladie.

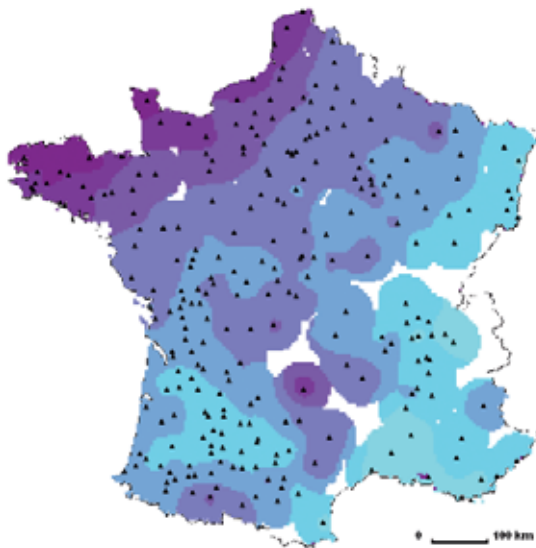
Les hivers doux et humides favorables à la rouille jaune

Les travaux américains de Coakley et Line ont établi une corrélation entre l'intensité des attaques de rouille jaune et les températures à certaines périodes. Elles sont d'autant plus intenses que les températures sont douces en décembre et janvier puis fraîches d'avril à juin. À noter que les températures négatives sont sans effet majeur sur la survie de l'inoculum : si les températures restent supérieures à $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, l'inoculum se maintient dans les feuilles infectées.

La conjugaison de ces variables de température appliquées à une analyse fréquentielle des conditions de température donne la carte de risque rouille jaune (carte 1). Les régions littorales Ouest et Nord présentent sans surprise les risques les plus élevés.

À l'effet des températures, il faut ajouter l'hygrométrie, car la rouille jaune a besoin de rosée pour assurer la germination des urédospores. En l'absence de rosée, le développement de l'épidémie sera interrompu.

Des risques très élevés dans les régions littorales Ouest et Nord



Carte 1 : Carte du risque rouille jaune élaboré à partir du modèle de Coakley & Line, basé sur les températures entre le 01/12 et le 31/01 et entre le 01/04 et le 30/06 en moyenne sur 25 ans.

de blé de la région. Preuve que le choix d'une variété résistante reste un premier rempart efficace contre cette maladie, même là où elle est généralement peu présente. ■

(1) La surveillance des races de rouille a été financée par le projet Eurowheat du Réseau d'excellence Endure (2007-2010).

Philippe du Cheyron,
p.ducheyron@arvalisinstitutduvegetal.fr

Claude Mauméné,
c.maumene@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS-Institut du végétal
Claude de Vallavieille-Pope,

pope@grignon.inra.fr

Marc Leconte,
INRA, BIOGER-CCP, Grignon