

Résistances aux fongicides des maladies des céréales à paille

Cette note réalisée par l'INRA, la DGAL-SDQPV-DRAAF/SRAL, l'AFSSA et ARVALIS – Institut du végétal dresse un état des lieux de la résistance et formule des recommandations pour 2010.

	Famille des QoI (strobilurines)	Famille des IDM (triazoles, prothioconazole, prochloraz)	Autres familles
OÏDIUM DU BLE ET DE L'ORGE	<p>Maladie peu présente ces dernières années. La résistance aux strobilurines est probablement toujours fortement implantée en France mais reste limitée dans le Sud.</p> <p>La famille des QoIs ne doit plus être considérée comme efficace sur oïdium dans la plupart des régions françaises.</p>	<p>Bien que la résistance aux deux classes d'IBS (IDM et « amines ») soit largement installée en France, de nombreuses molécules conservent une activité intéressante.</p> <p>Recommandations : le quinoxyfène ne peut plus être utilisé seul sur oïdium du blé du blé en situation de résistance. De même on préférera utiliser la métrafénone en association avec un autre anti-oïdium. La métrafénone, le cyflufenamid, le proquinazid, restent efficaces sur les populations actuelles d'oïdium. Cependant leur utilisation sera limitée à une application par saison, avec si possible une alternance pluriannuelle.</p>	<p>Des souches d'oïdium du blé fortement résistantes au quinoxyfène sont détectées en France et sont surtout localisées en Champagne. Si l'activité du quinoxyfène peut être affectée, le proquinazid, bien que présentant une résistance croisée avec le quinoxyfène, reste efficace en toutes situations. Le cyflufenamid et la métrafénone possèdent des modes d'action différents. ne peut plus être utilisé seul sur oïdium du blé en situation de résistance. En 2009, des souches moyennement résistantes à la métrafénone ont été observées à faible fréquence en France. Des souches fortement résistantes ont été détectées dans d'autres pays européens.</p> <p>Le cyprodinil ne présente plus d'efficacité suffisante sur oïdium.</p>
PIÉTIN-VERSE (<i>Oculimacula</i> spp.) :		<p>L'espèce dominante est <i>Oculimacula yallundae</i> (type rapide) et les souches rencontrées actuellement sont fréquemment résistantes à la plupart des IDM, notamment au prochloraze. Mais pas au prothioconazole.</p> <p>Recommandations : Le prochloraze reste utilisable lorsqu'il est associé à un autre anti-piétin verse, et plus généralement les associations de modes d'action améliorent l'efficacité au champ. Une alternance des modes d'action, annuelle pied/feuilles et entre années pour le premier traitement est recommandée pour limiter le risque de résistance. La métrafénone étant active sur piétin verse et oïdium, limiter son utilisation à une application par saison.</p>	<p>Des souches résistantes au cyprodinil continuent d'être détectées en France à une faible fréquence au sein des deux espèces d'<i>Oculimacula</i> spp mais sans incidence en pratique.</p> <p>Vis-à-vis du prothioconazole, du boscalid et du cyprodinil, des souches multi-résistantes présentant des niveaux de résistance faibles, sont depuis quelques années régulièrement observées, sans que leur présence n'affecte l'efficacité des spécialités concernées. La métrafénone ne semble pas concernée par ce phénomène, ni par une résistance spécifique.</p>

<p>SEPTORIOSE (<i>S. tritici</i>)</p>	<p>La résistance aux QoIs (strobilurines, famoxadone) concerne l'ensemble des régions céréalières françaises. Son implantation est maintenant généralisée sur tout le territoire y compris dans les régions du Sud, et l'efficacité de toutes les strobilurines est compromise.</p>	<p>Vis-à-vis des triazoles (principale classe d'IDM), les souches de <i>S. tritici</i> actuellement détectées sont généralement faiblement ou moyennement résistantes. Les souches moyennement résistantes sont majoritaires dans toutes les régions françaises. Elles restent cependant faiblement résistantes et pour une part entièrement sensibles au prochloraze, en particulier sur les régions de la façade atlantique. Le prochloraze, qui comporte un imidazole, est particulièrement efficace en association, et exerce une contre pression de sélection sur une partie des souches moyennement résistantes aux IDM. En 2009, des souches hautement résistantes aux triazoles et au prochloraze, ont été détectées à une très faible fréquence, sans impacter notablement l'efficacité des spécialités.</p>	<p>Recommandations : Malgré une érosion de l'activité des triazoles au champ, les plus efficaces demeurent intéressants (essentiellement époxiconazole et prothioconazole). Par ailleurs, l'action des triazoles doit généralement être renforcée par des fongicides multisites (chlorothalonil, mancozèbe), le boscalid ou le prochloraze. L'utilisation d'une même substance unisite (boscalid, epoxyconazole, prothioconazole, prochloraze) et d'une manière générale de tous les triazoles sera limitée à une application par saison. Limiter autant que possible le recours aux IDM.</p>
<p>HELMINTHOSPORIOSE DU BLE (<i>H. tritici-repentis</i>)</p>	<p>En Europe du Nord, certaines souches d'<i>Helminthosporium tritici-repentis</i> présentent des mutations dans le gène codant pour le cytochrome b (la cible des QoIs), soit en position 129 (faible niveau de résistance), soit en position 143 (fort niveau de résistance). Ces deux mutations peuvent être retrouvées dans une même population. L'efficacité des strobilurines peut alors être sévèrement affectée si les fréquences de souches fortement résistantes sont importantes. En France, ces deux mutations ont été détectées, mais aucune baisse d'efficacité n'a encore été observée.</p>	<p>Recommandations : Utiliser les strobilurines en association avec un triazole efficace sur helminthosporiose du blé (notamment prothioconazole, tébuconazole, propiconazole) dans les situations favorables à la maladie</p>	
<p>HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE (<i>H. teres</i>)</p>	<p>En France, la résistance d'<i>Helminthosporium teres</i> aux QoIs est bien implantée et semble stabilisée depuis 2006. La mutation se situe en position 129 (cytochrome b) et induit des niveaux de résistance faibles à modérés. En situation de résistance, l'efficacité au champ de toutes les strobilurines est affectée. L'azoxystrobine est la molécule la plus pénalisée par la résistance, alors que la pyraclostrobine est la molécule la moins impactée. La pycoxytrobine et la trifloxystrobine présentent toutes deux des résultats intermédiaires. L'apport de la fluoxastrobine testée en association avec du prothioconazole présente une efficacité le plus souvent inférieure à la trifloxystrobine.</p>	<p>Une dérive de sensibilité des IDM a été observée, associée à une dérive de l'efficacité de ces fongicides. Le prothioconazole reste le produit le plus efficace de la famille sur cette maladie.</p> <p>Recommandations : Toujours associer les strobilurines avec des fongicides efficaces présentant d'autres modes d'action (en particulier prothioconazole ou cyprodinil). Diversifier les modes d'action en pratiquant l'alternance : éviter en particulier les doubles applications de strobilurines de prothioconazole ou de boscalid.</p>	<p>Cyprodinil et boscalid constituent deux autres modes d'action, non concernés actuellement par la résistance.</p>

<p>ROUILLES DES CEREALES</p>	<p>Dans l'état actuel des connaissances, la rouille brune et la rouille jaune ne sont pas concernées par des phénomènes de résistance en pratique vis-à-vis des triazoles comme des strobilurines.</p> <p>Recommandations : Tenir compte des potentialités intrinsèques sur rouilles des substances actives entrant dans les programmes. Actuellement, les associations de triazoles et de strobilurines procurent les meilleures efficacités contre ces parasites.</p>		
<p>FUSARIOSES <i>Microdochium majus</i>, <i>Microdochium nivale</i> <i>Fusarium graminearum</i>, <i>Fusarium culmorum</i> <i>Fusarium avenaceum</i> <i>Fusarium langsethiae</i></p>	<p>2007, 2008 et dans une moindre mesure 2009 ont été marquées par des attaques de <i>Microdochium spp</i> (fusariose des épis). Depuis l'année 2007, la résistance de <i>Microdochium spp</i> aux strobilurines est largement implantée, avec de forts niveaux de résistance. Ce phénomène est généralement déterminé par la substitution G143A dans le cytochrome b, mais d'autres mécanismes pourraient être impliqués. Cette mutation semble plus implantée chez <i>M. majus</i> qui est également dominant, et elle entraîne des baisses d'efficacités en pratique des strobilurines.</p> <p>Sur les espèces de <i>Fusarium spp</i>, la plupart des strobilurines n'ont peu ou pas d'efficacité.</p>	<p>Aucune dérive d'efficacité aux IDM n'a été observée pour les espèces de <i>Fusarium spp</i>.</p> <p>Recommandations : <i>Microdochium spp</i> : parmi les IBS, seul le prothioconazole présente une bonne efficacité en pratique, le prochloraz et le fenpropimorphe présentent des potentialités intéressantes. Le thiophante méthyl et les strobilurines ne présentent plus d'intérêt sur <i>M. majus</i> et <i>M. nivale</i> depuis la généralisation de ces résistances. <i>Fusarium spp</i> : pour contrôler les diverses espèces de <i>Fusarium</i>, il est possible d'utiliser des IDM tels que le prothioconazole, le tébuconazole ou le metconazole, ou encore le thiophanate-méthyl car les populations actuelles sont sensibles à ces fongicides.</p>	<p>La majorité des souches de <i>Microdochium spp</i> sont résistantes aux benzimidazoles et aux thiophanates. Ces souches cumulent également fréquemment la résistance aux strobilurines. En revanche, les souches de <i>F. culmorum</i>, <i>F. graminearum</i> et <i>F. langsethiae</i> restent pratiquement toutes sensibles aux benzimidazoles et aux thiophanates.</p>
<p>RAMULARIOSE DE L'ORGE <i>Ramularia collo-cygni</i></p>	<p>Observée pour la 1^{ère} fois en France en 2002, la ramulariose s'est rapidement étendue dans toutes les zones de culture des orges et escourgeons. Les analyses réalisées depuis 2008 ont révélé des fréquences élevées de souches de ramularia fortement résistantes aux strobilurines et présentant un cytochrome b modifié en position 143. L'efficacité de cette classe de fongicides est en pratique fortement affectée.</p>	<p>Recommandations : la ramulariose, difficile à distinguer du reste du complexe, est prise en compte avec les grillures et l'helminthosporiose. Les trois matières actives les plus efficaces sont un multisite (le chlorothalonil) et parmi les unistes, le prothioconazole et le boscalid.</p>	
<p>RHYNCHOSPORIOSE <i>Rhynchosporium secalis</i></p>	<p>Quelques souches résistantes aux strobilurines et présentant la substitution G143A (cytochrome B) ont été décelées en France en 2008 mais n'ont pas été retrouvées en 2009</p>	<p>Recommandations : Les triazoles seuls ou associés au cyprodinil donnent de bons résultats.</p>	

RECOMMANDATIONS GENERALES

pour promouvoir des moyens non chimiques susceptibles de réduire le risque parasitaire,
pour réduire la pression sélective des fongicides vis-à-vis des résistances émergentes,
pour gérer l'efficacité face à une situation de résistance en pratique établie :

- Préférer des variétés peu sensibles aux maladies et éviter d'utiliser des variétés de blé ou d'orge sensibles sur de grandes surfaces,
- Privilégier les pratiques culturales permettant de réduire le risque parasitaire, notamment en limitant l'inoculum primaire (ex. rotation, labour, date de semis...) ou la progression de la maladie (densité, azote),
- Ne traiter que si nécessaire, en fonction du climat, des conditions de culture, des modèles et des observations,
- Raisonner le positionnement des interventions en fonction du développement des maladies grâce à des méthodes fiables d'observation et de suivi des symptômes,
- Limiter le nombre d'applications chaque saison avec des matières actives de la même famille (caractérisées généralement par une résistance croisée positive). De même dans le cas où une même matière active peut être utilisée en traitement de l'épi et en traitement des semences, éviter de cumuler deux traitements avec la même molécule,
- éviter l'application inutile de substance active en adaptant le spectre des produits utilisés au risque réel. Utiliser par exemple un pack ou une spécialité qui associe systématiquement un anti-oïdium à un anti-septoriose sans considération du risque réel d'oïdium revient à exercer une pression de sélection superflue et dommageable,
- diversifier les modes d'action en alternant ou en associant les molécules dans les programmes de traitements, pour minimiser le risque de développement de résistance ou/et pour faire face à un problème de résistance en pratique pour une famille donnée.
- sur céréales, certaines maladies sont concernées par la résistance aux strobilurines et d'autres non. Pour limiter les risques vis-à-vis de ces dernières, il reste préférable de limiter le recours aux strobilurines à une intervention par saison.
- Pour les IDM (triazoles), vis-à-vis des maladies des céréales, les substances actives les plus efficaces peuvent être utilisées en situation de résistance. Eviter de recourir à la même molécule, plus d'une fois par saison de manière à ne pas sélectionner une résistance spécifique à celle-ci. Par ailleurs, leurs performances seront améliorées en association avec d'autres modes d'action, voire, dans le cas de mélanges, entre certains IDM complémentaires.