MALADIES DES CEREALES : orges d'hiver et de printemps

Maladies et fongicides 2020

BILAN SANITAIRE

Orges d'hiver et escourgeons

La forte pluviométrie enregistrée cet hiver et jusqu'à la mi-mars a favorisé les contaminations des deux principales maladies des orges : l'helminthosporiose et la rhynchosporiose.

Mais finalement, l'année 2020 se caractérise par une pression maladies **modérée** inférieure à celle de 2018 et 2019, dominée par la rhynchosporiose et dans une moindre mesure l'helminthosporiose. La rouille naine est également présente, mais relativement bien contrôlée. En fin de cycle, Quelques symptômes de **ramulariose** sont observés dans un grand nombre de régions mais trop tardifs semble-t -il pour avoir une incidence forte sur le rendement. Des grillures ont également été observées en fin de cycle peut être un peu plus nuisibles qu'à l'accoutumée. Leur impact reste en effet difficile à apprécier, surtout depuis le retrait du chlorothalonil.

La protection contre les maladies des orges en 2020 a permis cette année de préserver en moyenne 8.2 q/ha (essais ARVALIS), soit le niveau le plus faible depuis 2011.

Orges de Printemps

Les pluies de février ont contraint à décaler les semis à des dates tardives pour l'orge de printemps.

Du fait de la rareté des pluies, très peu de maladies ont été observées sur le terrain. Les maladies les plus présentes, à des niveaux faibles ou modérés, ont été l'helminthosporiose et la rouille naine en fin de cycle.

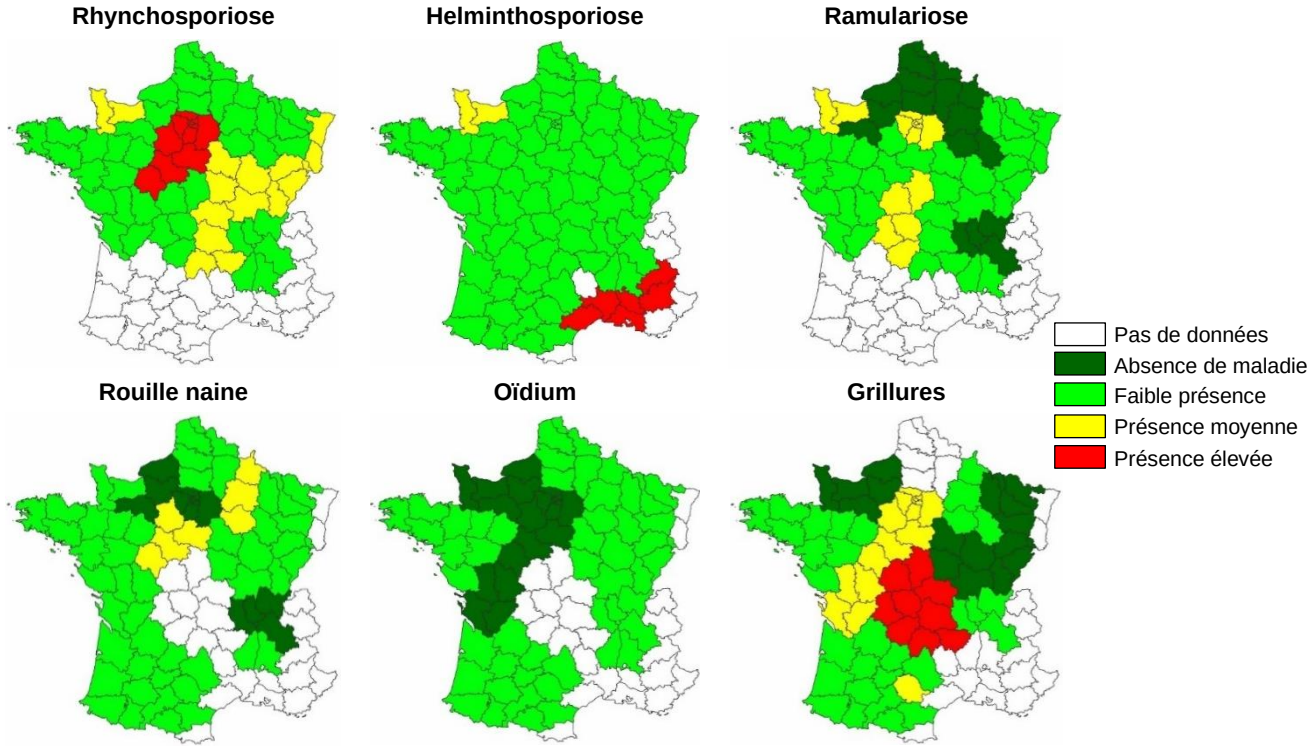
Symptômes inhabituels sur orges de printemps

Une autre problématique de la campagne a été la présence de feuilles jaunes dans les parcelles d'orges de printemps, imputées à la jaunisse nanisante de l'orge (JNO), symptômes très peu observés par le passé sur cette espèce.

La présence de pucerons reste la problématique la plus marquante de la campagne. Déjà présents en septembre sur les céréales d'hiver, ils ont profité des températures douces de novembre à février pour s'installer durablement. Au printemps, les individus ailés ont pu se déplacer sur les parcelles d'orge de printemps dès la levée. Leur présence sur les plantes à ce stade très précoce est très préjudiciable du fait de la vection du virus de la JNO. Courant avril/mai, des feuilles jaunes ont été signalées sur la zone de production des orges de printemps, indépendamment de toute protection insecticide. Des plantes ont été analysées pour confirmer le diagnostic visuel. Les analyses en laboratoire ont confirmé qu'il s'agissait bien de JNO.

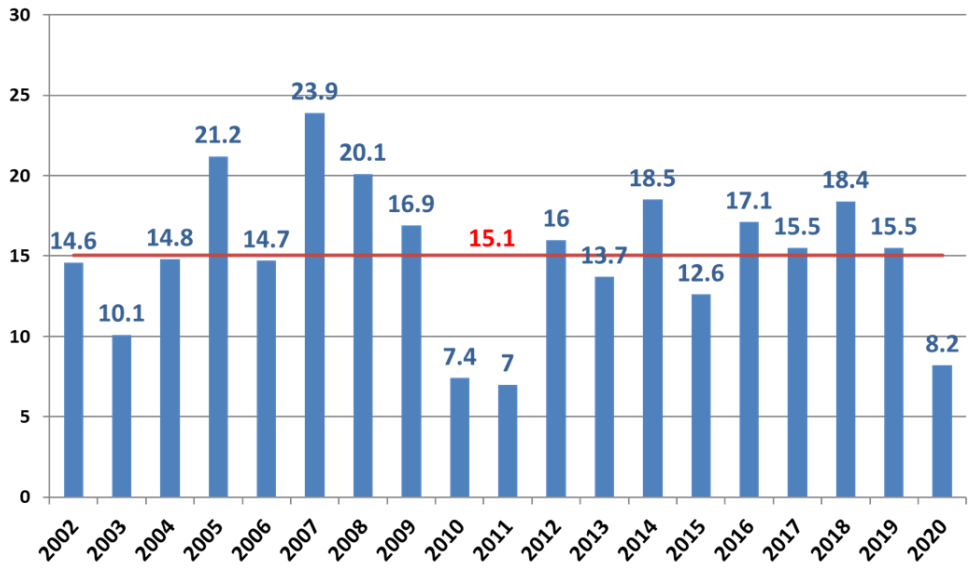
La JNO ayant peu souvent été observée sur orge de printemps avant 2020, il n'existe pas de données permettant de chiffrer les pertes potentielles sur orge de printemps. Il faut également noter que le printemps a été très sec et chaud. La chaleur est bénéfique au développement des virus et la sécheresse stresse les plantes. Il est donc fort probable que la sécheresse durant la montaison ait exacerbé les symptômes de JNO. Pour finir, côté rendement, les experts estiment que les faibles rendements sont dus davantage à la sècheresse qu'à la présence de viroses.

Figure 1 : Estimation de l'importance des maladies sur orge d'hiver en 2020 – Avis d'expert des régionaux d'ARVALIS - Institut du végétal



En résumé, l'année 2020 se caractérise au début par une pression de rhynchosporiose forte à moyenne, évoluant vers une attaque faible d'helminthosporiose. Les autres maladies comme l'oïdium ou la rouille naine ont été peu observées. C'est en fin de cycle que la ramulariose et les grillures sont apparues communément ou distinctement sur de nombreuses parcelles.

Figure 2 : Estimation en q/ha des pertes de rendement dues aux maladies sur orges d'hiver en l'absence de protection fongicide de 2002 à 2020 (essais variétés ARVALIS- Institut du végétal)



Sur orge d'hiver, l'impact des maladies en l'absence de protection est estimé à 8.2 q/ha en 2020, pour une moyenne pluriannuelle France de 15.1 q/ha (depuis 2002), soit une « nuisibilité » parmi les plus faibles de ces 10 dernières années.

ACTIVER LES LEVIERS AGRONOMIQUES

Pour lutter efficacement contre les maladies des orges d'hiver et des escourgeons, des leviers agronomiques doivent être utilisés en amont de la lutte chimique afin de limiter la pression des bioagresseurs et réduire l'utilisation des fongicides. Ces pratiques précèdent généralement l'apparition des maladies. Elles sont présentées ci-dessous par ordre décroissant d'efficacité.

Tableau 1 : Gestion du risque maladies des orges avec les leviers agronomiques

Incidence des techniques culturales		
	Résistance variétale	• Moyen de lutte le plus efficace. Pas de contournement brutal à ce jour pour les principales maladies, mais une érosion lente et inexorable en fonction de la popularité de la variété.
	Rotation	• Pour la plupart des maladies, une rotation de plus de deux ans sans plante hôte limite le développement des champignons.
	Date de semis	• Plus un semis est précoce, plus la culture est exposée tôt aux différents cycles de multiplication des pathogènes. • Décaler la date de semis permet d'éviter que les périodes climatiques favorables aux maladies ne coïncident avec celles où la plante est sensible.
	Fertilisation azotée	• Un excès d'azote favorise les maladies en créant un couvert végétal dense et un microclimat plus humide.
	Densité de semis	• Les semis denses favorisent un développement important du couvert facilitant la propagation de certains pathogènes et le maintien d'une hygrométrie favorisant la sporulation. • Les faibles densités limitent la pression des maladies, mais aussi affectent le rendement.
	Travail du sol enfouissement / broyage des résidus	• Les résidus de culture sont sources des contaminations primaires de certains pathogènes. • Le travail du sol (en enfouissant ou en favorisant la décomposition des résidus) limite le développement de certaines maladies comme la fusariose.
	Mélange variétaux	• Un mélange de variétés avec des sensibilités différentes tend à freiner la propagation des maladies ayant une dispersion aérienne (ex. oïdium).
	Profondeur de semis	• Un semis trop profond demande plus d'énergie à la plante pour atteindre la surface du sol, l'affaiblit et la rend plus vulnérable aux maladies.

Tableau 2 : Efficacité actuelle des différentes méthodes de lutte disponibles sur orges

Principales maladies	Piétin échaudage	Piétin verse	Typhula (Pourriture des neiges)	Rhynchosporiose	Helminthosporiose	Oïdium	Rouille naine	Ramulariose	Fusariose de l'épi
Nuisibilité des bioagresseurs	**(++)**	**+**	**+**	**++**	**+++**	**+**	**++**	**++**	**(+)**
Lutte agronomique [1]	**++**	**+**	**=**	**+**	**+**	**+**	**+**	**=**	**+**
Lutte génétique	**=**	**(+)**	**=**	**++**	**++**	**+++**	**+++**	**+**	**=**
Lutte chimique	**+**	**(+)**	**=**	**+++**	**+++**	**+++**	**+++**	**+++**	**(+)**

Le tableau 3 permet de comparer, maladie par maladie, l'importance de la lutte agronomique et génétique au regard de la lutte chimique.

Nuisibilité : **+++** Forte **++** Moyenne **+** Faible **(+)** Faible à confirmer

Efficacité : **+++** Forte **++** Moyenne **+** Faible **(+)** Faible à confirmer **=** Sans incidence

[1] Les maladies sont sensibles à l'interaction entre le travail du sol et les précédents, la gestion des résidus de culture ou des repousses, la date et la densité de semis, la fertilisation azotée…

Tableau 3 : Incidence des techniques culturales mises en œuvre pour limiter le développement des maladies

	Principales maladies	Piétin échaudage	Piétin verse	Typhula	Rhynchos-poriose	Helminthos-poriose	Oïdium	Rouille naine	Ramula-riose	Fusariose épi
Incidence des techniques culturales mises en œuvre	Rotation de + de 2 ans sans plante hôte	+++	+++	+	++	++	=	=	=	+++
	Enfouissement des ré-sidus	+	+	*	=	=	=	=	*	+++
	Date de semis retardée	++	++	+	++	++	++	++	=	+
	Densité de semis faible	+	+	+	+	+	+	+	*	*
	Semis trop profond	*	*	-	-	-	*	*	*	*
	Fertilisation azotée dose faible	+	+	+	+	+	+	++	+	+
	Résistance variétale	*	*	*	++	++	++	+++	+	*
	Mélanges variétaux	*	*	*	*	*	+	+	*	*

Légende :

+++ Techniques culturales entraînant une forte baisse de la pression parasitaire

++ Techniques culturales ayant un effet moyen sur la baisse de la pression parasitaire

+ Techniques culturales ayant un faible effet sur la baisse de la pression parasitaire

= Techniques culturales n'ayant pas d'effet sur la pression parasitaire

- Techniques culturales entraînant une augmentation de la pression parasitaire

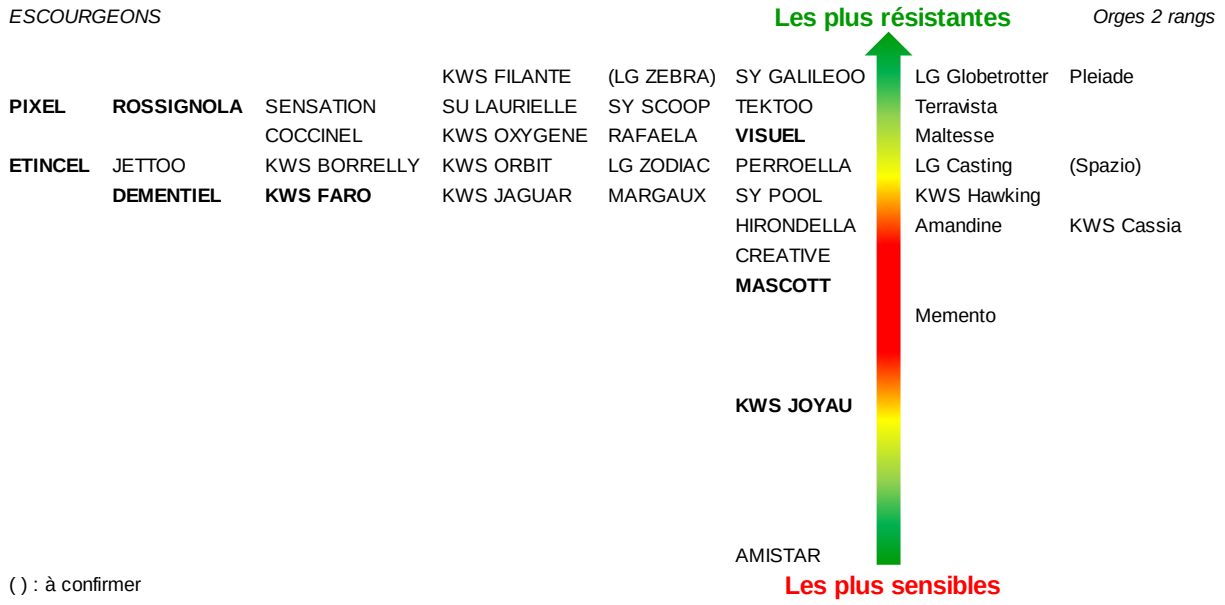
* Absence d'information sur l'incidence des techniques culturales sur la pression parasitaire

Comportement des variétés d'orges d'hiver vis-à-vis des maladies

La lutte génétique est un moyen efficace pour limiter la pression parasitaire.

Ci-dessous, le classement des variétés selon leur sensibilité aux principales maladies de l'orge.

Figure 3 : Résistance variétale à l'Oïdium – OH – échelle 2020-2021



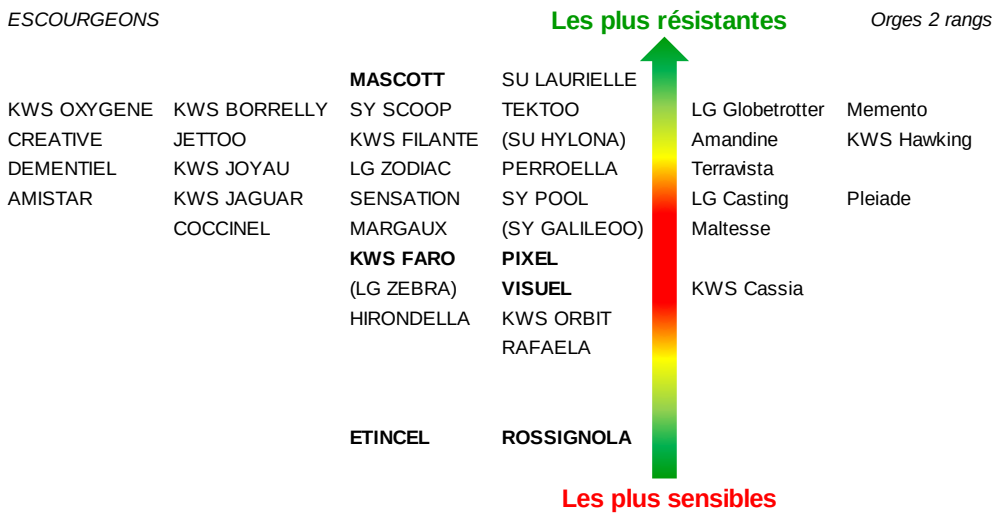
( ) : à confirmer

En gras : variétés à orientation brassicole

Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 4 essais 2020

Globalement, les variétés d'orges d'hiver sont peu sensibles à cette maladie par ailleurs peu nuisible. AMISTAR confirme une forte sensibilité à la maladie. Les nouveautés KWS JOYAU et MASCOTT ne sont pas exemptes de symptômes, tout comme la 2 rangs Memento.

Figure 4 : Résistance variétale à la Rhynchosporiose – OH – échelle 2020-2021



( ) : à confirmer
En gras : variétés à orientation brassicole
Source : Essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 2 essais 2020

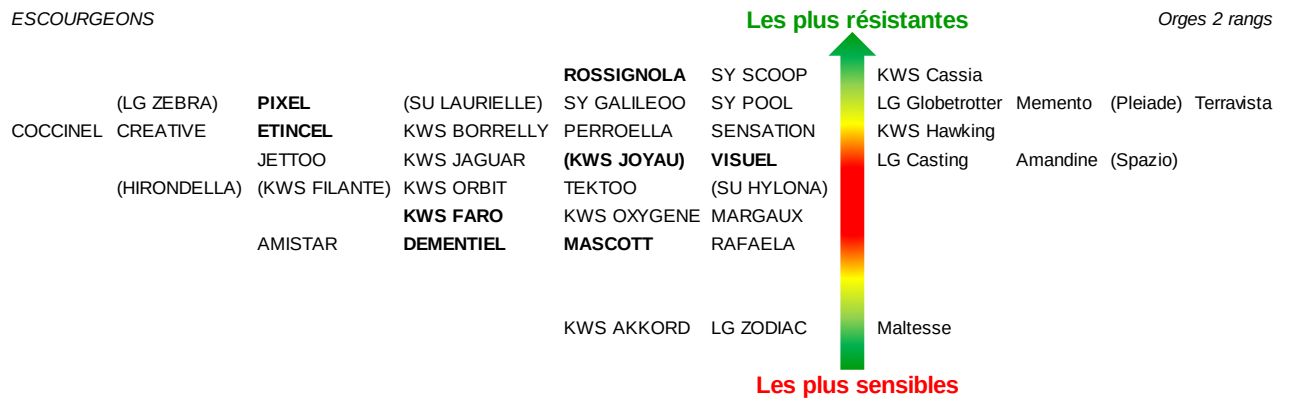
Au cours de ces dernières années, la rhynchosporiose est souvent plus présente en début de printemps, en particulier dans la moitié nord de la France. Parmi les variétés les plus sensibles, les deux orges d'hiver 6 rangs brassicoles ETINCEL et ROSSIGNOLA, ainsi que l'escourgeon tolérant à la JNO RAFAELA, confirment leur mauvais comportement vis-à-vis de cette maladie. A l'inverse, les nouveautés brassicoles DEMENTIEL, KWS JOYAU et MASCOTT semblent assez peu sensibles. Du côté des 2 rangs, Memento apporte un progrès par rapport à KWS Cassia.

Figure 5 : Résistance variétale à l'Helminthosporiose – OH – échelle 2020-2021

( ) : à confirmer
En gras : variétés à orientation brassicole
Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 10 en 2020

Généralement responsable d'une part importante du dégât dû aux maladies, l'helminthosporiose causée par *Pyrenophora teres* affecte maintenant régulièrement les brassicoles ETINCEL et PIXEL, rejointe par la nouveauté fourragère LG ZEBRA. A l'inverse, les nouveautés brassicoles KWS JOYAU, voire DEMENTIEL et MASCOTT, semblent présenter un bon comportement vis-à-vis de cette maladie.

Figure 6 : Résistance variétale à la Rouille naine – OH – échelle 2020-2021



( ) : à confirmer
En gras : variétés à orientation brassicole
Source : essais pluriannuels Arvalis et CTPS, 6 essais 2020

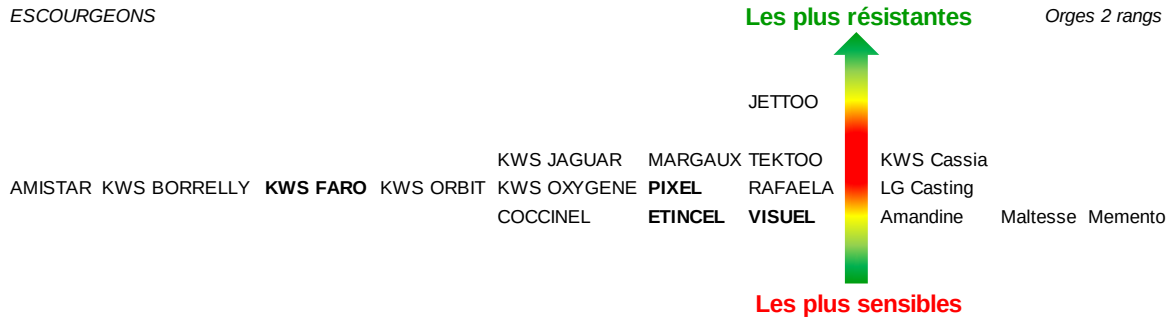
Les différences de sensibilité des variétés à la rouille naine sont assez marquées, en particulier du côté des escourgeons. LG ZODIAC, et dans une moindre mesure les nouveautés brassicoles DEMENTIEL et MASCOTT sont sensibles. En revanche, ETINCEL et PIXEL restent moins sensibles. Hormis Maltesse, les orges à 2 rangs sont plutôt peu sensibles.

Figure 7 : Résistance variétale à la Ramulariose – OH – échelle 2020-2021

( ) : à confirmer
En gras : variétés à orientation brassicole
Source : Essais pluriannules Arvalis et CTPS, 4 essais en 2020

La ramulariose semble s'installer dans le paysage de la sole orges d'hiver. Toutes les variétés sont assez sensibles à cette maladie.

Figure 8 : Résistance variétale aux Grillures – OH – échelle 2020-2021

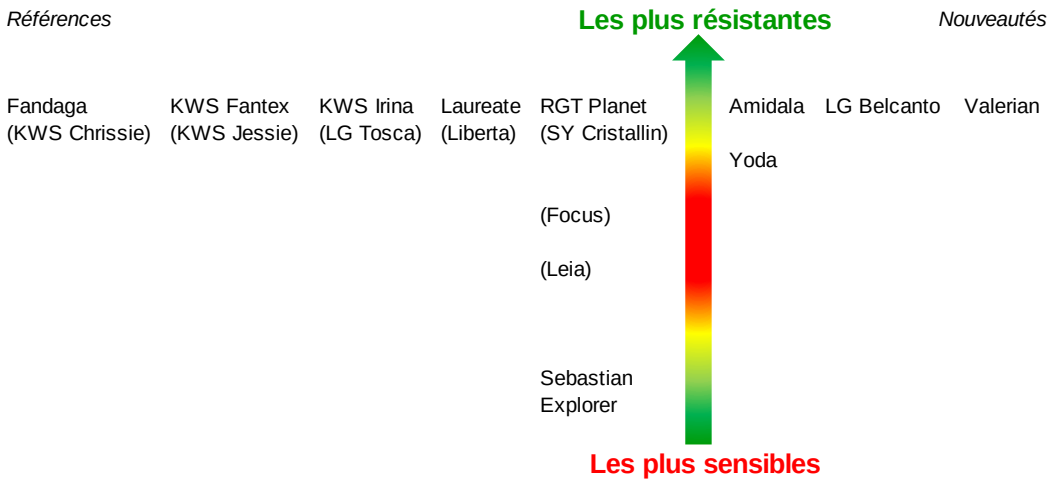


( ) : à confirmer
En gras : variétés à orientation brassicole
Source : Essais pluriannuels Arvalis, 5 essais en 2020

Comme la ramulariose, les grillures sont bien présentes depuis ces dernières années. Toutes les variétés semblent sensibles à ces symptômes.

Comportement des variétés d'orges de printemps vis-à-vis des maladies

Figure 9 : Comportement vis-à-vis de l'oïdium – OP – Echelle 2020-2021

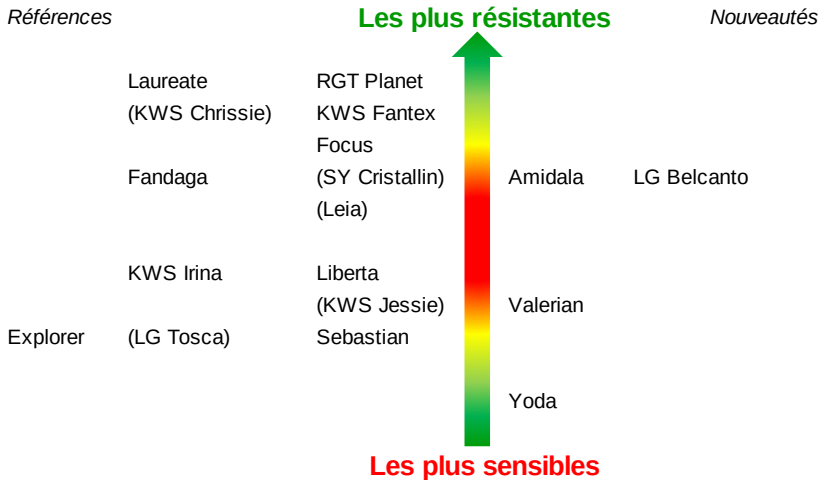


( ) : à confirmer
Source : essais pluriannuel, Arvalis et CTPS

Explorer et **Sebastian** sont les plus sensibles. **Leia** et **Focus** sont moyennement sensibles. Les autres variétés en essai cette année présentent un bon comportement vis-à-vis de l'oïdium.

Figure 10 : Comportement vis-à-vis de la rhynchosporiose – OP – Echelle 2020-2021

Rappel : ce comportement est noté sur des semis de printemps où la pression de la rhynchosporiose est en général faible. En semis d'automne où la pression est beaucoup plus forte, le classement des variétés est différent.

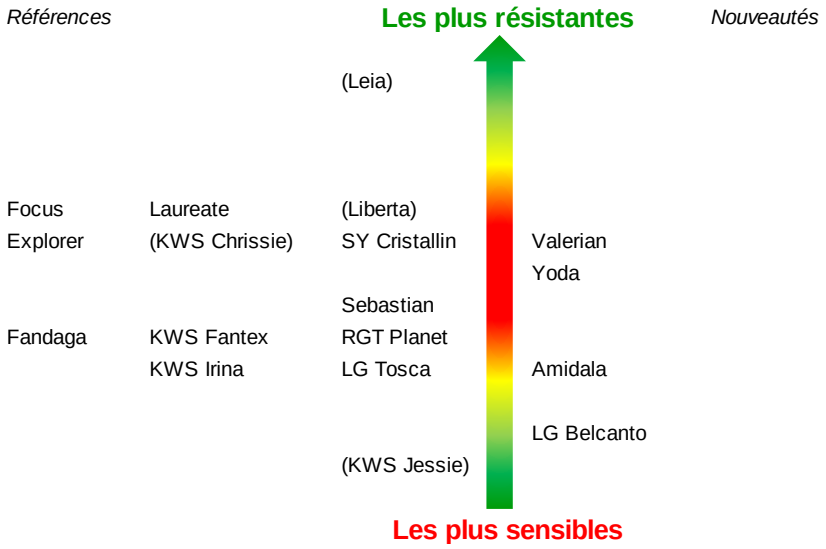


( ) : à confirmer
Sources : essais pluriannuels, Arvalis et CTPS

RGT Planet et Laureate sont dans le groupe des plus tolérantes. KWS Fantex et Focus présentent également un bon comportement. Fandaga est moyennement sensible.

Finalement, les variétés les plus cultivées ont plutôt un bon comportement vis-à-vis de cette maladie.

Figure 11 : Comportement vis-à-vis de la rouille naine – OP – Echelle 2020-2021

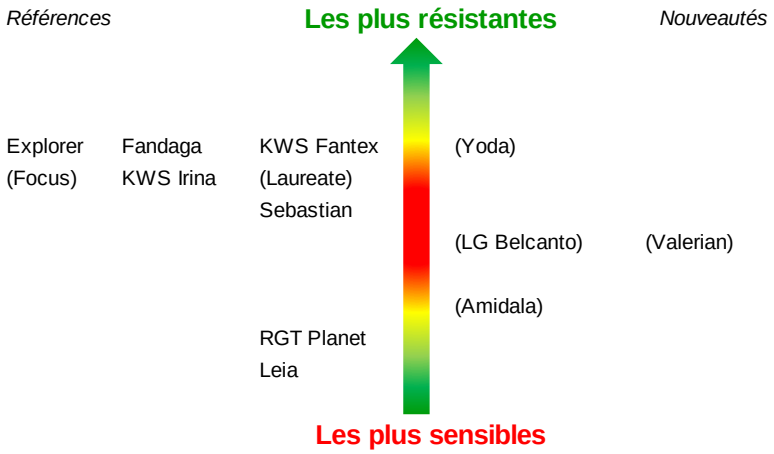


( ) : à confirmer

Source : essais pluriannuel, Arvalis et CTPS

Leïa est la plus tolérante. **Focus** est moyennement sensible, ainsi que **Lauréate, Liberta, SY Cristallin** et les nouveautés **Valerian** et **Yoda. Fandaga, KWS Fantex** et **RGT Planet** sont assez sensibles ainsi que **LG Tosca** et la nouveauté **Amidala**. LG Belcanto est dans le groupe des plus sensibles.

Figure 12 : Comportement vis-à-vis de l'helminthosporiose *teres* – OP – Echelle 2020-2021



( ) : à confirmer

Source : essais pluriannuels, Arvalis et CTPS

L'helminthosporiose est une maladie assez peu fréquente sur orge de printemps, ce qui explique l'absence d'information vis-à-vis de cette maladie pour certaines variétés.

La synthèse des notations des dernières années montre que **RGT Planet** est sensible à cette maladie, ainsi que la nouveauté Amidala. A l'opposé, plusieurs variétés, dont **Focus**, **Fandaga** et **KWS Fantex** ont un bon comportement.

Rappel : Extrait de la note commune Résistance aux fongicides - INRA, ANSES, ARVALIS - Institut du Végétal - janvier 2020

Helminthosporiose - *Pyrenophora teres* : situation de la résistance

QoI

La résistance aux QoI est déterminée par une mutation affectant le gène codant pour le cytochrome b (F129L). Cette substitution induit des niveaux de résistance faibles à modérés selon la substance active. En France, la résistance d'*Helminthosporium teres* aux QoI est bien implantée avec des fréquences très variables selon les parcelles étudiées (de 0 % à 100 %). Tous échantillons confondus, la fréquence moyenne est relativement stable ces dernières années et avoisine 30 % (25 à 50 % selon les sources et les régions).

En situation de résistance, l'efficacité au champ de tous les QoI est affectée. Inversement lorsque la fréquence de la résistance est faible, l'efficacité des QoI est tout à fait significative et leur intérêt en mélange avec des IDM l'emporte parfois sur celui des SDHI affectés lourdement par la résistance.

L'azoxystrobine reste la molécule la plus affectée par la résistance, alors que la pyraclostrobine est la molécule la moins impactée. La trifloxystrobine et la fluoxastrobine présentent toutes les deux des efficacités intermédiaires.

IDM

Une dérive de sensibilité des IDM a été observée, associée à une dérive de l'efficacité des fongicides concernés. Le prothioconazole, bien qu'affecté depuis 2017, reste le triazole parmi l'ensemble des triazoles (y compris les plus récents) le plus efficace sur cette maladie.

SDHI

La résistance spécifique aux SDHI est déterminée par une grande diversité de substitutions affectant les sous unités B, C et D de la succinate déshydrogénase[1]. Celles ayant potentiellement le plus fort impact sur l'efficacité *in planta* sont C-G79R, C-H134R et C-S135R.

La résistance aux SDHI a été détectée dans les populations européennes depuis 2012 et a constamment progressé en France et en Allemagne. Actuellement la fréquence de la résistance, toutes mutations confondues, serait stabilisée entre 2018 et 2019 à environ 70 % parmi les isolats collectés en France (vs 70 % en 2018, 60 % en 2017, 57 % en 2016, 55 % en 2015, 45 % en 2014 et 15 % en 2013). Qualitativement, en France, la fréquence de la mutation B-H277Y, à l'origine sélectionnée par le boscalide, diminuerait au profit de la mutation C-G79R à impact potentiellement plus fort. Ainsi, cette substitution est dominante dans les populations françaises (>50 %) et induit des niveaux de résistance faibles à élevés selon les substances actives. La fréquence des souches portant la mutation C-H134R reste faible en France mais est significativement plus fréquente en Allemagne.

Au champ, l'impact de ces souches résistantes sur l'efficacité des SDHI est certain et fonction de leur fréquence. Il est désormais clairement perceptible malgré l'utilisation systématique des SDHI en mélange. En présence d'une fréquence élevée de souches résistantes, leur apport en association devient très limité et s'avère inférieur à celui des QoI utilisés dans les mêmes conditions.

Anilinopyrimidines

Le cyprodinil (Anilinopyrimidines) est le seul mode d'action homologué présentant une efficacité stable depuis 2007, bien que modérée.

<u>Recommandations</u>

Diversifier les modes d'action en pratiquant l'alternance. Toujours associer les SDHI avec des fongicides efficaces présentant d'autres modes d'action (en particulier prothioconazole ou cyprodinil).

Limiter l'utilisation des SDHI, mais aussi des QoI, des IDM et du cyprodinil, à une seule application par saison toutes maladies confondues.

Par ailleurs, l'intérêt des QoI, confirmé dans le cas de mélanges triples IDM + SDHI + QoI, l'est également pour des mélanges doubles IDM + QoI qui surpassent parfois les associations IDM + SDHI. Le recours systématique à des mélanges triples risque d'accélérer la sélection des souches portant la résistance multiple aux QoI et SDHI, déjà identifiées à fréquence non négligeable en France (presque 40 % en 2018) et dans de nombreuses régions européennes (en moyenne près de 40%). Nous recommandons de recourir à ces mélanges trois voies uniquement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose, et lorsque les mélanges IDM + QoI ne suffisent pas à contrôler l'ensemble du spectre des maladies attendues[1].

Enfin, l'association de deux SDHI, même appartenant à deux groupes chimiques différents, n'est comptabilisée que comme une seule application de SDHI. Ce type de mélange vise principalement à accroitre l'efficacité et n'améliore pas en pratique la gestion de la résistance, étant donné les génotypes présents dans les populations.

[1] *Mutations détectées en Europe chez les gènes codants pour les sous-unités de la succinate deshydrogénase d'H. teres : SdhB : D31N, S66P, N235I, H277Y/R/L ; SdhC : K49E, R64K, N75S, G79R, H134R, S135R ; SdhD : D124N/E, H134R, G138V, D145G, E178K, R604K. Les mutations ayant le plus d'impact sur l'efficacité sont listées en gras.*

Un "Réseau Performance orge" : la résistance de l'helminthosporiose aux QoI serait de retour ?

Vis-à-vis des strobilurines, les premiers cas de résistance de l'helminthosporiose de l'orge (mutation F129L - résistance faible à modérée) ont été détectés en 2004. Le Réseau Performance a été mis en place entre 2005 et 2009 pour suivre l'évolution de cette résistance, au niveau des populations comme au niveau de leur impact pratique sur les efficacités.

Après une interruption de quelques années, ARVALIS - Institut de végétal a relancé en 2015 un nouveau Réseau Performance sur orge d'hiver, permettant de suivre l'évolution de la résistance des souches d'helminthosporiose aux SDHI (la résistance spécifique aux SDHI étant déterminée par au moins 10 mutations) et leur impact sur l'efficacité des produits partageant ce mode d'action. Parallèlement, la résistance aux QoI a continué d'être suivie.

Cette année, le réseau est composé de 10 essais récoltés dont 7 essais avec notations maladies significatives grâce à la contribution de 7 partenaires (Tableau 5).

Tableau 4 : Les 7 Partenaires du "Réseau Performance Orge" en 2020

ARVALIS	BAYER	CETA Champagne Berrichonne	SYNGENTA
BASF	CERESIA	CRA W	UCATA

Chaque essai du Réseau Performance a fait l'objet de prélèvements pour analyse de la résistance aux QoI et aux SDHI sur les parcelles témoins. Les analyses ont été prises en charge par le laboratoire de BASF. Les résultats d'analyses sont présentés au tableau 6.

Comme chaque année, la mutation F129L codant pour une moindre sensibilité aux QoI a été recherchée, ainsi que les mutations du gène codant pour la succinate déshydrogénase (SDH, enzyme cible des SDHI) sur les sous unités B, C et D : B-H277 (Y/R/L), C-H134R, C-S135R, C-G79R, C-N75S, D-D124 N\E, D-H134R, D-D145G et D-E178K.

Les résultats sont exprimés en fréquence de mutations dans les populations. Le gène codant pour la SDH étant porté par les mitochondries qui peuvent être nombreuses à l'échelle d'une cellule, le taux de mutation ne reflète qu'imparfaitement le taux d'individus mutés. Par ailleurs les analyses étant réalisées par pyroséquençage au niveau d'une population, il est impossible d'établir les combinaisons de mutations rencontrées au niveau de la population ainsi que leur fréquence potentielle.

Les observations au champ ont permis de suivre en parallèle l'efficacité des SDHI associés à un IDM dans le cadre d'un programme, l'efficacité d'un QoI associé à un IDM mais aussi celle d'un mélange triple SDHI+IDM+QoI. Les bénéfices et les risques liés à la suppression du traitement de début montaison BBCH 31 (T1) a également été évalué dans un tronc commun à 5 modalités.

En 2020 : la résistance aux QoI progresserait de nouveau ?

Concernant la résistance aux strobilurines (tableau 6), 100 % des échantillons sont concernés par la mutation F129L et la fréquence de cette mutation pour ces échantillons a fortement progressé. Elle est en moyenne de 67 % contre seulement 32 % % en 2019. Cette fréquence est apparue comme relativement stable ces dernières années (figure 12) et proche de 30 %. Cette soudaine augmentation de la fréquence de la mutation F129L est difficile à interprété. L'échantillonnage, relativement faible cette année (9 analyses) est une hypothèse à considérer. La publication d'autres plans de surveillance, devrait permettre de confirmer ou non cette augmentation. Par

ailleurs, l'utilisation de QoI sur orge, le plus souvent en mélange avec des SDHI+IDM (mélange triple) n'a pas progressé significativement en 2020. Le taux d'hectare traité reste proche de 60 % ces dernières années. Donc la cause de cette brutale augmentation ne semble pas devoir être recherchée de ce côté.

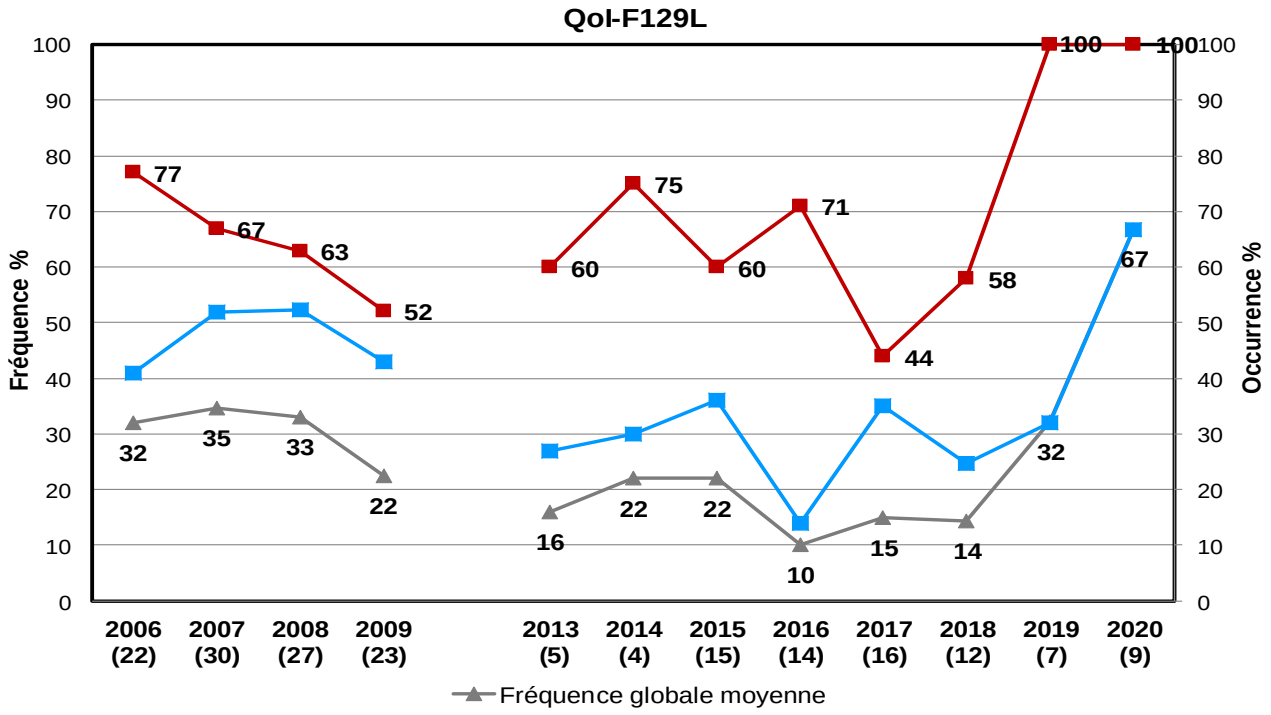
Concernant les SDHI, la mutation la plus fréquente C-G79R est présente dans 88 % des échantillons (100 % en 2019). En réalité l'essai du Cher (Trouy) n'a pas révélé la présence de souches résistantes présentant cette mutation (Tableau 6), mais la mutation C-S135R ; elle aussi considérée comme impactante sur l'efficacité. Pour les échantillons concernés (figure 13), la fréquence de cette mutation continue de progresser avec 70 % cette année *vs* respectivement 65 et 53 %, en 2018 et 2019. Il est bon de noter que 2 autres mutations semblent progresser : C-N75S présente dans les analyses en 2019, et C-S135R non détectée l'année dernière. La mutation B-H277Y n'apparaît pas cette année. Enfin notez que la fréquence totale des mutations dépasse 100 %, suggérant la présence d'individus porteurs de mutations multiples dans les populations étudiées.

Tableau 5 : Fréquence des différentes mutations dans les échantillons prélevés dans les parcelles non traitées des essais du Réseau Performance Orge en 2020.

Localisation	Variété	QoI-R	SDHI-R									Somme SDHI
		F129L	B-H277Y	C-H134R	C-S135R	C-G79R	C-N75S	D-D124N/E	D-H134R	D-D145G	D-E178K	
Blancafort (18)	RAFAELA	**99**	n.A.	0	0	**n.A.**	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	n.A.	**n.A.**
Sennecay (18)	PIXEL	**60**	0	0	11	**33**	42	0	0	0	0	**85**
La Cheppe (51)	ETINCEL	**66**	0	0	0	**80**	11	0	0	0	0	**91**
La Cheppe (51)	ETINCEL	**48**	0	11	13	**54**	11	0	0	0	0	**88**
Saint Luperce (28)	ISOCEL	**49**	0	0	0	**90**	0	0	0	0	0	**90**
La Bourdinière St Loup (28)	ETINCEL	**85**	0	0	12	**72**	14	0	0	0	0	**98**
Clermont (Bel)	KWS TONIC	**11**	0	0	11	**76**	0	0	0	0	0	**87**
Quitteboeuf (27)	ETINCEL	**93**	0	0	0	**87**	0	0	0	0	0	**87**
Trouy (18)	ETINCEL	**92**	0	0	69	**0**	0	0	0	0	0	**69**
n		**9**	8	9	9	**8**	8	8	8	8	8	**6**
Occurrence %		**100**	0	11	56	**88**	50	0	0	0	0	**100**
Fréquence moyenne sur tous les échantillons		**67**	**0**	**1**	**13**	**61**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**85**
Fréquence moyenne dans les échantillons concernés		**67**	0	11	23	**70**	19	0	0	0	0	**123**

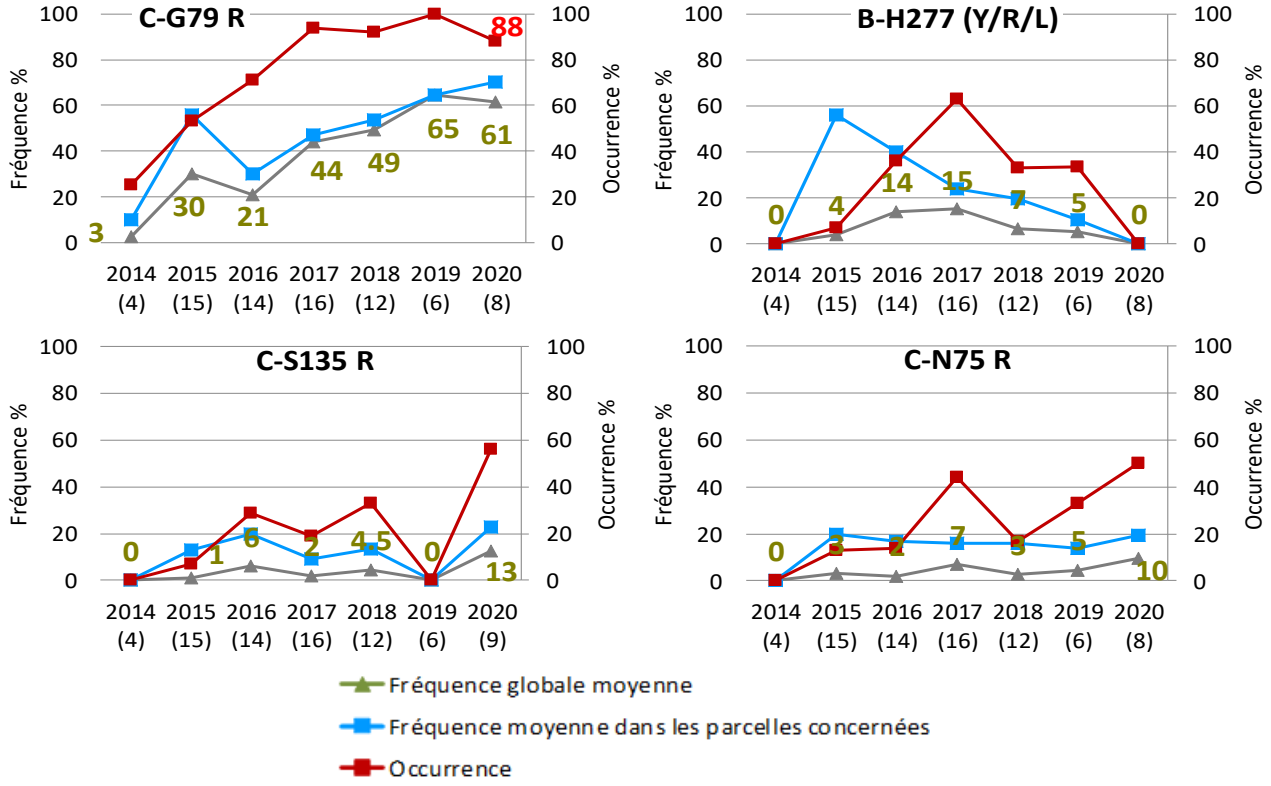
Les quelques analyses de 2020 suggèrent une forte augmentation de la résistance aux QoI, qui devra être confirmée, mais également une stabilité, sinon une légère augmentation de la résistance aux SDHI, notamment la mutation C-G79R.

Figure 13 : Evolution de la résistance aux QoI sur Pyrenophora teres



L'occurrence et la fréquence moyenne de la mutation F129L auraient nettement progressé entre 2019 et 2020.

Figure 14 : Evolution de la résistance aux SDHI pour quatre des plus fréquentes mutations dans les échantillons prélevés dans les parcelles non traitées des essais du Réseau Performance Orge en 2020



L'occurrence et la fréquence moyenne de la mutation C-G79R, mutation la plus observée semblent à peu près stable en 2020.

Résultats au champ du Réseau Performance

Un total de 10 essais a été mis en place en 2020, qui ont systématiquement fait l'objet d'analyses pour le suivi des résistances aux fongicides. Pour les résultats qui suivent, seuls ceux des essais complets ont été utilisés, c'est-à-dire présentant des notations basées sur des quantités de maladies suffisantes et une mesure précise du rendement.

Tableau 6 : Principales modalités mises en place dans le "Réseau Performance Orge" en 2020 en 3 versions

1ere version : KARDIX (SDHI + SDHI + triazole) à 0.8 l/ha soit 104 g/ha prothioconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	JOAO 0.6 l/ha	Référence IDM
		FANDANGO S 1.5 l/ha	Référence IDM + QoI
		KARDIX 0.8 l/ha	Référence IDM + SDHI
		KARDIX 0.8 + TWIST 500 0.16 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM+ SDHI
	Impasse	KARDIX 0.8 + TWIST 500 0.16 l/ha	Impasse du T1

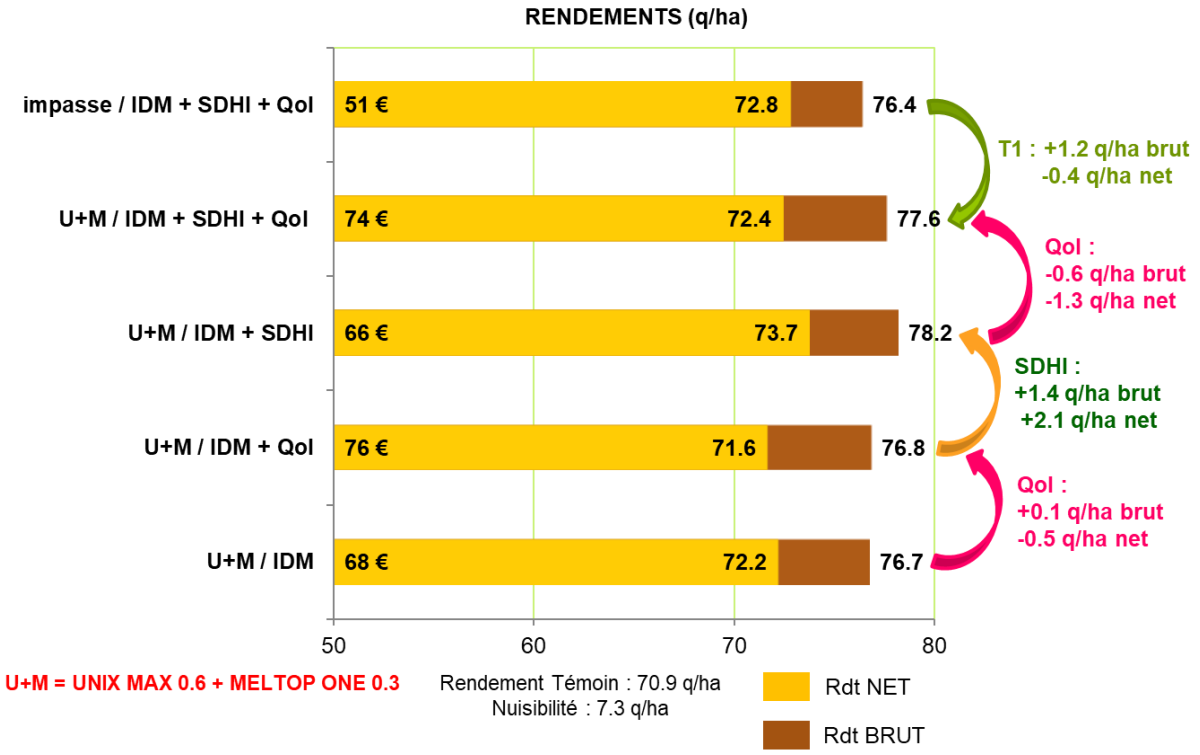
2eme version : REVYSTAR XL (SDHI + triazole) à 1 l/ha soit 80 g/ha mefentrifluconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	CURBATUR 0.6 l/ha	Référence IDM + QoI
		CURBATUR 0.6 + COMET 200 0.4 l/ha	Référence IDM + QoI
		REVYSTAR XL 0.8 l/ha	Référence triazole + SDHI
		REVYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM + SDHI
	Impasse	REVYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4 l/ha	Impasse du T1

3eme version : ELATUS ERA (SDHI + triazole) à 0.7 l/ha soit 105 g/ha prothioconazole

	T1 1 nœud Z31	T2 DFE-sortie des barbes Z49	Objectifs
Tronc commun	Témoin non traité		Evolution de l'Helminthosporiose et estimation de la nuisibilité
	UNIX MAX 0.6 l/ha + MELTOP ONE 0.3 l/ha	JOAO 0.6	Référence IDM
		JOAO 0.6 + AMISTAR 0.35 l/ha	Référence IDM + QoI
		ELATUS ERA 0.7 l/ha	Référence IDM + SDHI
		ELATUS ERA 0.7 + AMISTAR 0.35 l/ha	Apport d'un QoI disponible sur base IDM + SDHI
	Impasse	ELATUS ERA 0.7 + AMISTAR 0.35 l/ha	Impasse du T1

Figure 15 : Rendement des modalités du Réseau Performance - Prix de l'orge 15 €/q - 8 essais 2020 du tronc commun



La pression des maladies est restée très modeste dans les essais cette année. Les gains de rendement dus à la protection fongicide varient entre 1 et 13 q/ha et sont ici de l'ordre de 7-8 q/ha en moyenne. Les résultats moyens des 8 essais regroupés indiquent que le premier traitement n'était pas indispensable. Quant aux différentes modalités après application à la sortie des barbes, aucune différence ne ressort. Il est toutefois difficile de conclure que l'adjonction d'un QoI ou d'un SDHI sur une base IDM, voire un cumul des deux précédents, est bénéfique (ou non) tant la pression de maladie est faible dans les essais.

En 2019, l'ajout d'une strobilurine (azoxystrobine ou trifloxystrobine) **à une spécialité à base de SDHI + triazole** (Elatus Era, Kardix) **améliorait l'**efficacité de 7 points, malgré la fréquence élevée de la résistance F129L. Cela suggère qu'une part des populations de *Pyrenophora teres* serait toujours sensible aux QoI. Ce bénéfice n'a pas pu être confirmé en 2020 (pas assez de notations maladies). Rappelons également qu'en 2019, aucun bénéfice n'avait pu être observé sur le rendement.

Dans un souci de préserver l'efficacité des QoI, nous renouvelons notre recommandation d'y avoir recours uniquement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose.

RESULTATS DES ESSAIS "COMPARAISON DE PRODUITS 2020"

Les résultats qui suivent proviennent des essais ARVALIS - Institut du végétal et sont obtenus dans le cadre d'un programme à deux applications. Ils sont conduits sur variétés sensibles. Les produits sont évalués soit au T1, à T2 identique, ou inversement au T2, à T1 identique. Cette année encore, un témoin sans T1 a été ajouté afin de mesurer l'importance du premier traitement.

L'objectif premier est d'évaluer l'activité intrinsèque des principaux fongicides au T1 comme au T2 sur les différentes maladies rencontrées sur orges. Les doses étudiées par application sont de l'ordre de 40 à 100 % des doses homologuées en fonction du niveau de connaissance de la spécialité ou du projet. Pour les produits dont on connait le prix culture, le coût des deux applications varie autour de 68 € réparti entre un T1 à 21 € et un T2 à 47 €. Cette enveloppe correspond sur orges d'hiver à celle d'un programme "agriculteur" à deux applications. En 2020, la dépense moyenne pour un programme de ce type se situait autour de 55 €, soit 5 € de moins que l'année dernière.

Tout le complexe parasitaire présent en 2020

Cette année, toutes les maladies étaient présentes sur orges mais à des niveaux d'intensité très faibles.

Pour l'helminthosporiose, sur les 4 essais mis en place, il n'y en a que 2 qui sont suffisamment attaqués pour faire l'objet d'un regroupement (départements 28 et 51). Pour la rhynchosporiose, ce sont les départements 02, 27 et 28 qui ont permis une analyse multi-locale. Pour la ramulariose, un seul essai (28) a été retenu.

La quantité d'helminthosporiose moyenne observée en l'absence de traitement est de 13 % et pour la rhynchosporiose de 36 %, toutes dates d'observation et tous niveaux foliaires confondus. Le niveau moyen de ramulariose est de 7% dans le témoin. Les efficacités des produits étudiés sont par conséquent élevées et varient sur l'helminthosporiose de 74 à 90 %, sur rhynchosporiose de 31 à 95%. Pour la ramulariose/grillures, les efficacités sont encore plus variables et s'étagent entre 12 et 95 %.

Question méthode

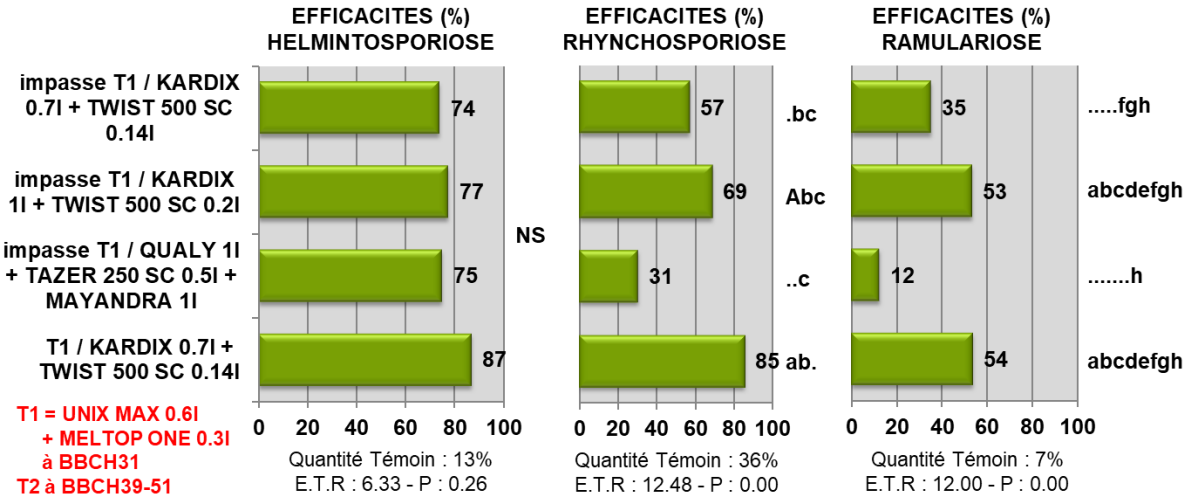
4 essais ont été réalisés en 2020 dans les départements suivants : 02, 27, 28 et 51. Tous les essais ont été conduits sur la variété Etincel. Le T1 a été réalisé à BBCH 31 (1er nœud) , au cours de la première quinzaine d'avril. Le T2 est intervenu au stade BBCH49 (sortie des barbes), pendant la 4ème semaine du mois d'avril ou tout début mai.

Les regroupements sont faits selon les efficacités observées sur rhynchosporiose (3 essais), sur helminthosporiose (2 essais), et sur ramulariose (1 essai). Les rendements sont présentés avec le regroupement des quatre essais, toutes maladies confondues.

Le programme de référence mis en œuvre était : Unix Max 0.6l + Meltop One 0.3 en T1 (1er nœud) suivi de Kardix 0.7 l/ha + Twist 500 SC 0.14l/ha en T2 (sortie des barbes). Cette année, l'augmentation de rendement sur la base du programme de référence est faible : 5 q/ha. Elle peut atteindre 7.6 q/ha avec des produits non commerciaux. Le rendement moyen du témoin non traité sur les 4 essais est de 83.9 q/ha.

Le poids du T1 est estimé par différence entre une impasse et l'association Unix Max + Meltop One suivie d'un T2 avec deux possibilités : Kardix 0.7l + Twist 500 Sc 0.14l ou Qualy 1l + Tazer 250 SC 0.5l + Mayandra 1l.

Figure 16 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 (sortie des barbes), à la suite d'une impasse du T1



Peut-on se passer du T1 ?

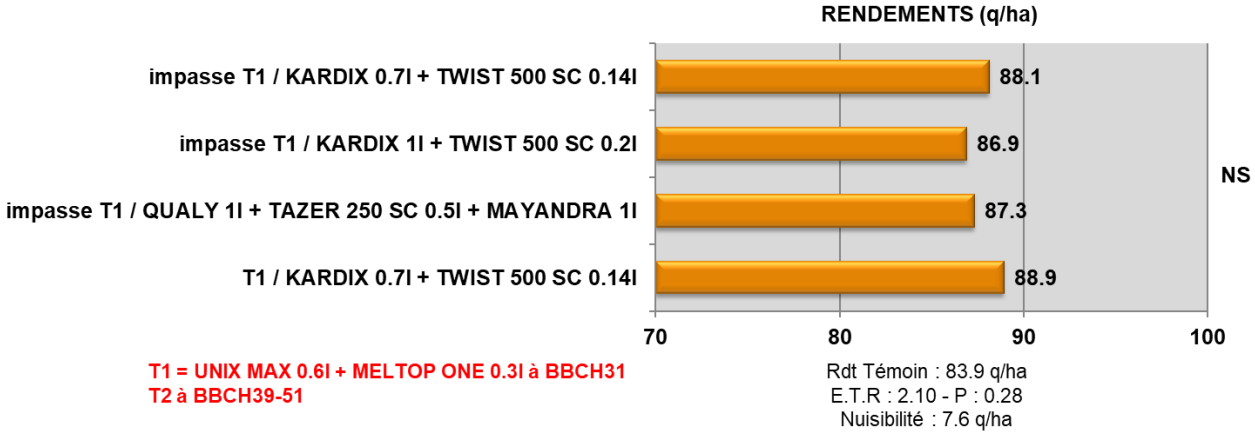
En l'absence de T1, les efficacités, bien qu'assez proches, sont inférieures à celles du programme de référence. Les différences d'efficacité dues à l'absence de T1 sont, sur helminthosporiose : 13 points, sur rhynchosporiose : 28 points et sur ramulariose : 19 points (figure 16).

Sur rhynchosporiose et ramulariose le mélange Qualy 1l + Tazer 250 SC 0.5l + Mayandra 1l, appliqué au T2 se situe en retrait par rapport à l'association Kardix 0.7l + Twist 500 Sc 0.14l (appliquée au même stade). Cet écart reste toutefois non significatif. Sur helminthosporiose le mélange est comparable à la référence.

Deux doses du mélange Kardix + Twist 500 SC ont également été testées, et appliquées au T2. L'idée était ici de comparer la meilleure option entre : appliquer un T1 ou renforcer la dose du T2. Il s'agit de profiter de l'économie permise par l'impasse du T1 pour renforcer (ou non) la dose du T2 et d'évaluer l'intérêt d'un transfert de son coût sur le T2., On compare donc les deux doses du mélange au T2 (effet dose), mais aussi la dose la plus élevée avec le programme de référence avec T1. On estime ainsi l'intérêt de répartir une même dépense (70 €) sur 1 ou 2 applications.

Résultats : pas de très gros écarts, et lorsque l'on s'intéresse aux tendances, elles sont en faveur du programme de référence en termes d'efficacité. En revanche, elles ne sont pas confirmées par l'examen des résultats de rendement qui ne présentent pas de différences significatives (figure 17).

Figure 17 : Rendements bruts de différentes modalités - Comparaison de différents T1 et T2 au stade BBCH 31 (1 nœud) et au stade BBCH49 (sotie des barbes) : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

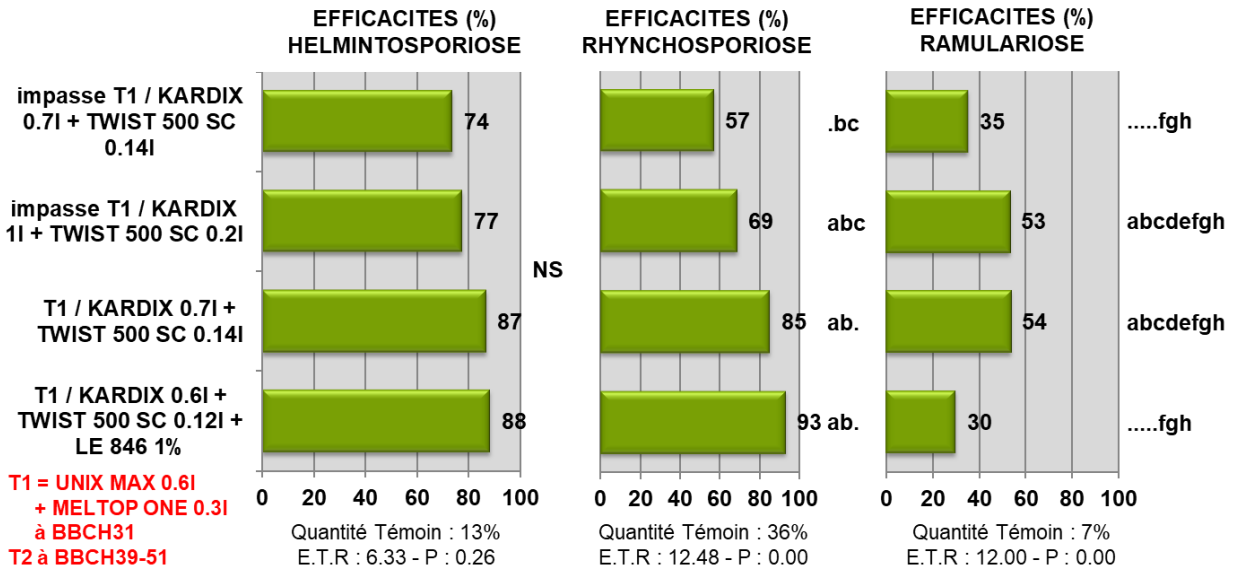


Aucune différence significative n'a été observée pour le rendement entre les modalités.

L'impact des maladies, toutes confondues, est estimé ici à 7.6 q/ha. Cette faible pression de maladies se traduit par « pas ou peu » de différence de rendement entre une protection à 1 traitement et à 2 traitements.

Le poids du T1 est donc cette année encore très faible (2 q/ha maximum), bien que les essais aient été réalisés sur Etincel, variété particulièrement sensible aux maladies.

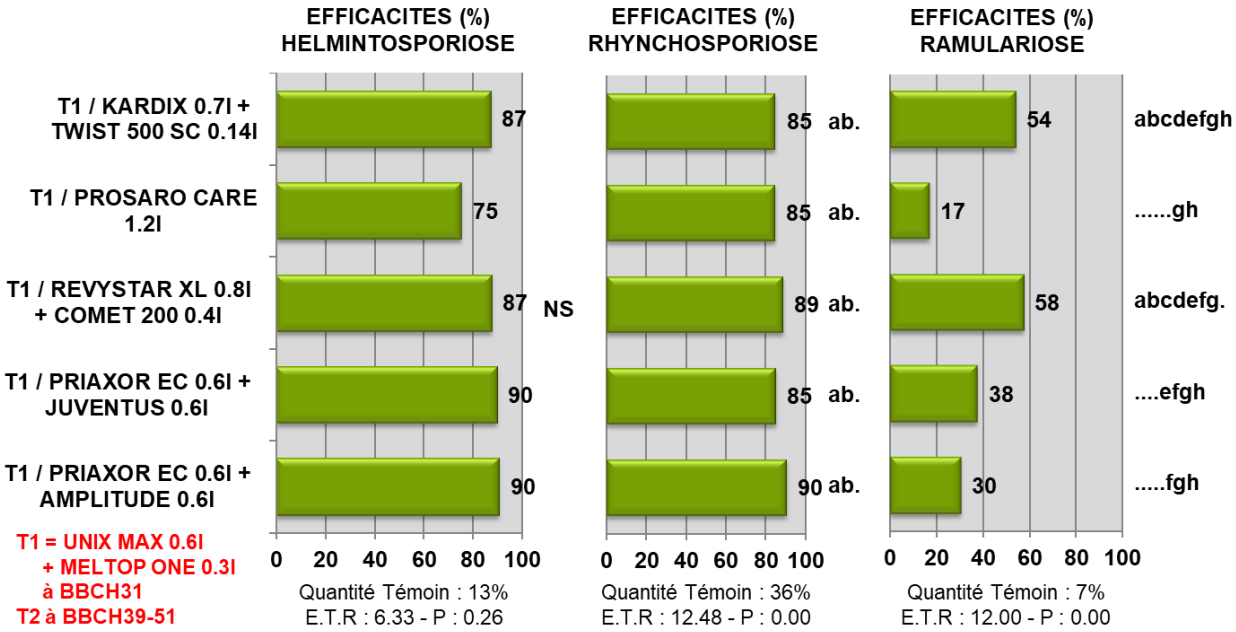
Figure 18 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 à la suite d'un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Avec ou sans adjuvant ?

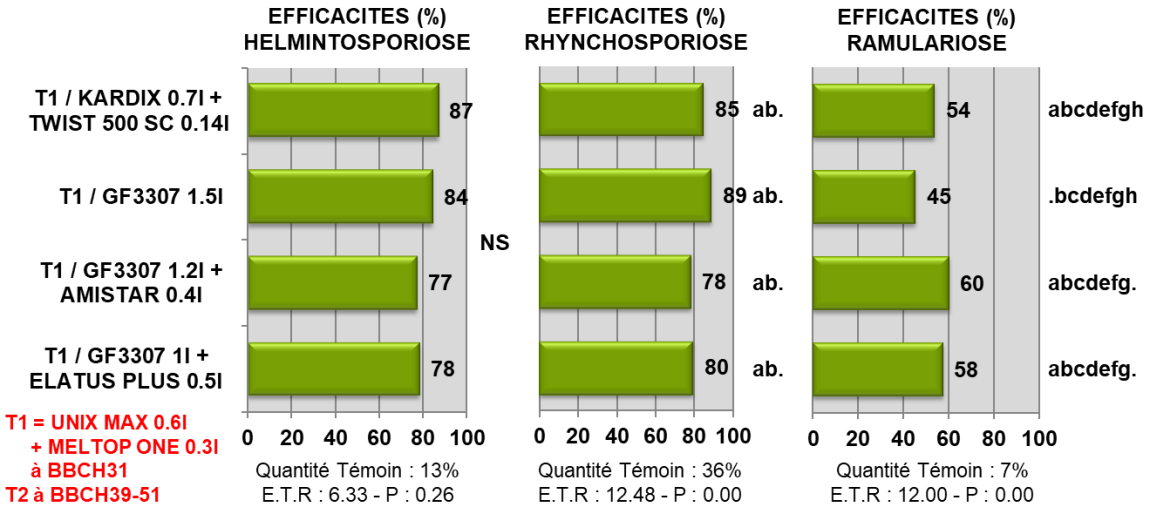
Les modalités Kardix 0.7 + Twist 500 SC 0.14l avec et sans Le 846 à 1 %, ont été comparées (chacune précédée du même T1). Les résultats d'efficacité sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose sont presque identiques entre ces deux modalités, ils diffèrent sur ramulariose. Contre cette maladie (un seul essai) l'adjonction de l'adjuvant est associée à une légère baisse d'efficacité (NS) qui méritera d'être confirmée. Les rendements (non présentés ici) ne font pas état de différences entre modalités.

Figure 19 : Efficacités pour différentes spécialités testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Les associations triples à base de SDHI + QoI + IDM présentent des activités très proches sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose. Sur ramulariose, les résultats sont favorables au Revystar XL + Comet (NS). Ce résultat surprend un peu, si on le compare à l'association de composition voisine Amplitude + Priaxor EC. Faut-il voir un effet formulation, voire un effet dose ou plus simplement une estimation imprécise des efficacités ? Amplitude + Priaxor EC apporte, précisons-le, 20 g de moins de mefentrifluconazole.

Figure 20 : Efficacités pour différentes associations à base de fenpicoxamid testées en programme en T2 au stade BBCH 49 (sortie des barbes) suite à un T1 identique au stade BBCH 31 (1 nœud) : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Quelle place pour Inatreq sur orge ?

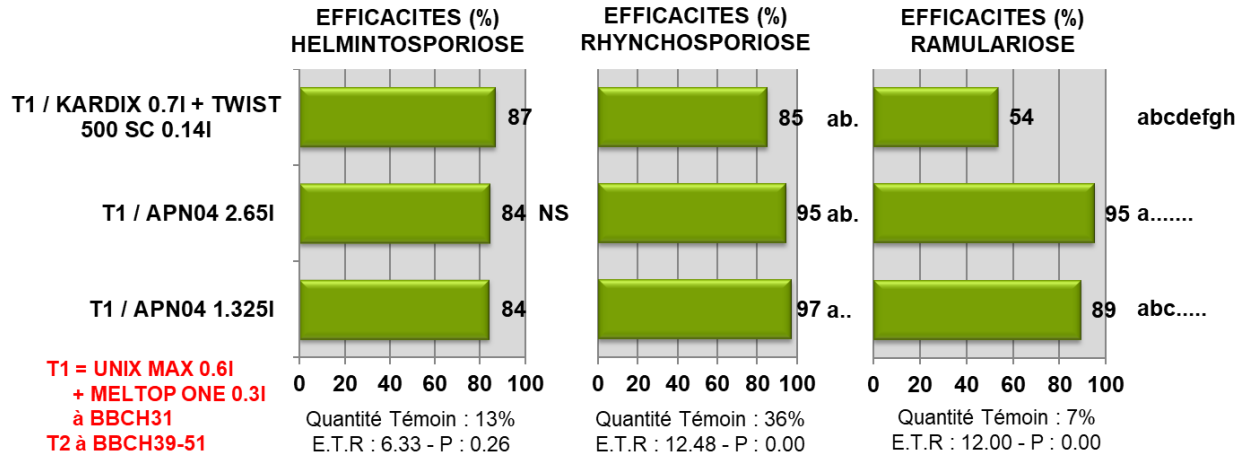
Rappelons que GF 3307 à 1.5 l contient 75 g/ha de fenpicoxamid (Inatreq) et 150 g de prothioconazole.

Ce projet de Corteva a été étudié seul à 1.5 l/ha, et à 1.2 l/ha en association avec Amistar à 0.4 l/ha. Il a été également testé à 1l/ha en mélange avec Elatus plus à 0.5 l/ha.

Comparé à Kardix 0.8 l + Twist 500 SC 0.14 l, GF3307 à 1.5 l donne des résultats similaires sur helminthosporiose et rhynchosporiose et légèrement supérieurs vis-à-vis de la ramulariose.

Associé à dose réduite à Amistar ou à Elatus Plus, GF3307 se situe très légèrement en retrait de l'association Kardix + Twist 500 SC sur helminthosporiose et rhynchosporiose (NS). Il est en revanche très légèrement à son avantage sur ramulariose (NS).

Figure 21 : Efficacités pour différentes associations à base de pydiflumetofen testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

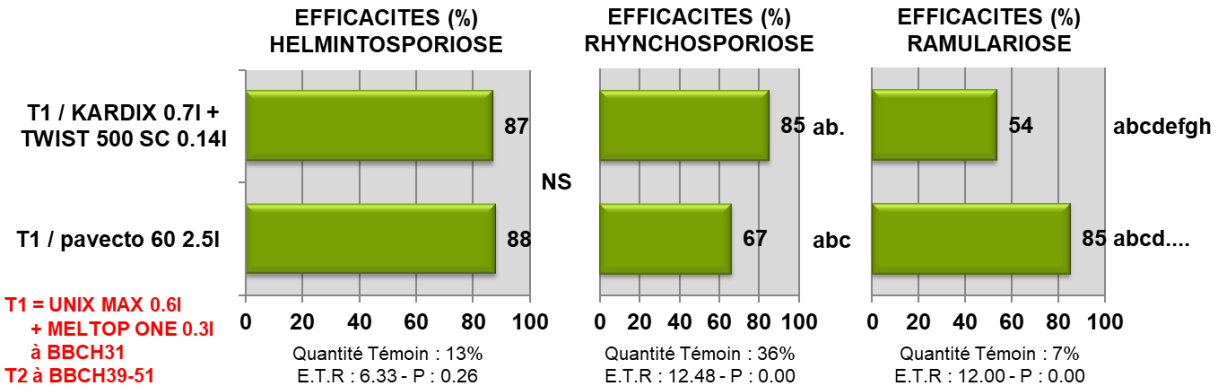


Adepidyn, un nouveau SDHI performant

L'adepidyn codée APN04 correspond à une association de pydiflumetofen 62.5 g/l et de prothioconazole 75 g/l. Ce projet de Syngenta a été testé à la dose (pleine) de 2.65l/ha et à demi-dose soit 1.32 l/ha.

Avec la pleine dose, les résultats sont très bons, sur les trois maladies rencontrées dans les essais et à l'image de ceux obtenus ces deux dernières années. A demi-dose, les résultats restent du même niveau sur helminthosporiose et sur rhynchosporiose (pas d'effet dose perçu), signe d'une bonne réserve d'activité. On observe quelques points d'efficacité en moins sur ramulariose liés à la réduction de dose.

Figure 22 : Efficacités pour différentes associations à base de métyltétraprole testées en programme en T2 au stade BBCH 49 suite à un T1 identique au stade BBCH 31 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)

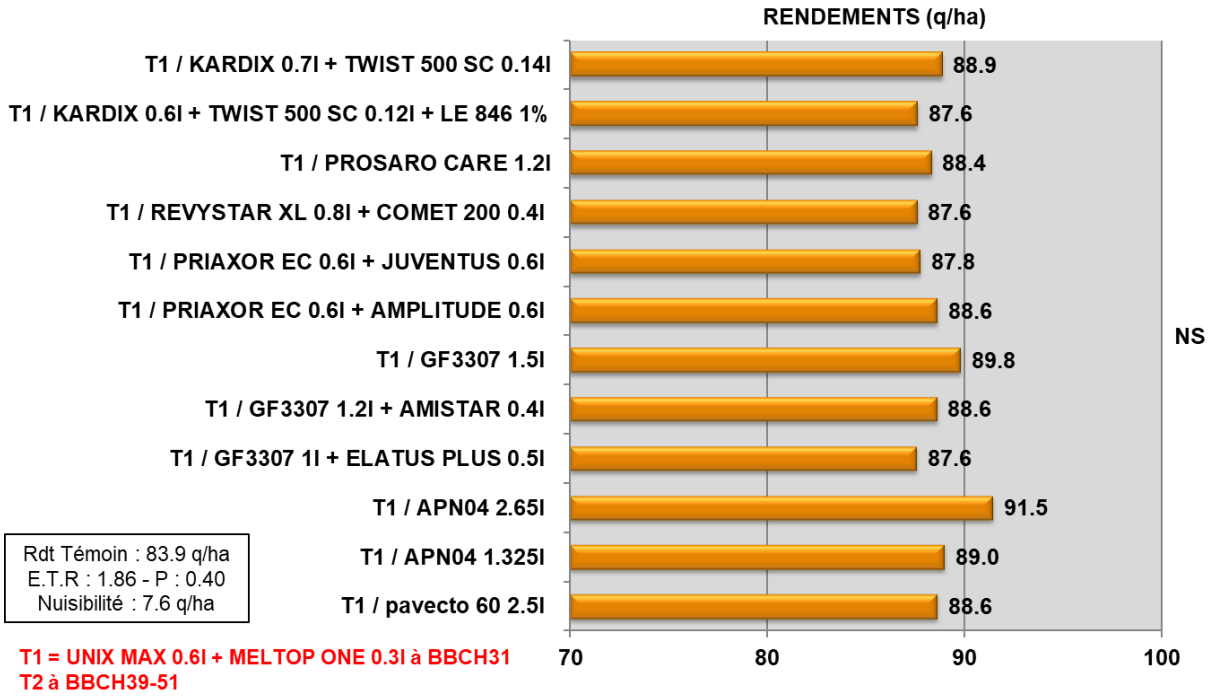


Pavecto 60, un nouveau QoI pas comme les autres

Pour la deuxième année, nous testons sur orge Pavecto 60, projet de Philagro codé également PHF1902. Il se compose de métyltétraprole, une nouvelle substance active fongicide de la famille chimique des QoI (Quinone outside Inhibitors). Elle se différencie chimiquement des QoI déjà existants par sa fonction tétrazolinone qui lui permet d'être efficace sur les souches résistantes aux strobilurines.

Pavecto 60 est testé à pleine dose, soit 2.5 l/ha, pour lutter contre les 3 principales maladies de l'orge. On observe un très bon niveau d'efficacité vis-à-vis de l'helminthosporiose, mais aussi vis-à-vis de la ramulariose devenue fortement résistante aux QoI. La molécule confirme sur cet exemple sa capacité à contrôler des souches possédant la mutation G143A et résistantes aux autres QoI.

Figure 23 : Rendements bruts de différentes modalités - Comparaison de différents T1 et T2 au stade BBCH 31 et au stade BBCH49 : 4 essais (02, 27, 28 et 51)



Pas d'écart significatif de rendement entre les modalités comparées.

Les rendements des modalités traitées varient entre 87.6 et 91.5 q/ha, soit 4 quintaux d'écart au maximum, dans un contexte où les maladies ont fait peu de dégâts. Ces écarts non significatifs, peuvent donc aussi bien être attribués à l'erreur expérimentale qu'à de véritables écarts entre les solutions testées.

REPERES POUR 2021

- L'helminthosporiose, la rhynchosporiose et la ramulariose, ont été présentes en 2020 mais ont fait très peu de dégâts, à un niveau jamais rencontré depuis 10 ans.
- La septoriose de l'orge, maladie de quarantaine pour certains pays importateurs et par conséquent particulièrement surveillée, n'a pas été observée cette année.
- Le T1 n'était pas justifié économiquement, en 2020, même sur variétés sensibles.
- De très bonnes solutions fongicides sont disponibles pour lutter contre les maladies des orges.
- La lutte contre la ramulariose est un peu plus complexe depuis le retrait du chlorothalonil, mais des solutions arrivent.
- La résistance aux QoI (F129L), semble avoir progressée de manière importante pour atteindre près de 70 % de fréquence dans nos échantillons.
- La résistance aux SDHI, en particulier la mutation C-G79R progresse lentement pour atteindre un taux de 60 % en 2020.
- **La généralisation de l'emploi de mélanges** contenant ces deux modes d'action (IDM+SDHI+QoI) **risque d'accélérer la sélection des souches portant une résistance multiple aux QoI et aux SDHI (**déjà identifiées en France et dans de nombreuses régions européennes).
- **Doubler les SDHI reste inutile, et pourrait favoriser davantage la progression de la résistance aux SDHI.**

Recommandations

- Nous recommandons de limiter le plus possible le recours aux mélanges triples IDM + SDHI + QoI, en limitant strictement leur utilisation aux variétés les plus sensibles et aux contextes « maladie » les plus sévères.
- D'une manière plus générale, nous recommandons de diversifier les solutions en pratiquant l'alternance entre mode d'action à l'échelle du programme ou à défaut entre molécules partageant le même mode d'action.

Voir la Note Commune INRA, ANSES, ARVALIS – Institut du végétal 2020 - Pour la gestion de la résistance aux fongicides utilisés pour lutter contre les maladies des céréales à pailles (extrait dans le chapitre réseau performance).

Cette note est disponible sur le site de VEGEPHYL ou sur Arvalis infos : https://www.arvalis-infos.fr/view-18201-arvarticle.html

RESULTATS DE LA PROTECTION DE SEMENCE

Pour les prochains semis d'orge de printemps, une nouvelle protection de la semence est disponible et distribuée par BASF. Il s'agit du Produit SYSTIVA (333 g/L de fluxapyroxad) associé à Premis 25 FS (25 g/L de triticonazole).

En 2020, 4 essais ont été suivis en orge de printemps (02, 10, 21, 91) avec l'objectif de comparer la protection de semence SYSTIVA (0,15 l/q) + PREMIS 25 FS (0,2 l/q) à une protection de référence suivie ou non d'une protection fongicide en végétation. Cette comparaison a été réalisée sur 2 variétés à sensibilités maladies différentes : KWS JESSIE notée 7 pour l'helminthosporiose et 5 pour la rhynchosporiose, et RGT PLANET notée respectivement 6 et 7. Malheureusement, les conditions particulières de l'année (trop peu de maladies, …) ne permettent pas une évaluation significative de cette protection de la semence. Nous attendrons 2021 pour estimer l'intérêt d'une telle protection.

Dans le cadre de nos recommandations, la protection de semence SYSTIVA limite l'usage d'une protection en végétation composée de produit à base de la famille des SDHI.

Stratégies fongicides régionales orges

APERÇU DES UTILISATIONS 2020

Au cours de ces dernières années, les pertes de rendement en l'absence de protection fongicide étaient dans nos essais de l'ordre de 15 q/ha. En 2020, l'impact des maladies est bien inférieur à cette moyenne avec des pertes de rendement potentielles de 8,2 q/ha. Par ailleurs, les principales variétés cultivées Etincel, Isocel sont sensibles à la rhynchosporiose et à l'helminthosporiose et représentent toujours 1/3 des 1.18 millions d'ha d'orges d'hiver. A noter en 2020 que la moitié des surfaces d'orges d'hiver sont cultivées avec des variétés assez tolérantes à la rhynchosporiose (note > = 6), proportion qui devrait légèrement augmenter en 2021. Pour l'helminthosporiose, les ¾ des variétés ont une tolérance supérieure ou égale à une note de 6 et pourraient atteindre plus de 80 % en 2021.

Au niveau national, les pratiques fongicides ont marqué une légère baisse avec une moyenne à 1.61 passages sur orges d'hiver et escourgeons contre 1.77 en 2019 et 1.78 en 2018. Dans ces conditions de faible pression maladies, le traitement unique a nettement augmenté à 55 % des surfaces traitées, contre 31% en 2019.

La dépense fongicide a également légèrement baissé en 2020 pour atteindre en moyenne 55 €/ha (58 €/ha en 2019, 59 €/ha en 2018).

MAINTIEN D'UN SEUL SDHI PAR SAISON !

La situation des populations d'helminthosporiose vis-à-vis de la résistance aux SDHI a fortement évoluée depuis 2014. Le recours à un SDHI + triazole en T2 dans un nombre important de situations ne semble plus aussi favorable que ces dernières années. En 2020, la faible pression de maladie ne permet pas d'interpréter significativement les efficacités observées. De ce fait, nous restons sur le constat suivant établit ces dernières années : dans les situations où la résistance est la plus fortement implantée, l'efficacité des SDHI + triazole est affectée significativement. Elle repose principalement sur le seul triazole présent dans cette association. Dans un contexte dominé par l'helminthosporiose, il est préférable d'ajouter une strobilurine au triazole ou d'utiliser le mélange triple (triazole + SDHI + strobilurine) préférentiellement sur les variétés sensibles à l'helminthosporiose. Sur le plan pratique, par précaution, nous invitons à diversifier les modes d'action et les molécules : une seule strobilurine par ha et par an est notre conseil depuis longtemps. Dans le même esprit, nous recommandons une seule application par saison de SDHI, s'agissant des triazoles, on s'efforcera d'alterner les molécules.

QUEL PROGRAMME POUR 2021 ?

Le prix de vente des orges d'hiver et des escourgeons est déterminant dans le choix du programme de protection. Le niveau de pression des maladies observées au printemps 2021 et la sensibilité variétale seront également décisifs pour orienter les traitements.

Pour établir nos propositions de programme nous avons retenu le prix de vente moyen de 14 €/q pour des orges fourragères et de 16 €/q pour les orges d'hiver brassicole

La nuisibilité des maladies étant en moyenne pluriannuelle de 15 q/ha, 51 €/ha de dépense fongicide constitue un bon repère pour une hypothèse de prix d'orges à 14 €/q, à moduler selon les régions et bien entendu selon les variétés.

Pour une hypothèse de prix plus élevé de 16 €/q correspondant à des orges d'hiver brassicoles, le repère de dépense fongiide passe à 57 €/ha (tableau 1).

Tableau 1 : Dépense fongicide optimale théorique (€/ha) sur escourgeon et orge d'hiver en fonction de la pression parasitaire attendue et sous plusieurs hypothèses du prix (10 à 18 €/q) - 53 essais 2006 à 2012

Nuisibilité attendue q/ha Prix orges d'hiver	10 q/ha	15 q/ha	20 q/ha	25 q/ha	30 q/ha
10 €/q	28	39	49	59	70
11 €/q	31	42	53	64	74
12 €/q	**34**	**45**	**56**	**68**	**79**
13 €/q	36	48	60	72	83
14 €/q	39	51	63	75	87
15 €/q	41	54	66	79	91
16 €/q	44	57	70	82	95
17 €/q	**46**	**59**	**73**	**86**	**99**
18 €/q	**48**	**62**	**75**	**89**	**103**

Au-delà du résultat donné par le modèle, il faut néanmoins rester attentif au fait que la protection fongicide a un effet marqué sur le calibrage. En conséquence, il serait hasardeux de ne s'en tenir qu'au simple calcul de rentabilité des fongicides sans penser qu'il faut assurer une production d'orges de qualité brassicole.

Plus une variété présente des écarts traités - non traités élevés, plus elle va justifier une protection d'un coût élevé.

Par exemple, une variété qui présente un écart traité - non traité d'environ 10 q/ha, avec une hypothèse de prix de vente de 14 €/q, va justifier en moyenne une dépense de 39 €/ha, soit une application unique à dernière feuille étalée. Pour une variété très sensible et avec les mêmes conditions de vente, si la moyenne des dégâts observés est de 20 q/ha, alors la dépense optimale sera de 63 €/ha. Au final, la résistance variétale permet une économie théorique de 24 €/ha pour ces conditions de prix.

Tableau des efficacités sur orges

Efficacité par maladie des principaux fongicides ou associations utilisables sur orge

	Prix indicatif (€/ha)	Helminthos-poriose	Oïdium	Rhynchos-poriose	Rouille naine	Ramula-riose	Grillures
AMISTAR 1 l	27				+		
AMPLITUDE / SULKY 0.6 + PRIAXOR EC 0.6	53	+++		+++	+++	++	+
AMPLITUDE 0.55 + PRIAXOR EC 0.55	49	+++		+++	+++	++	+
AVIATOR XPRO 0.75 l	44	++		+++	+++		
AVIATOR XPRO 1 l	58	+++		+++	+++		
CURBATUR 0.4 + COMET 200 0.4	38	++		+++	+++		
DIADEM 0.8 + IMTREX 0.16	61			++	++	+	+
ELATUS ERA 0.6 + AMISTAR 0.4	44	++		+++	+++		
ELATUS ERA 0.75 l	46	++		+++	+++	++	
ELATUS ERA 1 l	61	++		+++	+++	++	
ELATUS PLUS 0.6 + ARIOSTE 0.6	47			++	+++	++	
FANDANGO S 1 l	32	++	++	++	++		
FANDANGO S 1.75 l	56	++	+++	+++	+++		
INPUT 0.6 l	28	+	++	++	++		
INPUT 1.25 l	59	++	+++	+++	+++		
JOAO 0.4 l	25	+	++	++	++		
JOAO 0.8 l	50	++	+++	+++	+++		
JUVENTUS 0.8 + COMET 200 0.4	36	++		++	+++		
KARDIX 0.7 + TWIST 0.14	36	+++		+++	+++		
KARDIX 0.9 l	43	+		+++	+++		
KARDIX 1.2 l	58	+++		+++	+++		
KAYAK 0.6 + MELTOP ONE 0.3	23	++	+	++	+		
LIBRAX 0.8 l + COMET 200 0.4 l	50	+++		++	+++		
LIBRAX 1	43	+		++	++		
MADISON 0.5 l	28	++	++	++	++		
MADISON 1 l	56	++	+++	+++	+++		
OXAR 0.6 + CURBATUR 0.4	56	+++		+++	+++		
PRIAXOR EC 0.6 + RELMER PRO 0.6	53	+++		+++	+++		
REVYSTAR XL 0.5 + OXAR 0.5	56	+++		+++	+++		
REVYSTAR XL 0.8 + COMET 200 0.4	59	+++		+++	+++	++	+
REVYSTAR XL 0.65 + COMET 200 0.33	48	++		+++	+++	++	+
REVYSTAR XL 0.45 + OXAR 0.45	50	+++		+++	+++	++	+
REVYSTAR XL 0.9 l	51			++	++	++	+
REVYSTAR XL 1.5 l	86	+		+++	+++	++	+
VARIANO XPRO 1l	45	++		+++	+++		

Légende : +++ Très bonne efficacité ; ++ Bonne efficacité ; + Efficacité moyenne ; Faible efficacité ; Sans intérêt ou non autorisé