

IV. Protection intégrée des semis et des jeunes emblavures

C. Bataille¹, F. Henriet¹ et D. Eylenbosch²

1	Maladies transmises par la semence et par le sol.....	136
---	---	-----

¹ CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts

² CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

1 Maladies transmises par la semence et par le sol

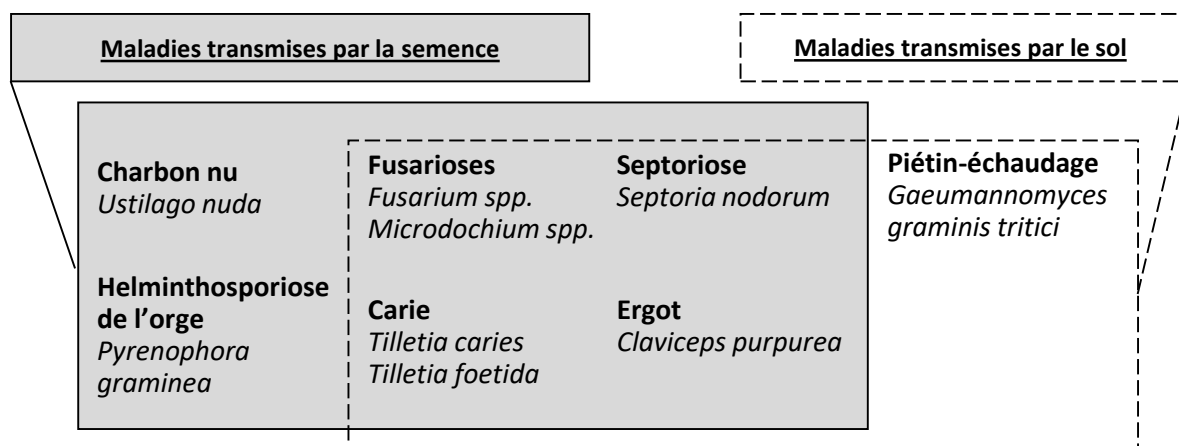
C. Bataille, D. Eylenbosch

Le printemps 2023 fut particulièrement humide par rapport aux normales saisonnières. Une accalmie des pluies a cependant été observée au moment de la floraison des froments. De ce fait, très peu de symptômes de fusariose d'épis ont été observés. L'enquête mycotoxines³ reprenant une centaine d'échantillons repartis dans toute la zone de culture céréalière de Belgique n'a révélé aucun dépassement du seuil de DON autorisé⁴. Tout ceci laisse supposer que même si des symptômes de fusariose de l'épi ont été repérés au champ dans certaines situations, ces derniers étaient principalement dus à la présence de *Microdochium* spp. Des symptômes de cette maladie sur feuille ont pu être observés mais en très faible intensité. ***La grande majorité des semences produites cette année sont donc quasiment indemnes de Fusarium spp. et de Microdochium spp.***

Une forte recrudescence des cas de carie, de charbon et d'ergot a été remarquée depuis ces dernières années dans des champs emblavés avec des semences non traitées. Des cas de charbon avec semences traitées ont également été observés ces deux dernières années. ***L'importante résurgence de ces maladies rappelle que la désinfection des grains, via des traitements biologique ou chimique, reste une nécessité pour éviter la propagation de ce type de pathogène.***

Aperçu des maladies transmises par la semence et/ou par le sol :

Seules des mesures prophylactiques rigoureuses et/ou une désinfection de semences efficace permettent d'éviter tout problème lié aux pathogènes cités ci-dessous.



³ <https://centrespilotes.be/publi/Avertissements/1149>

⁴ Taux de déoxynivalenol (DON) accepté dans les froments à destination de l'alimentation humaine < 1250µg/kg

1.1 Le charbon nu



Le charbon nu (*Ustilago nuda*) ne se transmet que par les semences. L'infection se déroule lors de la floraison. Les spores disséminées par le vent infectent les fleurs, puis les grains d'orge. Ces derniers ne présenteront aucun symptôme et le champignon restera latent dans le germe du grain jusqu'au semis suivant. S'ils sont utilisés comme semences, les plantes pousseront sans manifester aucun signe de maladie jusqu'à l'épiaison. C'est à ce moment que des épis charbonneux apparaîtront (photo ci-contre). Les spores (poudre noire) libérées entre les glumes et les grains pourront alors infecter d'autres fleurs d'orge et, de cycle en cycle, amplifier le phénomène.

Essai de traitements de semences contre le charbon nu

Contexte

Suite à une recrudescence du charbon nu dans les parcelles d'orge cultivées en culture biologique mais aussi à l'observation de cette maladie en quantité non négligeable au sein de quelques parcelles menées en culture conventionnelle, un essai de traitement de semences a été réalisé par le CRA-W durant la saison culturale 2022-2023.

Les grains utilisés pour ce test ont été récupérés dans une parcelle en culture conventionnelle où un échec du traitement de semences a été observé en 2022. Les semences ont été traitées avec les solutions suivantes (Tableau 1) :

Tableau 1 – Protocole de l'essai traitements de semences contre le charbon nu en escourgeon en 2023.

N°	Nom du produit	Composition		Dose (./100kg semences)	Formulation
		Substance active	(g/L)		
1	Témoin	-			-
2	Redigo	<i>prothioconazole</i>	100.0	100 mL	FS
3	Premis	<i>triticonazole</i>	25.0	200 mL	FS
4	Vibrance Duo	<i>fludioxonil</i> <i>sedaxane</i>	25.0 25.0	200 mL	FS
5	Kinto Plus	<i>fludioxonil</i> <i>fluxapyroxad</i> <i>triticonazole</i>	33.3 33.3 33.3	150 mL	FS
6	Vibrance Star	<i>fludioxonil</i> <i>sedaxane</i> <i>triticonazole</i>	25.0 25.0 20.0	200 mL	FS
7	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 1L eau	L
8	Farine de moutarde			1.5kg + 4.5L eau	L

Les grains d'orge traités ont ensuite été semés le 7 octobre 2022 à la densité de 250 grains/m². Chaque objet était composé de 4 parcelles de 9 m x 1.5 m. L'observation des épis infectés par le charbon nu a été faite le 25 mai 2023 et l'essai a été récolté le 3 juillet 2023.

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

Résultats

Après l'épiaison complète de la culture d'orge, les épis infectés par le charbon nu ont été comptabilisés dans chaque parcelle. Une moyenne de 77 épis infectés a été dénombrée dans le témoin (13.5m²). De cette observation, il a été possible de calculer l'efficacité de chaque produit contre *Ustilago nuda*. Les résultats sont présentés dans le graphique ci-dessous (Figure 1).

Efficacité des traitements de semences contre le charbon nu
CRA-W - 25/05/2023

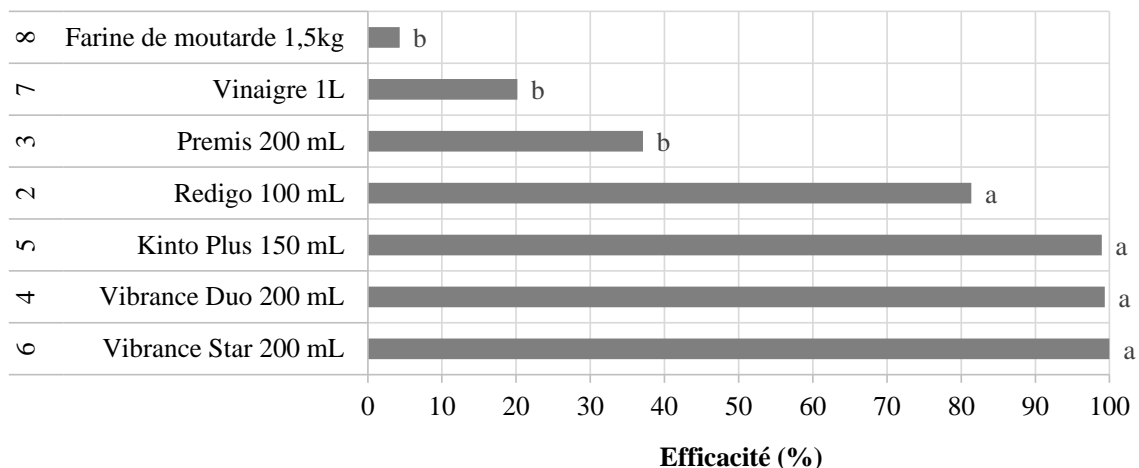


Figure 1 – Efficacité (%) observée le 25/05/2023 des traitements de semences conventionnels et biologiques contre *Ustilago nuda* (charbon nu). La pression en maladie dans le témoin était de 6 épis/m².

La farine de moutarde, le vinaigre et le Premis n'ont pas permis de lutter efficacement contre le charbon nu. Le Redigo s'est montré moyennement efficace contre la maladie : une réduction de 81% de l'infection observée dans le témoin n'est pas suffisante pour endiguer la propagation du charbon si les semences récoltées sont utilisées pour la culture suivante. En effet, une efficacité de > 99% est requise pour ne plus retrouver de charbon lors de la prochaine culture. Cette efficacité est atteinte par le Kinto Plus, le Vibrance Duo ou le Vibrance Star.

Conclusions

En culture biologique, la farine de moutarde ou le vinaigre se sont avérés quasiment inefficaces contre le charbon nu en 2023. En culture conventionnelle, le Kinto Plus, le Vibrance Duo et le Vibrance Star se sont montrés très efficaces contre la maladie. Le Redigo est en retrait par rapport aux solutions précitées. Enfin, le Premis n'a pas permis de contrôler significativement la maladie.

Que faire en cas de charbon nu ?

Le charbon nu est une maladie qui se transmet via les semences.

En agriculture conventionnelle, le charbon est maîtrisé par la désinfection systématique des semences à l'aide de fongicides synthétiques efficaces.

En agriculture biologique, aucun traitement de semences n'est autorisé contre ce pathogène. Pour éviter toute infection, il sera donc important d'utiliser des semences saines.

1.2 Piétin-échaudage

Gaeumannomyces graminis tritici est un champignon du sol qui infecte les graminées par la racine. Son pouvoir de dispersion naturelle est très faible (de l'ordre du mm) mais il peut cependant être disséminé sur de plus longues distances par le travail du sol. Les plantes infectées présentent des racines nécrosées et noires sur plusieurs centimètres. A l'épiaison, les plantes fortement touchées sont complètement échaudées et prennent une couleur blanche de paille sèche. Les symptômes se présentent en foyer suivant le sens du travail du sol. Les endroits du champ où les andains de paille de la culture précédente ont été déposés sont les plus marqués.

Que faire en cas de piétin-échaudage ?

Le piétin échaudage est une maladie qui se transmet par le sol.

En agriculture conventionnelle : les traitements de semences spécifiquement destinés à protéger la culture contre cette maladie peuvent être limités aux situations à risque. Seuls le LATIFAM, le LATIFAM EXTRA et le LATITUDE MAX (tous à base de *silthiopham*) sont autorisés contre le piétin-échaudage. Cette substance active n'ayant d'efficacité sur aucun autre pathogène, elle devra être appliquée en complément à la désinfection visant la fusariose, la septoriose, le charbon nu et la carie.

En agriculture biologique : aucun traitement n'est autorisé. Il sera dès lors important d'éviter de se trouver dans une des situations à risque citées ci-après pour éviter la propagation de cette maladie. En cas d'infection avérée, une seule année de rupture entre deux cultures de froment permet de revenir à un niveau d'infection similaire à celui d'un premier froment.

Les précédents « froment » et « prairie » comportent un risque élevé de développement de piétin échaudage. Lors de la culture de céréales avec de tels précédents, plusieurs facteurs sont également à éviter car ils augmentent le risque de voir apparaître la maladie :

- semis précoces,
- mauvais drainage du sol
- présence importante de certaines graminées adventices, notamment le chiendent ou le jouet du vent.

1.3 L'ergot



L'ergot est une maladie qui ne s'attaque pas qu'au seigle. En effet, *Claviceps purpurea*, le pathogène responsable de l'ergot, est capable d'infecter toutes les graminées. Le classement des différentes céréales, par ordre décroissant de sensibilité se présente comme suit : **seigle > triticale > blé, orge, avoine**. Les symptômes de ce champignon n'apparaissent que sur les épis car l'infection se produit à la floraison. Ainsi, entre les glumelles, une masse tout d'abord blanchâtre virant plus tard au noir violacé et portant le nom de sclérote sera observable. Ces structures peuvent dépasser de l'épi mais ce n'est pas toujours le cas. Les sclérotés tomberont ensuite sur le sol lors de la récolte ou seront emportés avec les grains. Si les grains ne sont ensuite pas triés ou désinfectés, les sclérotés emportés retourneront sur le sol lors du semis. Lorsqu'ils auront rencontré les conditions favorables à leur développement, ces corps durs vont germer et libérer des ascospores qui pourront alors infecter les graminées adventices en fleur ou les céréales à floraison précoce (infection primaire). Plus tard, les épis touchés vont produire un liquide blanchâtre contenant des conidies. Ce « miellat » sera ensuite transporté par les insectes ou par effet splash vers les autres céréales saines en floraison (infection secondaire). C'est à la suite de cette seconde infection que les sclérotés seront produits, bouclant ainsi le cycle.

L'ergot n'a pas d'impact significatif sur le rendement. La nuisibilité du pathogène vient de sa production de **toxines** dangereuses pour la santé humaine et animale.

Que faire lorsque l'ergot est présent dans une parcelle ?

En agriculture conventionnelle et biologique :

- Après la récolte, labourer pour enfouir les sclérotés à plus de 10 cm de profondeur. Bien qu'ils puissent toujours germer dans le sol, ils ne pourront plus atteindre la surface pour libérer leurs spores au printemps.
- Pendant deux ans, ne pas labourer, afin d'éviter de remonter les sclérotés vers la surface du sol.
- Pendant ces deux années, éviter de cultiver des céréales, ou au moins privilégier une espèce moins sensible que le seigle ou le triticale.
- Soigner le désherbage et faucher les bordures de champ, car certaines graminées sauvages, telles que le vulpin ou le ray-grass, sont hôtes de l'ergot et constituent un relais dans la transmission de la maladie.

Que faire en cas de lot contaminé par l'ergot ?

En agriculture conventionnelle et biologique :

- Nettoyer aussi soigneusement que possible les semences à l'aide d'une table densimétrique et de trieurs optiques.

En agriculture conventionnelle :

- Utiliser un traitement de semences contenant un triazole. Il n'y a cependant pas de résultats récents disponibles sur l'efficacité de ce type de solution.

1.4 La fonte des semis

Les fusarioses (*Fusarium* spp. et *Microdochium* spp.) et la septoriose (*Septoria nodorum*) font partie du complexe de pathogènes capables de causer « la fonte des semis ». Ceci se traduit au champ par un déficit de levées plus ou moins important selon la pression des pathogènes. Les fusarioses et la septoriose peuvent être transmises par les semences, mais aussi par le sol lorsque des chaumes de maïs ou de céréales infectés sont au contact des grains en cours de germination.

Que faire pour éviter la fonte des semis ?

En agriculture conventionnelle, des semences bien triées et désinfectées avec un fongicide de spectre complet donneront entière satisfaction.

En agriculture biologique, privilégier l'utilisation de semences saines et bien triées et éviter la mise en contact de celles-ci avec des chaumes de maïs et des résidus de paille. Seul le CERALL est actuellement autorisé comme traitement de semences en agriculture biologique. Il semblerait cependant que son efficacité soit plus modeste que celle des spécialités chimiques, particulièrement vis-à-vis de *Microdochium* spp¹.

¹(source : <http://www.fiches.arvalis-infos.fr/> et <http://www.terre-net.fr/>)

1.5 La carie



La carie est causée par des champignons du genre *Tilletia* et principalement *T. caries*. Ce champignon est doté d'un fort pouvoir pathogène et d'un grand potentiel de propagation via la semence. En effet, un seul grain carié peut contenir plusieurs millions de spores. Ces dernières sont libérées lors du battage, contaminant ainsi les grains sains mais aussi le sol et les équipements de récolte et de stockage. La transmission de la maladie aux semences peut se faire au moment de leur récolte mais aussi au semis, le champignon étant capable de survivre plusieurs années dans le sol. Lorsque les conditions sont favorables à leur développement, les spores du champignon germent dans le sol et infectent les coléoptiles des plantules adjacentes. Au moment de la maturation des grains, les épis cariés auront un aspect ébouriffé dû à l'écartement anormal des glumes qui laissent alors apparaître le grain carié. Ce dernier est plus court, plus sombre et plus arrondi qu'un grain sain. À la moindre pression, le grain carié libère une poussière de spores noires (Figure 2).

La carie génère, d'une part, une baisse significative du rendement et, d'autre part, une dépréciation de la récolte. En effet, il suffit de 0.1% d'épis cariés pour qu'une odeur de poisson pourri, se dégage du lot contaminé, le rendant impropre à la consommation animale et *a fortiori* humaine. Cependant, l'absence d'odeur perceptible ne garantit pas l'absence de carie. Lorsque les analyses attestent la présence de ce pathogène (1 spore/grain), les semences sont automatiquement traitées avec des produits synthétiques. Si plus de 100 spores/grain sont détectées, l'infection est considérée comme trop importante et les lots sont détruits.

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

Pour lutter contre la carie, les agriculteurs conventionnels pourront se tourner vers la désinfection des semences afin d'enrayer facilement la propagation de ce pathogène. En agriculture biologique, la lutte contre la carie est plus compliquée. C'est pourquoi, depuis 2019, des essais variétaux et de traitements de semences biologiques sont menés au CRA-W.



Figure 2 – A droite, grains sains ; à gauche, grains cariés. L'amidon des grains a été remplacé par les spores du champignon formant une poudre noire très fine.

Essais variétaux de tolérance à la carie

Contexte :

Depuis 4 ans, des essais sont conduits par l'U04 du CRA-W afin de déterminer la tolérance variétale de céréales sélectionnées et cultivées en Belgique à des souches locales de carie commune du blé. Ces recherches sont axées principalement sur le blé tendre, mais s'intéressent également à quelques variétés d'épeautre, de triticales et de blé dur.

Dans les essais variétaux de 2020 à 2023, les épeautres et les triticales testés ont montré une très faible sensibilité à la carie. Les variétés de blé tendre Campesino, Bergamo, Catalyst, Graham, Kiplay, WPB Calgary et WPB Montreux ont montré une bonne tolérance à la carie. La variété de blé dur Wintergold a présenté un haut niveau de tolérance face à cette maladie mais n'a été testée qu'une seule année (2021-2022) et face à une faible pression de carie.

Les variétés testées étaient issues des listes de variétés évaluées dans les essais de post-inscription en conduite conventionnelle et biologique pour le froment d'hiver, l'épeautre et le triticales. L'évaluation a été réalisée en inoculant les semences non traitées avec des spores du champignon et en les semant ensuite au champ où les plantes font l'entièreté de leur cycle végétatif. A maturité, 100 épis ont été prélevés dans chaque parcelle et le nombre d'épis présentant des symptômes de la carie a été dénombré.

Résultats :

Parmi les céréales testées au cours des 4 années, aucune des variétés de **triticale** mises en essai n'a présenté le moindre symptôme de carie, ce qui confirme la bonne tolérance de cette espèce. Il s'agissait des variétés Bilboquet, Breat, Elicsir Lumaco, Ramdam et RGT Rutenac. Les **épeautres** ont également montré une bonne résistance. Cependant, certaines variétés ont présenté des symptômes sur quelques épis mais toujours dans une très faible mesure (Figure 3). Le risque de développement de la carie en cultivant ces deux espèces de céréales dans des terre infectées est donc limité voire nul, selon les variétés.

C'est au niveau du **froment d'hiver** que les différences variétales sont les plus importantes. La Figure 3 présente la synthèse pluriannuelle (2020-2023) des résultats obtenus sur cette culture. Les variétés Tillexus et Tilliko, sélectionnées pour leur tolérance à la carie, ont toujours été indemne de symptômes. La variété Arezzo, utilisée en France comme témoin « résistant » dans les essais du GEVES⁵, a également montré une bonne résistance. Parmi les variétés présentes en Belgique, les variétés Campesino, Kiplay, WPB Calgary et WPB Montreux montrent une belle tolérance à la maladie (maximum 6% d'épis contaminés). Les variétés Bergamo, Catalyst et Graham ont montré une moindre sensibilité à la maladie dans les essais mais ne sont pas loin de 10% d'épis infectés ce qui peut être dommageable dans des situations à risque. Les autres variétés présentées ici sont sensibles à très sensibles et ne peuvent donc pas être cultivées sans traitement de semences de synthèse dans des situations à risque.

Conclusions :

Parmi les variétés de froment d'hiver mises en essai, quatre d'entre elles semblent présenter une bonne tolérance à la carie : **Campesino, Kiplay, WPB Calgary et WPB Montreux**. Il faut cependant bien garder à l'esprit que la tolérance à la carie démontrée par ces variétés n'est pas totale et devra être associée à d'autres moyens de lutte pour réduire suffisamment l'infection en *Tilletia caries*.

L'épeautre et surtout le triticale semblent beaucoup moins sensibles à la carie que le froment et sont donc à préconiser dans les situations où une céréale doit être semée sur un sol contaminé par la carie.

⁵ GEVES : Groupe d'Etude et de contrôle des Variétés Et des Semences en France.

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

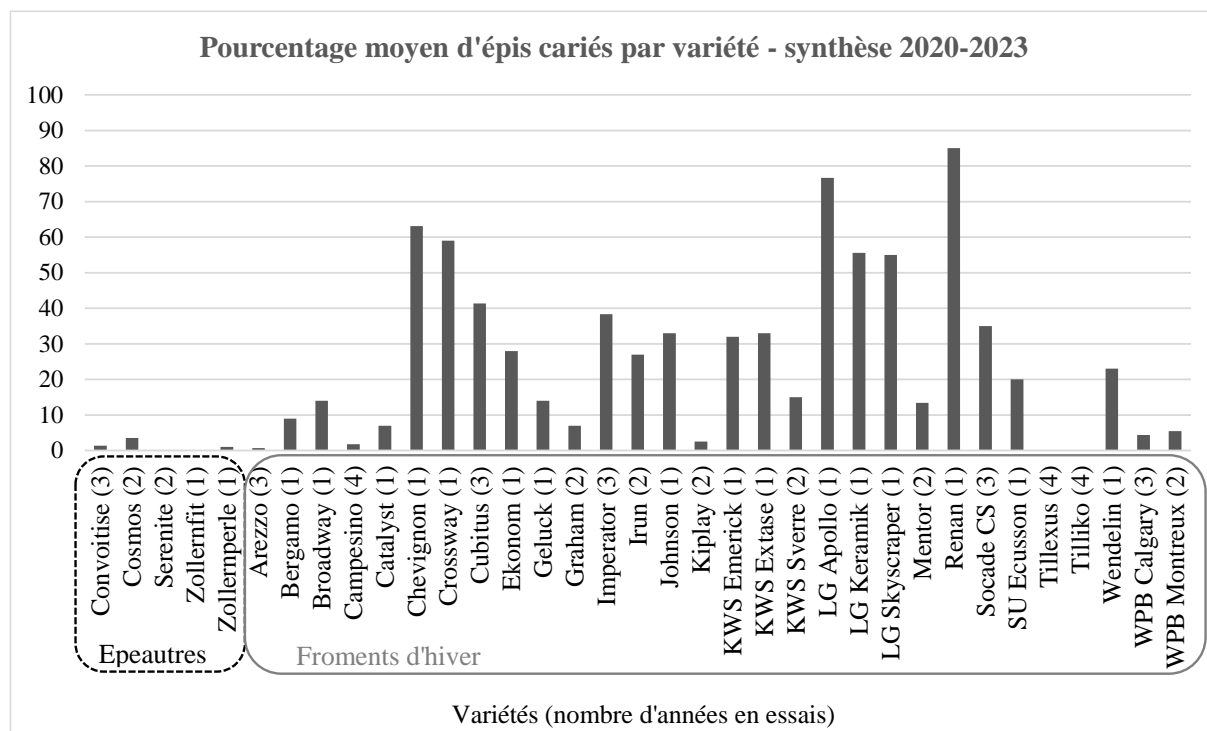


Figure 3 – Résultats pluriannuels (2020-2023) des essais de tolérances variétales des céréales à la carie commune du blé. Pourcentage d'épis cariés pour les variétés testées. Le chiffre entre parenthèse est le nombre d'années d'étude. CRAW, Gembloux.

Essais de traitements de semences biologiques contre la carie

En agriculture biologique, le choix variétal est un critère primordial dans la lutte contre la carie. Si, comme nous l'avons montré ci-avant, certaines variétés montrent bien une tolérance à la carie, celle-ci n'est pas totale. Il peut dès lors s'avérer essentiel d'associer à ces variétés un traitement de semences efficace. C'est pourquoi depuis quatre ans, l'U03 du CRA-W s'est penchée sur l'étude de l'efficacité des traitements de semences recommandés en agriculture biologique.

Contexte

Entre 2020 et 2022, plusieurs solutions applicables en agriculture biologique et potentiellement efficaces contre la carie ont été testées. De ces trois années d'essais, il en est ressorti que le vinaigre 1L/100kg de semences (avec idéalement l'ajout d'1L d'eau) et la farine de moutarde 1.5kg (+ 4.5L d'eau) /100kg de semences sont deux solutions biologiques qui permettent de diminuer significativement l'infection en carie sur les grains. Ces solutions ne permettent cependant pas d'atteindre les 99% d'efficacité requis pour éradiquer la maladie et obtenus par l'utilisation de la référence chimique Redigo.

En 2023, deux autres solutions utilisables en agriculture biologique ont également été explorées, en plus des autres déjà testées. Il s'agit des traitements « physiques » : le broissage des grains et le traitement à l'eau chaude. Pour ce qui est de la technique du broissage : les grains cariés ont été placés dans un appareil équipé d'une brosse à grains meuniers tournant à 800 tours/min

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

durant 30 secondes⁶. Deux brosses ont été testées (une brosse dite « molle » = brossage 1 et une brosse « moyenne » = brossage 2). Pour ce qui est du traitement à l'eau chaude, les semences cariées ont été placées dans de l'eau à 52°C pendant 10 min⁷. Elles ont ensuite été mises à sécher à l'air libre. Cette même année, il a été décidé de tester l'ensemble des solutions de synthèse encore présentes sur le marché pour vérifier sur leur activité est toujours proche des 100% face à la carie commune du blé. Le protocole complet se trouve dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 – Protocole de l'essai traitements de semences contre la carie en froment en 2023.

N°	Nom du produit	Composition		Dose (./100kg sem.)	F.
		Substance active	(g/L)		
1	Témoin	-			-
Solutions de synthèse					
2	Redigo	<i>prothioconazole</i>	100.0	100 mL	FS
3	Premis	<i>triticonazole</i>	25.0	200 mL	FS
4	Difend	<i>difenoconazole</i>	30.0	200 mL	FS
5	Celest	<i>fludioxonil</i>	25.0	200 mL	FS
6	Difend Extra	<i>difenoconazole</i> <i>fludioxonil</i>	25.0 25.0	200 mL	FS
7	Vibrance Duo	<i>fludioxonil</i> <i>sedaxane</i>	25.0 25.0	200 mL	FS
8	Vibrance Star	<i>fludioxonil</i> <i>sedaxane</i> <i>triticonazole</i>	25.0 25.0 20.0	200 mL	FS
9	Kinto Plus	<i>fludioxonil</i> <i>fluxapyroxad</i> <i>triticonazole</i>	33.3 33.3 33.3	150 mL	FS
Solutions biologiques					
10	farine de moutarde			1.5kg + 4.5L eau	L
11	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 0.5L eau	L
12	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 0.75L eau	L
13	Vinaigre	<i>acide acétique</i>	7%	1L + 1L eau	L
14	Eau chaude	10 min dans de l'eau à 52°C puis séchage			L
15	Brossage 1	Avec brosse « molle » 800 tr/min pdt 30s			
16	Brossage 2	Avec brosse « moyenne » 800 tr/min pdt 30s			

⁶ Source : http://www.itab.asso.fr/downloads/carie/carie_9fev12_atelier2-prophylaxie2.pdf

⁷ Source : Waldow et Jahn. 2007. Investigations in the regulation of common bunt (*Tilletia tritici*) of winter wheat with regard to threshold values, cultivar susceptibility and non-chemical protection measures. Journal of Plant Diseases and Protection, 114 (6), 269–275.

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

Résultats

Les résultats sont ici présentés en efficacité des traitements de semences appliqués contre la carie (Figure 4, à gauche) et en pourcentage d'épis totaux (sains et cariés) par rapport au témoin (Figure 4, à droite). Les solutions de synthèses, sauf le Premis, sont toutes efficaces à plus de 99%. La propagation de la maladie reste donc impossible dès lors que ce type de solutions est utilisé de manière appropriée. Tout comme les années précédentes, la farine de moutarde et le vinaigre ont démontré, en 2023, une efficacité non négligeable contre la carie. Ces solutions ont cependant des efficacités insuffisantes pour endiguer la propagation de la carie et devront donc être couplées à un autre moyen de lutte telle que l'utilisation de variétés tolérantes. L'eau chaude testée ici n'est que d'une faible efficacité et semble avoir légèrement diminué le pouvoir germinatif des grains. Le résultat le plus intéressant observé dans cet essai est la technique de brossage. En effet, celle-ci semble diminuer de manière très significative la pression en carie. Cependant, les deux brossages de cet essai ont diminué de 35% le nombre d'épis observé en fin de saison par rapport au témoin. Cette technique est donc intéressante mais demande à être peaufinée pour réduire l'impact sur la germination des grains tout en conservant son efficacité.

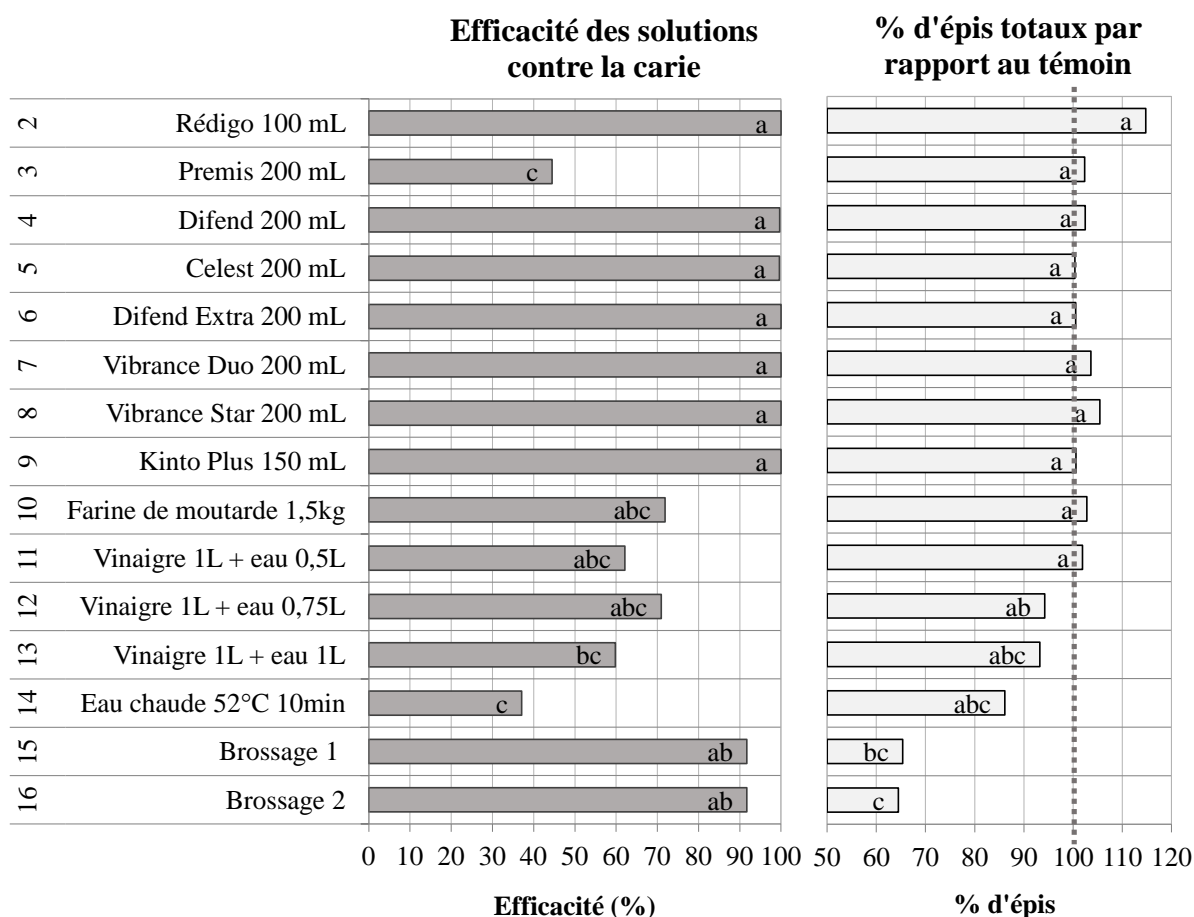


Figure 4 – Efficacité des solutions testées par le CRA-W en 2023 contre la carie (à droite) et pourcentage d'épis totaux (cariés et sains) observés dans les objets traités par rapport au témoin. Les objets portant la même lettre ne diffèrent pas statistiquement les uns des autres.

Conclusions

Le Premis excepté, les traitements de semences conventionnels agréés contre la carie ont tous été efficaces à plus de 99% contre cette maladie en 2023.

Les traitements de semences biologiques tels que le vinaigre ou la farine de moutarde ont toujours une efficacité significative contre la carie. Ces solutions doivent cependant être couplées à l'utilisation de variété de froment ou d'espèces de céréales tolérantes à ce pathogène afin d'enrayer sa propagation.

Enfin, la technique de brossage des grains semble être intéressante contre à la carie mais demande des mises au point afin de conserver le potentiel de germination des semences.

Que faire pour éviter l'installation de la carie ?

En agriculture conventionnelle : des semences désinfectées avec un fongicide autorisé contre la carie donneront entière satisfaction.

En agriculture biologique :

- Privilégier l'utilisation de semences saines et triées.
- Procéder à un traitement de semences avec du vinaigre (7%) 1L/100kg de semences (+ eau) ou avec farine de moutarde 1,5kg + 4,5L eau /100kg semences.
- Utiliser des variétés de blé plus tolérantes telles que Arezzo, Campesino, Kiplay Tilliko, Tillexus, WPB Calgary et WPB Montreux.
- Se tourner vers d'autres céréales plus tolérantes à la carie comme le triticale, l'épeautre ou l'avoine.

Que faire si une parcelle est infectée par la carie ?

En agriculture biologique :

Il est recommandé de récolter celle-ci en dernier et de bien nettoyer tous les outils qui ont été en contact avec le grain. Une désinfection de ceux-ci avec du vinaigre peut être envisagée comme solution peu coûteuse. La récolte de 4 trémies avec du grain sain est aussi un moyen de nettoyer sa moissonneuse. Il faudra cependant faire attention à la destination des grains récoltés dans ces 4 trémies.

Une analyse en laboratoire des grains récoltés permettra de déterminer si l'infection est avérée ou non. Le cas échéant, le lot devra être détruit. Le retour d'une céréale sur une parcelle contaminée ne pourra se faire que sous certaines conditions :

- réaliser un labour profond la première année et puis un travail superficiel durant les 5 années suivantes pour éviter de ramener les spores de carie en surface ;
- détruire les repousses de céréales ;
- ne pas revenir avec du blé (dur ou tendre) ou de l'épeautre avant au moins 5 ans (l'avoine, le seigle ou le triticale sont des alternatives) ;
- favoriser une levée rapide lors de la réimplantation de céréales.

IV. Protection des semences et des jeunes emblavures

Traitements autorisés pour la désinfection des semences en céréales (31/08/2023).

source: <https://fytoweb.be/fr>

Traitements de semences - céréales
 Pour information: Les Etats membres n'interdisent pas la mise sur le marché et l'utilisation de semences traitées à l'aide de produits phytopharmaceutiques autorisés dans un Etat membre au moins. (Règlement européen 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques).
 (AP) l'application est restreinte aux firmes de traitement de semences professionnelles

(1) Les semences traitées doivent être semées entre juillet et décembre

Mise à jour 31/08/2023	Formulation		numero d'autorisation	composition	dose par 100 kg de semences	avale	écarte	front de plants	front de plants	orgé de plants	orgé d'hiver	seigle	trévale	blé de printemps et d'hiver
	Nom commercial													
	BARITON		9575P/B	37,5 g/L fluoxastrobine 37,5 g/L prothioconazole	0,15 L	-	carie / fusariose	carie / charbon nu / fusariose				carie / charbon nu / fusariose		
	CELEST		9269P/B	25 g/L fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie / septoriose / fusariose	carie / septoriose / fusariose	fusariose / helmithosporiose	fusariose / helmithosporiose		carie / fusariose / septoriose		carie / fusariose / septoriose
	CERALL		9674P/B	10 E9 - 10 E10 CFU/mL <i>Pseudomonas chlororaphis</i>	1 L	-	-	carie / fusariose / septoriose				fusariose		
	DIFEND		10160P/B	30 g/L difénoconazole	0,2 L	-	-	carie				-	carie	
	DIFEND EXTRA	FS	10472P/B	25 g/L difénoconazole 25 g/L fludioxonil	0,2 L	fusariose	carie / fusariose	fusariose		fusariose		carie / fusariose		
	KINTO PLUS		11051P/B	33,3 g/L fludioxonil 33,3 g/L fluxapyroxad 33,3 g/L triticoazole	0,15 L	charbon nu / fusariose	carie / charbon nu / fusariose	charbon nu / fusariose / helmithosporiose		charbon nu / fusariose / helmithosporiose		charbon nu / fusariose		
	LATIFAM		11172P/B	125 g/L silthiopham	0,2 L	-	piétin-échaudage	piétin-échaudage		piétin-échaudage		-	piétin-échaudage	
	LATIFAM EXTRA		11171P/B	125 g/L silthiopham 25 g/L fludioxonil	0,2 L	-	piétin-échaudage / fusariose	piétin-échaudage / fusariose		piétin-échaudage / fusariose		-	piétin-échaudage / fusariose	
	LATITUDE Max		10359P/B	125 g/L silthiopham	0,2 L	-	piétin-échaudage					-	piétin-échaudage	
	PREMIS		9922P/B	25 g/L triticoazole	0,2 L	-	carie / charbon nu			charbon nu		carie / charbon nu		
	PREPPER		11015P/B	25 g/L fludioxonil	0,2 L	fusariose	septoriose / fusariose / carie	septoriose / fusariose	Helminthosporiose / fusariose			septoriose / fusariose / carie		
	RANCONA 15 ME	ME	10313P/B	15 g/L ipconazole	0,1 L	fusariose	carie / fusariose			charbon nu / helmithosporiose / septoriose		-		
	REDIGO (AP)		9682P/B	100 g/L prothioconazole	0,1 L	fusariose	carie / charbon nu / fusariose	charbon nu / fusariose / helmithosporiose		charbon nu / fusariose / helmithosporiose		carie / charbon nu / fusariose		
	VIBRANCE DUO		10577P/B	25 g/L sedaxane 25 g/L fludioxonil	0,2 L	-	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	charbon nu / fusariose / helmithosporiose			carie / charbon nu / fusariose / septoriose		
	VIBRANCE DUO 50 F	FS	10578P/B	25 g/L sedaxane 25 g/L fludioxonil	0,2 L	-	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	charbon nu / fusariose / helmithosporiose			carie / charbon nu / fusariose / septoriose		
	VIBRANCE STAR		10834P/B	25 g/L sedaxane 25 g/L fludioxonil 20 g/L triticoazole	0,2 L	-	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	carie / charbon nu / fusariose / septoriose	charbon nu / fusariose / helmithosporiose			charbon nu / fusariose / septoriose		carie / fusariose / charbon nu / septoriose
					0,15	charbon nu	-	-	-	-	-	-	-	-