

1 Evaluation de la résistance variétale et des traitements de semences autorisés en Agriculture Biologique contre la carie commune du blé

D. Eylenbosch¹, A. Chandelier², R. Meza¹, G. Jacquemin¹, B. Bataille²

Quasiment absente de nos campagnes depuis les années cinquante, la carie commune du blé refait actuellement son apparition dans quelques champs. Les causes ? L'augmentation des emblavements de céréales sans traitement de semences, notamment en agriculture biologique (AB) et le manque de moyens efficaces pour combattre cette maladie des semences en AB, mais également l'oubli de cette maladie, des dégâts qu'elle peut causer et des règles de base à respecter pour l'éviter. Quelques rappels s'imposent donc pour limiter son expansion et éviter les mauvaises surprises.

La carie du blé est une maladie cryptogamique des céréales qui se transmet principalement par la semence. Elle peut également se transmettre par le sol jusqu'à cinq années après une culture contaminée. La contamination a lieu entre la germination du grain et le stade deux feuilles, stade auquel la plante devient résistante. Dès que la plante est contaminée, il est trop tard pour agir. Le champignon va se développer discrètement au sein de la plante jusqu'au remplissage des grains. C'est à ce stade de développement de la culture que les symptômes les plus visibles apparaîtront : épis ébouriffés, grains immatures vert foncé et remplis d'une poudre noire (Figure 10.1). Une odeur caractéristique de poisson pourri ne laisse aucun doute sur la présence du champignon. La récolte est alors perdue car la présence de carie au sein des grains les rend impropres à la consommation humaine et animale. Si elle est fortement touchée, la récolte est donc vouée à être incinérée. Il suffit d'un épi carié sur 1000 pour que l'odeur soit perceptible, mais ceci n'est pas systématique.

L'influence sur la qualité de la récolte, le potentiel de contamination (un grain carié peut contenir jusqu'à neuf millions de spores), la rémanence de la maladie (les spores peuvent survivre jusqu'à cinq ans dans les sols et 12 ans sur des semences gardées au sec) et l'absence de solutions curatives en cours de culture, classent donc la carie parmi les maladies fongiques les plus redoutables. Si, malgré tout, la carie est si longtemps restée discrète, au point de se faire oublier, c'est grâce aux traitements de semences effectués systématiquement depuis les années 50, d'abord à l'aide de fongicides organo-mercuriques, et plus récemment avec des triazoles. Des méthodes de lutte alternatives sont également disponibles et sont actuellement étudiées au CRA-W, dans des essais de plein champ.

¹ CRA-W – Département Productions agricoles – Unité Productions végétales

² CRA-W – Département Sciences du Vivant – Unité Santé des Plantes & Forêts



Figure 10.1 – A gauche : grains sains. A droite : grains cariés. L’amidon des grains cariés a été remplacé par les spores du champignon, une poudre noire très fine qui a un potentiel de contamination très important si elle se retrouve sur des grains sains.

Deux espèces présentes en Wallonie

La carie du blé peut être causée par plusieurs espèces de champignon. Sur base des échantillons analysés par le CRA-W en 2020, au moins deux espèces sont présentes en Wallonie. Il s’agit de *Tilletia caries* et *Tilletia foetida*. Ces deux espèces sont également celles qui prédominent en France.

La résistance variétale comme moyen de lutte contre la carie

En l’absence de traitement de semences, une solution pour lutter efficacement contre la carie se trouve au sein de la diversité génétique des variétés de céréales. Il existe en effet des variétés plus ou moins tolérantes à la carie, un petit nombre d’entre elles étant totalement résistantes à certaines souches du champignon. Afin d’identifier les variétés pourvues de résistances au sein de la gamme variétale disponible en Belgique, un premier essai a été mis en place par le CRA-W dès l’automne 2019. Les semences de 31 variétés de froment d’hiver ont été inoculées avec le champignon et semées en pleine terre. Parmi ces variétés, celles utilisées comme références étaient deux variétés autrichiennes, Tilliko et Tillexus, connues pour leur résistance à la carie, et la variété Renan, connue pour sa forte sensibilité. Au terme de la culture, ces niveaux de résistance ont pu être confirmés et les autres variétés ont été classées en fonction de leur sensibilité. Le pourcentage de plantes touchées par la carie au sein des variétés étudiées était compris entre 0 et 90% (Figure 10.2). En plus des deux variétés résistantes déjà connues, une troisième, actuellement cultivée en Wallonie, a présenté un bon niveau de résistance (5% des épis atteints). Ces résultats encourageants doivent toutefois être confirmés par des essais complémentaires qui sont en cours, ce qui explique que le nom des variétés étudiées ne soit pas communiqué à ce stade.

9. Perspectives

Toutes les espèces de céréales n'ont pas la même sensibilité à la carie. L'avoine et l'orge sont connues pour leur bonne résistance à ce pathogène. Le seigle et le triticale seraient également moins sensibles que le froment. Un essai mis en place dès l'automne 2020 par le CRA-W évaluera la résistance de quelques variétés d'avoine d'hiver, de triticale, de seigle et d'épeautre.

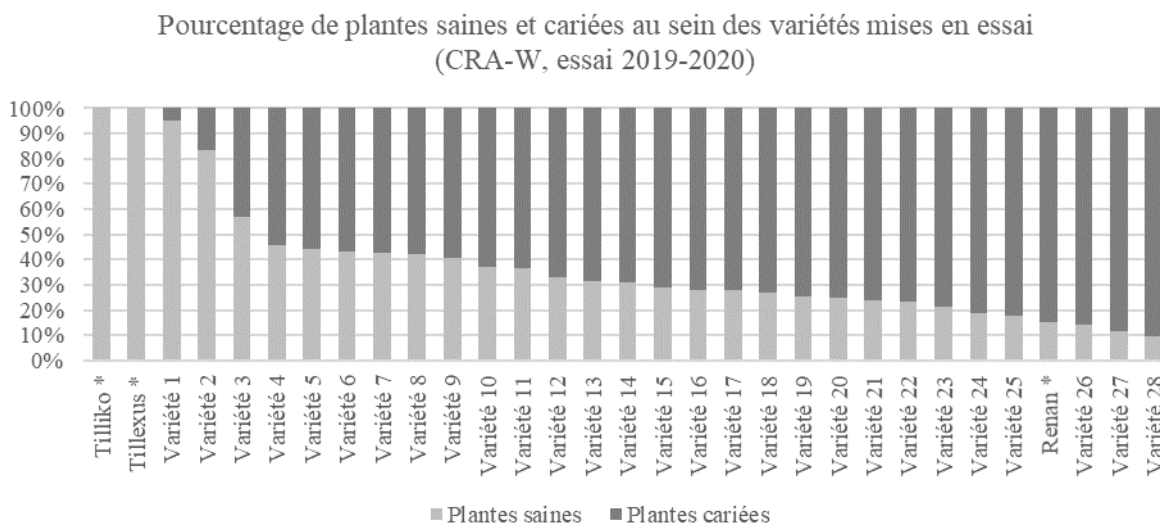


Figure 10.2 – Evaluation de la résistance variétale à la carie commune du blé sur 31 variétés de froment d'hiver. Résultats obtenus après contamination des semences et présentés en terme de pourcentage de plantes saines et cariées. Les variétés Tilliko, Tillexus et Renan ont été utilisées comme références dans l'essai (*).

Il existe aussi des solutions de traitement de semences en AB

Plusieurs solutions de traitement de semences existent en agriculture biologique mais aucune d'elles ne présente la même efficacité que les produits fongicides de synthèse. La prudence reste donc de mise et ces traitements doivent être utilisés en combinaison avec d'autres mesures prophylactiques afin de réduire la contamination par la carie à son minimum.

En premier lieu, il faut s'assurer d'utiliser des semences provenant d'un champ sain. Il faut ensuite nettoyer rigoureusement les semences au nettoyeur-séparateur. Si possible, les semences doivent être brossées. Les semences peuvent ensuite être traitées pour limiter autant que possible le risque de transmission de la carie. En cas de sol contaminé (AB), il est conseillé de ne pas revenir avec une céréale sensible avant au moins 5 années. Un labour la première année sera nécessaire pour enfouir les spores de carie en profondeur. Un travail superficiel sera effectué les 4 années suivantes pour ne pas remonter celles-ci à la surface.

Actuellement, un seul produit phytopharmaceutique est autorisé en Belgique contre la carie en AB. Il s'agit du Cerall®, produit contenant la bactérie *Pseudomonas chlororaphis*. Le vinaigre et la farine de moutarde sont également autorisés pour le traitement des semences en

AB car ce sont des substances de base issues de denrées alimentaires. L'efficacité de ces traitements de semences reste cependant aléatoire comme a pu le montrer l'essai mené par le CRA-W durant la saison 2019-2020 sur des semences de froment d'hiver (variété Renan) inoculées avec des spores de carie, traitées selon différentes modalités et semées en pleine terre. Parmi ces trois traitements autorisés en AB au niveau belge, la meilleure efficacité était obtenue avec la farine de moutarde, suivie du vinaigre (Figure 10.3). Le Cerall® arrivait en dernière position. Cependant, ces résultats ne portent que sur une année d'essai, sur des semences fortement contaminées, et ne concernent donc que cette situation. Une seconde année d'essai est en cours pour valider ceux-ci. L'essai 2019-2020 a également permis d'étudier un traitement de semences à base de cuivre qui a montré des résultats intéressants (équivalents à la farine de moutarde) mais pour lequel il n'y a actuellement pas d'autorisation en Belgique contre la carie. Notons qu'aucun de ces traitements « bio » n'a permis d'éradiquer la maladie sur les grains contaminés. Dans le meilleur des cas, 11 % des épis étaient cariés. La récolte était donc trop contaminée pour être consommée. L'utilisation de semences saines au semis reste donc la première règle pour éviter la propagation de la carie en AB. Le Redigo® (100 g/L prothioconazole), produit fongicide de synthèse utilisé comme référence dans l'essai, a par contre permis de réduire drastiquement la contamination (moins de 1 % des épis touchés).

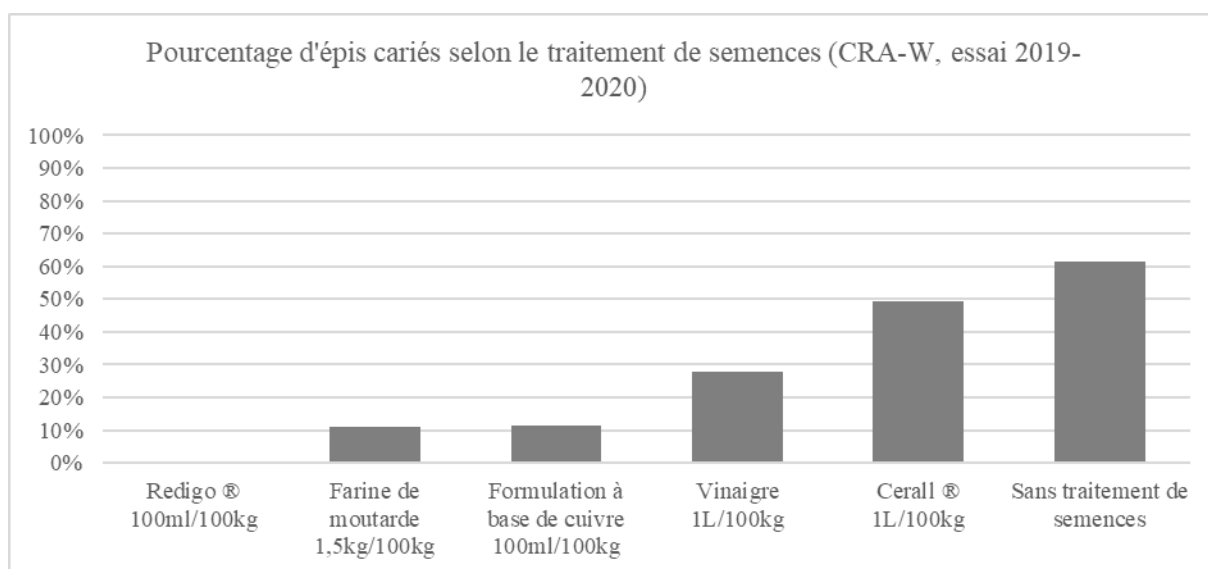


Figure 10.3 – Evaluation de l'efficacité de traitements de semences contre la carie commune du blé. Résultats obtenus après contamination de semences de froment d'hiver (variété Renan) et présentés en terme de pourcentage d'épis cariés. Le Redigo® (100g/L prothioconazole) a été utilisé comme produit fongicide de référence. La farine de moutarde, le vinaigre et le Cerall® (*Pseudomonas chlororaphis*) sont les trois traitements de semences autorisés en agriculture biologique en Belgique. La formulation à base de cuivre évaluée dans l'essai n'est actuellement pas autorisée en Belgique.

Comment éviter la propagation de la carie ?

En toutes circonstances, utiliser des semences saines et désinfectées !

Si des symptômes de carie sont visibles durant la culture :

- Récolter la parcelle en dernier lieu et limiter la puissance de battage pour éviter d'éclater les grains cariés et de disséminer les spores ;
- Nettoyer entièrement le matériel de récolte ;
- Détruire la récolte si elle est fortement contaminée (incinération) ;
- Ne pas utiliser la récolte comme semences !

Si la terre est contaminée par la carie (en AB) :

- Après la culture cariée, retarder le labour. Une partie des spores laissées à l'air libre sera ainsi détruite. Réaliser ensuite un labour profond pour enfuir les spores encore vivantes et ne travailler le sol que de manière superficielle les 4 années suivantes ;
- Eliminer les repousses de céréales ;
- Attendre au minimum 5 ans avant de revenir avec une céréale (sauf avoine) ;
- Choisir des céréales ou des variétés résistantes à la carie ;
- Eviter les semis tardifs qui ralentissent la levée et favorisent la contamination de la plante par le champignon ;
- Observer la culture pour ne pas être surpris par la présence de carie à la récolte.

Pour en savoir plus :

- Livre Blanc Céréales.be, La carie commune du blé (<https://www.livre-blanc-cereales.be/thematiques/maladies/froment/carie/>)
- ITAB, 2007. Cahier Technique Carie du Blé (http://itab.asso.fr/downloads/Fiches-techniques_culture/fiche-carie-mention-maj.pdf)
- ITAB, Gestion de la carie (<http://itab.asso.fr/activites/gestiondelacarie.php>)