



La lutte contre la pourriture blanche dans la carotte et l'oignon à l'aide du fongicide biologique CONTANS® WG

Résumé et présenté et par Nadia Surdek agr. et Abdénour Boukhalfa agr. M.Sc.

La pourriture blanche (*Sclerotinia minor*, *Sclerotium cepivorum* et *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert)) est l'une des maladies les plus dévastatrices à travers le monde. Les rendements et la qualité de plus de 29 cultures d'importance économique peuvent être diminués par celle-ci dont la carotte et l'oignon. Cette maladie est difficile à gérer pour les producteurs puisqu'il n'existe aucun produit efficace pour le contrôle à long terme.

Le fongicide biologique CONTANS® WG apparaît comme un outil prometteur. Il est composé de spores du champignon *Coniothyrium minitans*, qui attaquent et détruisent les sclérotés de la pourriture blanche dans le sol. Les sclérotés peuvent demeurer viables dans le sol pendant plusieurs années. Afin de contrôler cette maladie, on doit donc pouvoir maximiser la destruction des sclérotés contenus dans le sol et limiter le développement de la maladie et la production de nouveaux sclérotés en cours de culture.

Sur une période de deux années, nous avons évalué l'efficacité de ce nouveau bio-fongicide afin d'apporter une solution efficace, durable et respectueuse de l'environnement aux problèmes occasionnés par la pourriture blanche pour les producteurs de divers secteurs. Ce projet vise la détermination des paramètres d'utilisation du nouveau bio-fongicide dans le contexte québécois. Le projet vise aussi l'augmentation des rendements commercialisables et la diminution des coûts d'entreposage et de transformation par la diminution des pertes attribuables à la pourriture blanche.

Méthodologie :

Les premières applications du fongicide biologique ont été effectuées au printemps 2003. Pour la seconde année du projet, les applications du CONTANS® WG ont été effectuées, à l'automne 2003 et au printemps 2004.

Tous les traitements ont été effectués sur sol nu, avant les semis pour l'ensemble des sites. Les parcelles traitées et non traitées ont été géo-positionnées par satellite (GPS). Une application de CONTANS® WG à différentes doses a été effectuée à l'aide d'un pulvérisateur manuel à air comprimé. Le bio-fongicide a été incorporé dans le sol, immédiatement après son application, à une profondeur de 5 à 10 cm. L'ensemencement des parcelles d'essai a été réalisé quelques jours après le traitement.

Après les semis, les parcelles ont ensuite été repositionnées à partir de leurs points GPS de manière à réaliser les comptages et échantillonnages prévus dans le protocole tout au long de la saison et au moment de la récolte précisément aux endroits traités.

Les dispositifs expérimentaux ainsi que les doses d'applications de CONTANS ® WG sont semblables pour la culture de carotte et la culture de l'oignon en sol organique. Les deux doses testées étaient de 4,5 kg/ha pour la dose simple et 9 kg/ha pour la dose double.

OIGNON :

La pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*) est l'un des principaux ravageurs de l'oignon au Québec. L'évaluation des champs dépistés nous révèle que 43% des fermes ont un historique de dommages de pourriture blanche dans l'oignon. Lors des saisons favorables au développement de la maladie, telles que la saison 2000, les pertes moyennes s'élevaient à 4% sur ces fermes. En 2004, les dommages dans certains champs pouvaient atteindre près de 13%. Les seules structures de reproduction de ce parasite sont des sclérotés formés sur les bulbes. En champ, leur germination est déclenchée spécifiquement par des composés organiques sulfurés exsudés par les racines des espèces d'*Allium*.

Des pertes additionnelles de rendement sont également encourues lorsque les oignons doivent être arrachés plutôt afin de freiner la progression de la maladie et ce, sans avoir atteint leur plein potentiel de rendement. Les calibres sont donc ainsi diminués et risquent de ne pas satisfaire les exigences du marché.

L'essai s'est déroulé dans la localité de Sherrington, sur la ferme commerciale « *Productions Maraîchères Breizh Inc* ». Deux variétés d'oignons ont été semées dans ce site. Une variété réputée sensible à la pourriture blanche (Barrage ®) et une variété réputée tolérante (Fortress ®).

Les évaluations visuelles effectuées en cours de saison, sur les jeunes plants d'oignons et au moment de la récolte, avaient pour but de déterminer et d'identifier des signes de présence de pourriture blanche.

Résultats :

En saison :

Aucun dommage n'a été observé en 2003, et seulement deux oignons sur les 9700 évalués ont été porteurs de pourriture blanche au cours de la deuxième année de l'essai..

À la récolte :

En 2003, aucun symptôme n'a été observé pour la variété Fortress alors qu'un niveau faible de la maladie a été signalée pour la variété barrage. En 2004, un seul cas unique de pourriture blanche est observé dans les 72 parcelles.

Ce faible taux de maladie observé en 2003 et en 2004 s'expliquerait par la relation entre la germination des sclérotés et les facteurs environnementaux. Or, la saison 2004 a été sensiblement comparable à 2003. Elle s'est caractérisée par des températures chaudes et des

précipitations fréquentes. Cette situation aurait inhibé la germination de sclérotés présents dans le sol. En somme, pour les deux saisons du projet, le taux de maladie n'est pas assez élevé pour évaluer l'efficacité ou l'inefficacité du bio-fongicide.

CAROTTE :

La pourriture blanche (*Sclerotinia sclerotiorum*) est la maladie la plus dévastatrice de la carotte en entrepôt. Selon l'évaluation réalisée par PRISME en 2000 en entrepôt, les pertes moyennes se chiffraient à 14% alors que les pertes maximales occasionnées par un complexe de pourriture incluant *S. sclerotiorum* se chiffraient à 23%. La propagation de cette maladie sur les carottes saines en entrepôt oblige un écoulement rapide des stocks contaminés entraînant souvent l'obtention d'un prix inférieur sur le marché. De plus, l'infection au champ affaiblit le feuillage et nuit à la récolte mécanique occasionnant aussi des baisses de rendement.

L'essai a été réalisé en Montérégie, dans la localité de Sherrington sur la ferme commerciale « *Les Jardins A.Guérin* » comprenant une variété à feuillage sensible (Apache ®) et une variété à feuillage tolérant à la pourriture blanche (Carochoice ®). Les recherches bibliographiques effectuées ne traitent pas de l'aspect génétique résistant ou sensible au *Sclerotinia*. Par contre, dans cet essai, les variétés étaient choisies selon l'abondance du feuillage. L'hypothèse étant qu'une variété au feuillage abondant serait plus sensible à la pourriture blanche. L'aération serait réduite dans le champ, augmentant ainsi l'humidité et favorisant la germination des sclérotés.

Deux évaluations ont été effectuées en cours de saison en plein champ pour évaluer le début d'infection de pourriture blanche. Un comptage de la densité de carottes a été réalisé au stade quatre feuilles. Au moment de la récolte, un arrachage manuel a été effectué, les carottes ont ensuite été entreposées dans des conditions d'entreposage commerciales du producteur. Les évaluations ont été effectuées après une durée de quatre et cinq mois après entreposage.

Résultats :

En saison :

Aucun symptôme de pourriture blanche n'a été observé pour les deux années du projet.

Aucune phytotoxicité n'a été observée sur les plants traités et aucune variation n'a été observée sur la densité de levée en cours de la saison de croissance.

Entreposage :

Effet cultivar :

Les données issues de l'évaluation des carottes après entreposage au cours de l'hiver 2004 démontrent un effet cultivar prépondérant. Cet effet serait responsable d'une réduction de plus de 33% du taux de pourriture blanche, dans le cas du cultivar tolérant « Carochoice ® », par rapport au cultivar sensible « Apache ® ». Cette réduction est statistiquement significative à un niveau de confiance de 90%.

Par contre, les résultats de l'hiver 2005 sont contradictoires lorsque les deux moments d'application sont considérés. Les résultats pour l'application de printemps sont similaires pour

les deux années du projet, alors que les résultats de la saison 2004 présentent la même tendance que celle observée pour la saison 2003. Par ailleurs, lorsque les données sont analysées en incluant les données de l'application d'automne les résultats obtenus sont contraires (figure 1).

Effet du moment d'application :

Le nombre de carottes atteintes de pourriture blanche est plus faible lorsque l'application du bio-fongicide a été faite à l'automne, et ce pour le cultivar sensible « Apache ® » peu importe la dose appliquée. Cependant, cette tendance n'a pas pu être démontrée statistiquement. Toutefois, ces résultats semblent démontrer une certaine efficacité du produit lorsqu'il est appliqué à l'automne. Celui-ci aurait une meilleure efficacité même si une seule application a été effectuée (2003) comparativement à deux applications au printemps (2003 et 2004). Le temps d'action nécessaire pour la destruction des sclérotés par les spores du *C. minitans* serait peut-être inadéquat lorsque appliqués au printemps. Par contre, lorsque les résultats obtenus avec le cultivar tolérant sont analysés, une tendance inverse est observée. L'application faite à l'automne démontre des taux de pourriture blanche supérieurs comparativement à une application effectuée au printemps (figure 1).

Effet de la dose :

En ce qui concerne l'évaluation de l'hiver 2004, on note, pour les carottes issues des parcelles traitées au CONTANS ® WG à la dose simple, une réduction importante des taux moyens de pourriture blanche et ce quel que soit le cultivar. Ces réductions sont de l'ordre de 28 % pour le cultivar sensible et de 13% pour le cultivar tolérant par rapport aux parcelles témoins non traitées. Néanmoins, la grande variabilité statistique des taux de pourriture blanche obtenus entre les parcelles d'un même traitement ne nous a pas permis de valider statistiquement ces différences. À ce stade de l'étude, nous ne pouvons parler que de tendances observées.

Pour ce qui est de l'évaluation de l'hiver 2005, la période d'application d'automne associée aux doses testées semblent avoir un effet positif sur la réduction des taux de pourriture blanche pour le cultivar sensible. En effet, les résultats obtenus pour ce cultivar démontrent une réduction importante de ces taux oscillant entre 18,6 et 28% par rapport au témoin non traité pour les doses respectives de 4,5 et 9 kg/ha (figure 1). La combinaison entre période d'application et le cultivar (application printemps avec cultivar sensible, application printemps avec cultivar tolérant et application automne avec cultivar sensible) démontrent une baisse des taux de pourriture blanche en utilisant une dose simple dans la majorité des cas à l'exception du traitement automne sur un cultivar tolérant. Même si cette réduction du taux de maladie n'est pas statistiquement significative, la réduction, pour le cultivar sensible est de l'ordre de 15,4 à 18,6% pour une application faite au printemps ou à l'automne respectivement. La réduction observée pour le cultivar tolérant n'est pas aussi importante, soit 9,1% pour l'application au printemps, allant même à une légère augmentation de 1,9% lorsque le CONTANS® WG est appliqué à l'automne.

Par contre, les deux années de ce projet semblent présenter une tendance concernant le fait qu'une application de 9 kg/ha de CONTANS ® WG n'est pas nécessaire pour réduire le taux de pourriture blanche observé. Au contraire, dans trois des quatre traitements, cette application augmente le taux de pourriture blanche comparativement au témoin. Ces données sont similaires à celles obtenues lors des évaluations de l'hiver 2004.

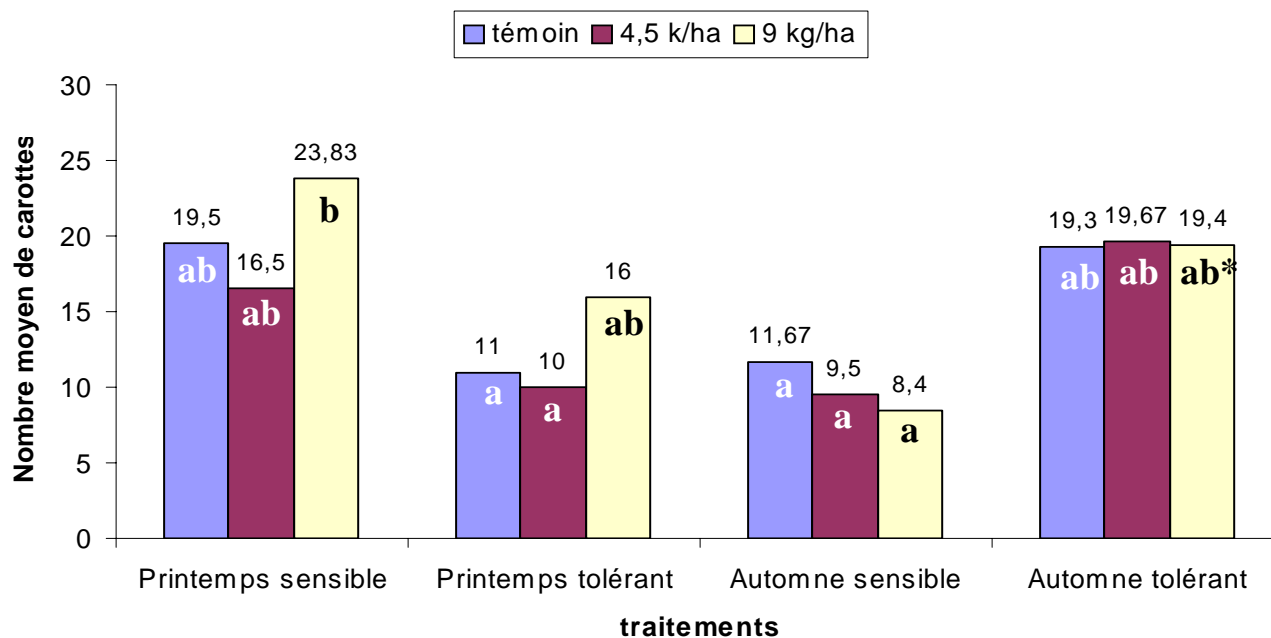


Figure 1: Comparaisons des nombres moyens de carottes atteintes de pourriture blanche après 4 mois et demi d’entreposage selon le moment d’application et la sensibilité du cultivar et ce pour chaque dose appliquée. Site des Jardins A Guérin-2004

(*) : Les lettres non similaires montrent que les traitements sont significativement différents entre eux selon le test de Duncan avec un niveau de confiance de 95%.

Le mode d’action du champignon mycoparasite *C. minitans* est de coloniser les sclérotés et les hyphes de pourriture blanche survivant dans le sol. La croissance lente de ce champignon nécessite du temps et par conséquent l’action du bio-fongicide peut ne pas être clairement distinguable dès la première ou même la deuxième saison sous des conditions naturelles de terrain. De plus, l’incorporation bio-fongicide dans le sol est une étape cruciale puisque le produit doit être en contact avec les sclérotés pour que celui-ci soit efficace. L’incorporation fut faite immédiatement après l’application avec des équipements appropriés. Par contre, le contact entre le bio-fongicide et les sclérotés était peut-être inadéquat pour évaluer l’effet du produit sur le développement de la pourriture blanche à cette étape du projet. Des résultats plus concluants seraient peut-être observés à long terme, avec des applications successives à tous les ans.

Nous remercions vivement le Conseil pour le Développement de l’Agriculture du Québec (CDAQ) pour la contribution financière à ce projet.

Abdénour Boukhalfa agr M.Sc. abdenourb@prisme.qc.ca

Nadia Surdek agr. nsurdek@prisme.qc.ca

Consortium PRISME

111, St Patrice, Sherrington

J0L 2N0

Téléphone : 450-454-3992

Télécopieur : 450-454-5216