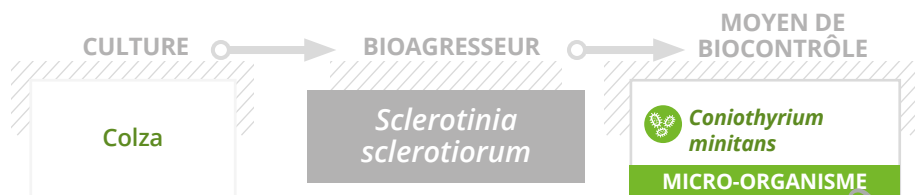


Lutte contre le sclérotinia sur colza



Cette solution fait partie du Contrat de solutions (fiche 30)

Le sclérotinia (également appelé sclérotiniose) est, avec le phoma, **une des deux maladies principales du colza**. Alors que le phoma est contrôlé par le choix de variétés résistantes, la lutte contre le sclérotinia passe par des **traitements fongicides quasi-systématiques**. En conséquence, sont successivement apparues des résistances du sclérotinia aux carbendazimes et aux imides puis aux SDHI. Il convient de suivre les alertes sur le niveau de risque pour positionner si nécessaire le traitement préventif, car **aucune solution curative n'existe**.

Il est donc nécessaire de diversifier la nature des molécules concernées, de réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et de promouvoir l'utilisation de produits de biocontrôle.

DÉGÂTS CAUSÉS PAR SCLEROTINIA SCLEROTIURUM

Le sclérotinia est causé par le champignon pathogène *Sclerotinia sclerotiorum*. La fréquence des attaques reste limitée, toutefois cette maladie peut occasionner d'**importantes pertes de rendement**.

La contamination intervient à partir du début de la floraison car elle s'effectue par l'intermédiaire des pétales où les ascospores sont capables de germer et de développer un mycélium. En tombant sur les feuilles, les pétales infectés se collent sur les feuilles et ce contact permet le passage du mycélium dans la

feuille puis vers la tige. Les contaminations peuvent avoir lieu pendant toute la durée de la floraison. Des conditions climatiques douces et humides pendant et post-floraison favorisent l'expression des symptômes.

Les symptômes apparaissent sur les feuilles sous un pétale collé, puis sur les tiges. Ils se présentent sous



Dégâts du sclérotinia sur feuille de colza.
© L. Jung - Terres Inovia

la forme de **taches blanchâtres**. En **conditions humides**, les taches se recouvrent d'une **pourriture blanche** pouvant présenter des amas de mycélium noir à l'extérieur et blanc à l'intérieur, il s'agit de **sclérotés**. Les attaques entraînent un dessèchement des tiges et un échaudage des siliques. Parfois, les siliques sont attaquées et leurs graines sont remplacées par des sclérotés de même taille. Une contamination par voie mycélienne a parfois lieu au cours de l'hiver et touche alors le collet des plantes qui se couvre de pourriture blanche avec formation de sclérotés.

Quel que soit le mode de contamination, **les sclérotés formés vont tomber au sol au moment de la récolte et s'y conserver pendant plusieurs années**.

MODE D'ACTION DE *CONIOTHYRIUM MINITANS*

***Coniothyrium minitans* est un mycoparasite qui cause la destruction des hyphes et des sclérotés de *Sclerotinia sclerotiorum*.**

Les hyphes de *C. minitans* pénètrent les sclérotés de *S. sclerotiorum* au travers de l'écorce pigmentée ou par des altérations à la surface du sclérote. Puis ces hyphes se développent entre et dans les cellules internes du sclérote. Les hyphes prolifèrent à l'intérieur du sclérote et des pycnides sont formées à l'intérieur et sur le sclérote en moins de 15 jours en conditions optimales.

La pénétration et la dégradation des cellules interviennent par le biais de la production d'enzymes extracellulaires : chitinase et β -1,3-glucanase. La β -1,3-glucanase semble jouer un rôle clef dans le mycoparasitisme du *C. minitans* vis-à-vis de *S. sclerotiorum*. Le gène *cmg1* codant pour cette enzyme a été isolé et des travaux récents suggèrent que l'activité de la β -1,3-glucanase serait corrélée au pH ambiant, dans une plage de 3 à 8, avec un optimum pour un pH compris entre 4 et 6. En revanche un pH > 7 réduirait son activité.

La production d'enzymes extracellulaires ne semble pas être le seul mode d'action utilisé par *C. minitans* pour le mycoparasitisme des sclérotés. Il dégraderait aussi l'acide oxalique produit par *S. sclerotiorum*. Or la dégradation de l'acide oxalique par *C. minitans* créerait des conditions de pH favorables à une bonne activité de l'enzyme β -1,3-glucanase.

***C. minitans* produirait aussi des substances antibiotiques et antifongiques telles que le macrospheptide A**, mis en évidence à partir de la souche anglaise CONIO (McQuilken *et al.*, 2003) - ce qui peut ne pas être le cas chez d'autres



C. minitans colonise et parasite les sclérotés pour assurer son développement et sa survie.

© B. Bammé - Terres Inovia

souches de *C. minitans*. En effet, il existe une **variabilité des souches de *C. minitans***, tant pour les caractéristiques morphologiques des colonies que pour leur capacité à produire des spores en quantité industrielle.

MISE EN ŒUVRE DE LA SOLUTION DE BIOCONTRÔLE

Conservation et stockage

Le micro-organisme *Coniothyrium minitans* peut être conservé 2 semaines à 20°C, 3 semaines à 15°C, 6 mois à 4°C ou 1 an à -18°C à partir de l'expédition. Le produit doit être **conservé dans un endroit frais et sec** sans contact direct avec les rayons du soleil ou une source de chaleur. En cas de congélation, il est recommandé de ne pas recongeler le produit.

Mode d'application de *Coniothyrium minitans*

Deux types d'application sont possibles :

- **application en pré-semis avec incorporation superficielle à la dose de 2kg/ha en première utilisation**

Cet usage préventif pour la culture vise la destruction des sclérotés superficiels pour conduire à une réduction de la pression d'inoculum et notamment de la quantité d'ascospores à l'origine des contaminations des pétioles.

- **application sur résidus de récolte contaminés**

A la dose de 1 à 2 kg/ha selon la quantité de sclérotés dans la culture atteinte, cet usage curatif pour la parcelle est particulièrement intéressant pour réduire le stock de sclérotés du sol.

TRAITEMENT APRÈS UNE CULTURE CONTAMINÉE PAR LE SCLÉROTINIA

D'après Unilet



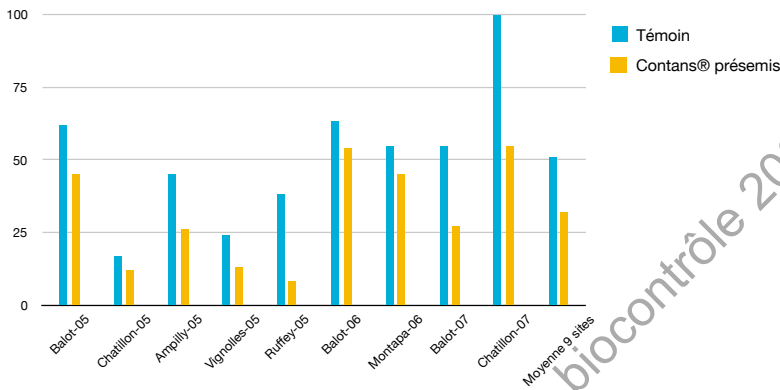
COMPARAISON DE L'EFFICACITÉ DES MÉTHODES DE LUTTE

Des essais conduits sur 9 sites entre 2005 et 2007 ont permis de mesurer l'efficacité de *Coniothyrium minitans* pour lutter contre les sclérotés de *Sclerotinia sclerotiorum* sur colza.

Alors que *C. minitans* a été incorporé au semis, la pression d'inoculum sclérotinia est mesurée au début de floraison du colza, au centre des parcelles expérimentales, à l'aide de l'indicateur de risque mis au point par Terres Inovia.

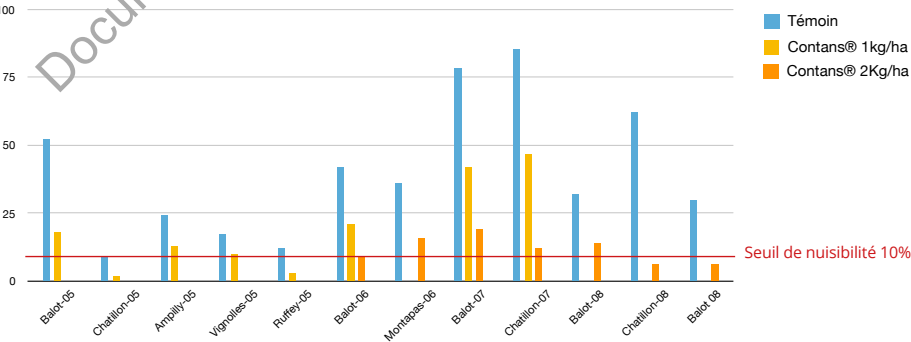
Pour l'ensemble des 9 sites*années, les parcelles traitées avec *C. minitans* montrent toutes une **réduction du taux de fleurs contaminées**. L'écart entre témoin et traité avec *C. minitans* variant de 5 à 45 %, l'écart moyen sur les 9 sites s'établit néanmoins à près de 20 % (Figure 1).

FIGURE 1 : TAUX DE FLEURS CONTAMINÉES AU STADE F1-F2 EN ZONE TÉMOIN ET EN ZONE AYANT REÇU UNE APPLICATION DE CONTANS®
à la dose de 1kg/ha (2005) ou 2 kg/ha (2006-07) (source Belchim)



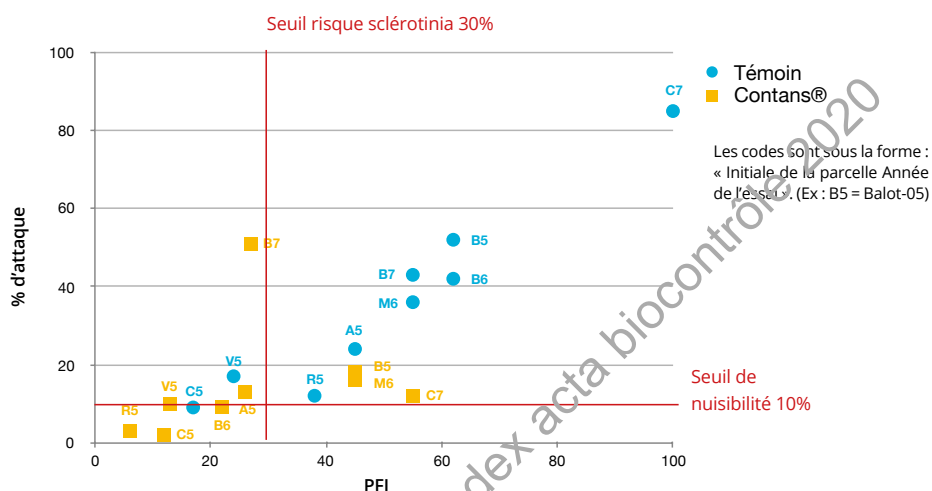
En considérant non plus la pression inoculum mais la pression maladie, l'incidence du sclérotinia dans les zones témoins atteint au moins le seuil de nuisibilité 10 % et dépasse même les 75 % de pieds touchés en 2007, année particulièrement favorable à l'expression de la maladie. Dans la zone traitée *C. minitans*, les **taux d'attaque se révèlent significativement inférieurs** à ceux de la zone non traitée. De plus, dans trois des sites suivis, **un effet dose d'application du *C. minitans* est observé**, la dose de 2 kg/ha conduisant à une réduction des attaques supérieure à celle observée pour la dose de 1 kg/ha (Figure 2).

FIGURE 2 : NIVEAU DE L'ATTAQUE DU SCLÉROTONIA (EN FRÉQUENCE DE PIEDS TOUCHÉS) EN ZONE TÉMOIN ET EN ZONE TRAITÉE AVEC CONTANS®
sur les 9 parcelles suivies entre 2005 et 2007 (source Belchim)



Une intégration des résultats dans le système d'aide à la décision de gestion du risque sclérotinia à la parcelle développé par Terres Inovia depuis 2002 est obtenue en projetant respectivement, pour les zones témoins et les zones traitées avec *C. minitans*, l'incidence de la maladie en fonction de l'indicateur de risque PFI. Il apparaît ainsi que le traitement *C. minitans* contribue globalement à **abaisser le niveau de risque sclérotinia** dans 8 situations sur 9 (Figure 3).

FIGURE 3 : PROJECTION DES RÉSULTATS CONTANS® DANS L'OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION DE GESTION DU RISQUE SCLÉROTINIA À LA PARCELLE (source Terres Inovia)

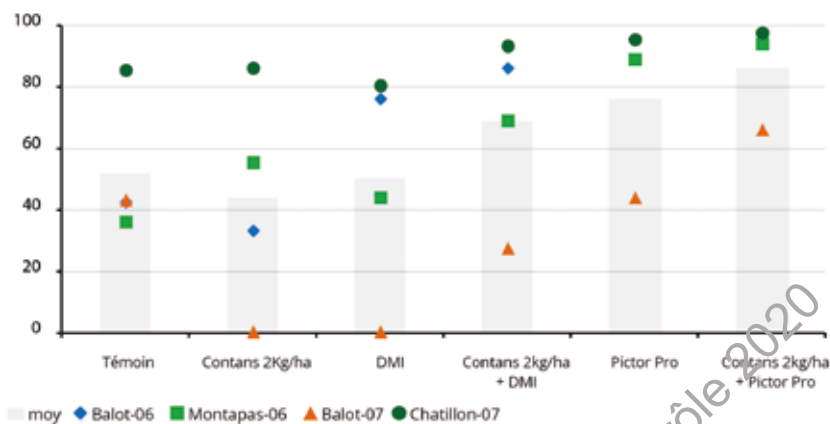


Un seuil de décision de l'indicateur de risque sclérotinia a été établi à 30 % de sorte que le risque pris de ne pas traiter alors que l'attaque finale serait supérieure au seuil de nuisibilité soit en moyenne de 10 %. En considérant ce **seuil de décision PFI < 30 %**, l'outil détecte 3 situations traitées avec *C. minitans* (R5, C5 et B6) où **l'application complémentaire d'un traitement fongicide pouvait être évitée**, les attaques en culture n'excédant pas 10%. Pour un **seuil de décision PFI > 30 %**, l'outil décèle également 3 situations traitées avec *C. minitans* (C7, M6 et B5) où un traitement fongicide en végétation se justifiait mais où toutefois les **attaques sont significativement réduites et ne dépassent pas 20 % de plantes touchées** comparées aux attaques des parcelles non traitées comprises entre 35 % et 85 %. Par contre, l'outil est sévèrement mis en défaut dans une situation (B7) où, avec un PFI avoisinant les 30 %, le taux de plantes attaquées atteint 50 %.

Par ailleurs, le regroupement de 4 essais de stratégies d'application Contans® WG complétées ou non d'un traitement fongicide au printemps offre des tendances intéressantes (Figure 4). Dans un contexte de fortes attaques de sclérotinia avec une attaque moyenne des 4 témoins à 51 %, la seule application de Contans® 2kg/ha est en tendance aussi efficace qu'un traitement fongicide à base de DMI appliqué à la chute des premiers pétales du colza. Si l'efficacité de la stratégie Contans® 2 kg/ha puis DMI n'est pas l'addition des efficacités individuelles, la tendance donne tout de même un **gain d'efficacité de 20 %** par rapport au seul traitement fongicide.

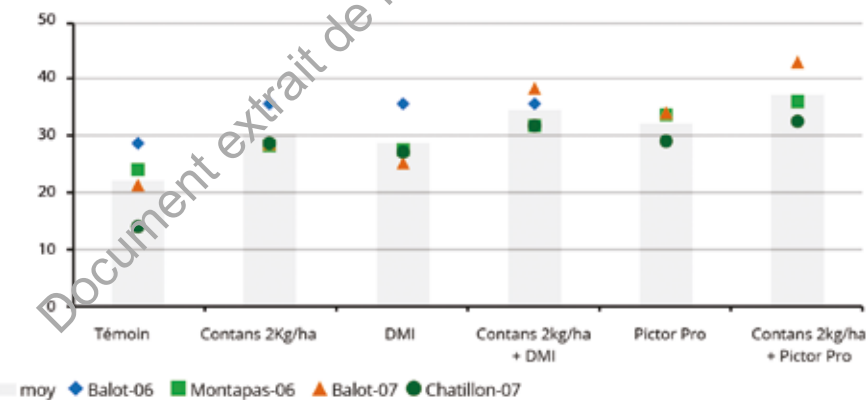
Même avec un fongicide plus efficace tel que Pictor Pro® (boscalid), la tendance persiste, avec cependant un gain d'efficacité plus modeste de 10 %.

FIGURE 4 : EFFICACITÉ DES STRATÉGIES À BASE DE CONTANS® 2KG/HA (source Belchim)



Concernant les rendements associés à ces différentes stratégies, les traitements uniques de Contans® WG ou de fongicides conduisent à des **gains de rendement de 6 à 10 q/ha** comparés aux témoins non traités. Tout comme pour les efficacités, les gains de rendements les plus élevés sont obtenus à la faveur des stratégies Contans® WG pré-semis puis fongicide au stade G1 du colza (Figure 5).

FIGURE 5 : RENDEMENTS MOYENS EN FONCTION DES STRATÉGIES À BASE DE CONTANS® 2KG/HA POURSUIVIES



FACTEURS DE SUCCÈS ET POINTS DE VIGILANCE

Le principal mode d'action de *C. minitans* est de parasiter les sclérotas de *S. sclerotiorum* (Whipps *et al.*, 1991). Sa mise en contact direct avec des sclérotas sous forme d'une pulvérisation d'une préparation de spores conduit ce mycoparasite à **détruire ou à rendre inopérants en moyenne 40 % des sclérotas traités** comme le montrent les résultats expérimentaux.

Lorsque les sclérotés sont parasités, ils se révèlent hors d'état de produire des apothécies. Ainsi la production d'ascospores à l'origine des contaminations du colza s'en trouve réduite comme cela est mis en évidence grâce à l'utilisation du kit de diagnostic permettant d'estimer la proportion de fleurs contaminées en tout début de floraison du colza. De plus, il apparaît que la **pression d'inoculum est d'autant plus faible que la dose de *C. minitans* est plus concentrée.**

Ce kit se révèle être un outil d'autant plus intéressant pour évaluer l'efficacité du *C. minitans* que suite à des conditions climatiques défavorables à l'expression de la maladie, les attaques en culture sont très souvent quasi inexistantes.

Néanmoins, le niveau d'attaque de la culture reste le paramètre d'évaluation de l'efficacité du *C. minitans* le plus pertinent. Dans les essais de Bourgogne, une application de *C. minitans* (2 kg/ha de Contans® WG) au semis permet une réduction significative des attaques. Ces résultats corroborent l'expérience allemande qui fait état de **réductions d'attaque de l'ordre 20 à 30 %** en grandes parcelles de colza (Lüth, 1995).

CONCLUSION

L'utilisation de *C. minitans* est à inscrire dans la durée car d'une part l'expérience montre que tous **les sclérotés ne sont pas détruits à 100 % après une seule application** et d'autre part que **l'efficacité tend à augmenter par des applications répétées** sur la culture sensible et mieux encore sur l'ensemble des cultures de la rotation.

Par ailleurs, si l'utilisation de *C. minitans* sur une base de 2 kg/ha de Contans®WG en pré-semis incorporé peut constituer à elle seule une solution alternative à la protection fongicide de printemps, elle gagne cependant à être intégrée dans des **stratégies de complémentarité des luttes biologique et chimique**, surtout en situations à risque sclérotinia élevé. Encore faut-il pouvoir être en mesure d'évaluer le risque sclérotinia. Le recours à un **outil d'aide à la décision**, qui permette sans trop de risque de décider de la nécessité ou non d'un traitement fongicide, **offre la possibilité de raisonner l'intervention fongicide** qui ne sera appliquée que si elle se justifie. Dans ce cas, l'agent biologique *C. minitans* constitue non seulement un outil alternatif de lutte mais se pose aussi comme un réel outil de protection intégrée.

Pour en savoir plus :



Terres Inovia
Gwénola Riquet
g.riquet@terresinovia.fr

