

# Vers une moindre dépendance aux produits phytos

## 3 - L'utilisation du biocontrôle





## Principe et définition

### Principe

Le biocontrôle regroupe **l'ensemble des techniques de protection des plantes basées sur l'utilisation de mécanismes naturels**. Il vise ainsi le recours aux interactions qui régissent les relations entre espèces dans le milieu naturel. Son principe repose sur la gestion des équilibres des populations de bio-agresseurs.

### Définition

Les produits de biocontrôle sont définis à l'article L253-6 du code rural comme « des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures ».

## 4 types de produits et agents de biocontrôle

- **Les macro-organismes** | Invertébrés, insectes, acariens, nématodes pour protéger contre les attaques de ravageurs.
- **Les micro-organismes \*** | Champignons, bactéries, virus utilisés pour protéger contre les attaques de ravageurs ou stimuler la vitalité des plantes.
- **Les médiateurs chimiques\*** | Phéromones d'insectes et kairomones permettant de suivre le vol des insectes ravageurs et de les piéger par la méthode de confusion sexuelle.
- **Les substances naturelles d'origine végétale, animale ou minéral\*** (soufre, cuivre...)

\* Ces agents sont inclus dans des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle, qui sont autorisés à l'issue d'une évaluation complète des risques et nécessitent une demande d'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché)

Les produits phytopharmaceutiques de biocontrôle figurent sur une liste établie par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et mise à jour tous les mois.

**Le biocontrôle est un secteur en plein essor, l'attente est aujourd'hui très forte notamment en grandes cultures.**

Cette fiche n'est pas exhaustive, il s'agit d'un focus sur quelques solutions éprouvées. Le tableau page 6-7 regroupe les principales solutions de biocontrôle utilisables en grandes cultures.

# Maladie des céréales

## Le soufre contre l'oïdium et la septoriose

Le soufre est une molécule multisite, qui contrôle tous les phénotypes de la septoriose, comme le chlorothalonil. Il participe aussi au système de défense de la plante, induisant des mécanismes de résistance aux maladies.

Des essais menés par ARVALIS de 2016 à 2018 ont mis en évidence l'intérêt du soufre (connu pour son effet sur l'oïdium) associé à un fongicide à dose réduite, lors d'un traitement précoce (T1) pour lutter contre la septoriose du blé, pour un coût identique.

### Substitution partielle du T1 par du soufre aussi efficace

En présence de septoriose, dans 70 % des cas le programme T1 fongicide à demi-dose + soufre (2400 g/ha) était plus efficace qu'un T1 classique à dose usuelle, l'avantage étant en moyenne de + 1q/ha.

### Substitution totale du T1 « conventionnel » ?

- la substitution totale du T1 par du soufre n'est possible sans pénalité de rendement que lorsque la nuisibilité des maladies (oïdium, septoriose) est inférieure à 10 qx/ha

- la substitution du T1 conventionnel par une solution 100% biocontrôle (soufre + phosphonates) est envisageable à court terme pour lutter contre la septoriose, en l'absence de rouilles. Le programme heliosoufre + phosphonates a une efficacité inférieure au T1 classique (Juventus + Bravo) mais les rendements sont identiques.

**Attention : les phosphonates de potassium ne sont pour l'instant pas autorisés sur céréales, une demande d'AMM est en cours (homologation probable en 2020).**

**Précautions d'emploi du soufre : s'assurer du mélange homogène de la bouillie avant de traiter, utiliser un minimum de volume d'eau et réaliser le traitement dans la foulée pour éviter tout dépôt en fond de cuve.**



Symptômes de septoriose sur blé

## Vacciplant contre oïdium et septoriose

Vacciplant contient de la laminarine, il a un effet de Simulation de Défense des Plantes. Le produit est actif sur oïdium et septoriose. Il est à positionner au T1 à 0.5L/ha, associé à une demi-dose de fongicide, pour un coût équivalent à un T1 classique.

Dans les essais menés par ARVALIS en 2016, le programme T1 fongicide à demi dose + vacciplant 0.5L/ha permettait un très léger gain sur l'efficacité sur la septoriose et sur le rendement par rapport au programme T1 fongicide (Cherokee) à demi-dose.

## Polyversum contre la fusariose des épis

Ce produit contient des spores d'un parasite de champignons pathogènes. Il est homologué sur céréales contre fusarioses, mais son utilisation continue à être étudiée pour amélioration, car ses résultats sont mitigés avec une efficacité de 30% sur les fusarium (contre environ 60% pour un fongicide classique). Son utilisation est recommandée en association avec un fongicide classique compatible.





## Lutter contre le sclérotinia du colza

Le Contans WG© est un moyen de lutte biologique à la rotation contre le sclérotinia. Son intérêt est surtout marqué dans les rotations à base de colza et de tournesol.

Il s'agit d'un champignon (Coniothyrium minitansqui) qui parasite les sclérotos du sol. On peut utiliser ce produit à 2 périodes :

- En pré-semis avec une incorporation homogène entre 5 à 8 cm : à 2 kg/ha lors de la première utilisation (efficacité variable allant jusqu'à 70 %), ou à 1-2 kg pour les applications répétées dans la rotation.
- Les années avec de fortes attaques de sclérotinia, l'application peut se faire sitôt la récolte du colza sur les résidus de colza (ou de tournesol) juste avant un déchaumage superficiel nécessaire à l'incorporation, à la dose de 1 à 2 kg/ha.

La durée de vie de ce produit est d'environ 12 mois, il est important de renouveler le traitement chaque année pour parvenir à réduire le potentiel infectieux du sol.

Une protection fongicide complémentaire est le plus souvent nécessaire à la chute des premiers pétales. Différents produits de biocontrôle sont utilisables. Utilisés seuls, ces micro-organismes présentent une efficacité jusqu'à 30 % en pression faible à modérée de sclérotinia, l'efficacité diminue en forte pression. Leur utilisation est alors préconisée avec un fongicide conventionnel à dose réduite.

- **Ballad** : préparation à base de Bacillus pumilus homologué à 2L/ha
- **Polyversum** : à base d'oospores de Pythium oligandrum homologué à 0,1 kg/ha.
- **Rhapsody** : est composé d'une souche de la bactérie Bacillus subtilis. Vendu en pack avec Propulse (fluopyram + prothioconazole) : Rhapsody pro pack.

A noter que Rhapsody est également homologué sur betteraves sucrières (cercosporiose) et pomme de terre (rhizoctone).

## Lutter contre les insectes du maïs

### Trichogrammes contre la pyrale du maïs

Les trichogrammes (Trichogramma brassicae) sont des parasitoïdes de la pyrale du maïs. Les femelles pondent dans les œufs de pyrale, leurs larves se développant alors au détriment des larves de pyrales.

Différents distributeurs commercialisent des trichogrammes sous forme de capsules ou de diffuseurs à accrocher sur les feuilles de maïs au moment du début de vol des pyrales. Pour garantir une bonne efficacité et couvrir l'ensemble de la période de ponte, les diffuseurs contiennent des larves

de trichogrammes à différents stades de développement, assurant une émergence en plusieurs vagues.

Un quart des surfaces de maïs protégées contre la pyrale du maïs le sont avec les trichogrammes. L'application se fait majoritairement à pied (4 à 5 ha/heure), mais différentes sociétés travaillent aujourd'hui sur des lâchers mécanisés par drones ou robots.

### Lutter contre l'héliothis

L'insecticide biologique Helicovex© (Société Andermatt) est un virus qui vise les larves d'héliothis (*Helicoverpa armigera*). Les jeunes larves ingèrent le virus en s'alimentant. En



2 à 4 jours, les virus infestent les organes des larves jeunes et celles-ci arrêtent de s'alimenter. Après la mort, le corps se liquéfie et libère dans l'environnement le virus, qui peut à nouveau contaminer d'autres larves.

La 1<sup>ère</sup> application est à réaliser à l'éclosion des larves, puis il peut être nécessaire de renouveler l'application tous les 8 jours en fonction du suivi des larves. Les virus étant sensibles au rayonnement UV, il est recommandé d'appliquer le produit en fin d'après-midi ou en début de soirée.

### Lutter contre le taupin

Le Success GR© (Corteva), est un insecticide à base de spinosad, substance active naturelle produite par une bactérie du sol, *Saccharopolyspora spinosa*. Son action se fait par contact et par ingestion, cette solution bloque l'activité neuronale des larves de taupins, provoquant leur paralysie et leur mort. Cette solution est autorisée à 12 kg/ha, avec utilisation de diffuseurs. Dans les essais réalisés par Arvalis, ce produit montre une efficacité dans le cas d'attaques faibles à moyennes.

## **Le phosphate ferrique pour lutter contre les limaces**

Le phosphate ferrique doit être formulé et incorporé à des appâts pour être consommé par la limace.

2 spécialités commerciales existent : sluxx hp (3% de phosphate ferrique) et ironmax PRO (3% de phosphate ferrique IP MAX, formulation spécifique)

Selon les essais menés par ARVALIS, une semaine après l'application, le niveau de mortalité des limaces obtenu avec du phosphate ferrique est proche de celui

du métaldéhyde (metarex, magisem...). La consommation de granulés est plus importante (meilleure appétence) et la mortalité des limaces est moins rapide avec le phosphate ferrique. En tendance IRONMAX PRO a une efficacité supérieure (vitesse et taux de mortalité) à sluxx hp.

Sluxx hp doit être utilisé de préférence de manière préventive, en ne baissant pas trop la dose appliquée (5 à 7 kg/ha) en restant vigilant afin de ré-intervenir en cas de forte pression limace.

# Tableau récapitulatif des solutions de Biocontrôle

Type de cible	Cultures	Cibles	Produit	Composition	Mode d'action
Champignons	blé, seigle, triticale	<i>carie /septoriose/ fusariose</i>	<b>Cerall (Belchim Crop Protection)</b>	Pseudomonas chlororaphis (bactérie)	antagonisme
	colza, navette	<i>champignons pathogènes du sol + phoma</i>	<b>Integral Pro (BASF)</b>	Bacillus amyloliquefaciens (bactérie)	antagonisme + SDN
	blé, orge	<i>oïdium /septoriose/ helminthosporiose</i>	<b>Vacciplant (Goëmar)</b>	laminarine (substance extraite d'une algue)	SDN (Stimulation Défenses Naturelles)
	blé, orge	<i>oïdium / septoriose / helminthosporiose</i>	<b>Heliosoufre S, vertisoufre, biosoufre... (Action Pin)</b>	soufre (700 g/L) et dérivés de pin	molécule anti-fongique + effet sur le métabolisme plante (dont effet SDN)
	betteraves	<i>oïdium / cercosporiose</i>	<b>Thiovit jet microbilles (Syngenta)</b>	80% de soufre micronisé	
	blé, orge	<i>fusarioses</i>	<b>Polyversum (De Sangosse)</b>	Pythium oligandrum (champignon parasite)	parasitisme par contact
	colza	<i>sclérotinia</i>	<b>Rhapsody (Bayer)</b>	Bacillus subtilis (bactérie)	antagonisme (libération composés anti-fongiques)
	pomme de terre	<i>rhizoctone</i>			
	toutes cultures	<i>sclérotinia</i>	<b>Contans wg (Bayer)</b>	Coniothyrium minitans (champignon parasite)	parasitisme des sclérototes
Mollusques	toutes cultures	<i>limaces, escargots</i>	<b>Sluxx hp (Certis)</b>	phosphate ferrique 3%	toxique par ingestion
			<b>Ironmax PRO (De Sangosse)</b>	phosphate ferrique reformulé 3%	
Insectes	maïs	<i>taupins (larves)</i>	<b>Success GR (Corteva Agrisciences)</b>	spinosad (substance issue de toxines d'une bactérie)	toxique par contact et ingestion
	pomme de terre		<b>Naturalis (De Sangosse)</b>	Beauvaria Bassiana (champignon parasite)	parasitisme par contact
	maïs, soja, tabac, pois chiches	<i>heliotis (larves)</i>	<b>Helicovex (Andermatt)</b>	nucleopolyhedrovirus (baculovirus)	développement virus après ingestion
	maïs	<i>pyrale (oeufs)</i>	<b>Trichotop max (Biotop,...)</b>	Trichogramma Brassicae (insecte hyménoptère)	parasitisme (ponte dans les œufs de pyrale)
Végétation	pomme de terre	<i>germes</i>	<b>Biox-M (Xeda International)</b>	huile essentielle de menthe	inhibition germination

Mode d'application	Dose homologuée	Préconisations utilisation
traitement de semences	1 L/quintal	Appliquer sur graines sèches. Durée conservation du produit de 4 mois maximum. Son efficacité reste inférieure et moins régulière que la référence chimique.
	160 mL /quintal	Bonne efficacité contre champignons pathogènes (hors pythiacées) et phoma. Le développement des bactéries autour des racines du colza permet de stimuler les défenses naturelles (effet SDN) du colza contre les attaques d'altises
traitement parties aériennes	1 L/ha	Associer en T1 le vacciplant (0,5L/ha) à une dose raisonnée (jusqu'à demi-dose) de fongicide classique.
	6L/ha et 2 applications	Associer en T1 heliosoufre S à 3,5L/ha (soit 2500 g/ha soufre) à une demi-dose de fongicide classique, avec un faible volume d'eau (100 L/ha). Efficacité et coût identique au T1 classique fongicide pleine dose, intérêt pour limiter la pression de résistance aux fongicides.
	7,5 kg/ha, 2 applications	Associer 4000 g/ha de soufre au fongicide à dose plein au T1 et T2 permet un effet SDN et de renforcer l'efficacité contre maladies du feuillage.
	0,1 kg/ha et 2 applications	Pour une efficacité comparable au traitement classique, associer polyversum à un fongicide à demi-dose (ex : pack polyversum era : 250g tebuconazole + polyversum)
	2L/ha et 2 applications	Pour plus de régularité, associer au stade G1 du colza, 2L/ha de rhapsody à un fongicide à demi-dose (ex : pack 0,5L propulse + 2L rhapsody) intérêt pour limiter la pression de résistance aux fongicides.
traitement du sol	5 L/ha et 1 application	/
	4 kg/ha, 1 application (fractionnable en 2)	1 application avant l'implantation d'une culture sensible diminue le nombre de sclérottes viables dans les premiers cm du sol (jusqu'à 80% de destruction). Appliquer après récolte d'une culture infectée sur résidus de culture permet de limiter les sclérottes. L'utilisation répété sur la rotation procure une protection durable
	7 kg/ha et 4 applications	Utiliser en plein en préventif, moduler la dose de 5 à 7kg/ha suivant la pression. Possible de localiser à 4kg/ha sur la ligne de semis pour cultures de printemps. Surveiller et ré-intervenir si le stade de sensibilité de la culture n'est pas passé et que des attaques sont observées.
	12 kg/ha et 1 application	Appliquer, avant la fermeture de la raie ou de la plantation, au moyen d'un semoir équipé d'un micro-granulateur et de diffuseurs queue-de-Carpe.
	3L/ha, applications tous les 5 jours, 5 applications max	Pulvérisation à la surface du sol , renouvelable jusqu'à l'apparition des premières feuilles.
traitement parties aériennes	0,2L/ha et 12 applications	Réaliser la 1 <sup>ère</sup> application juste avant l'éclosion des larves et renouveler l'application tous les 8 jours en fonction du suivi des larves. L'efficacité est de 90% si le traitement réalisé au bon moment et dans des conditions optimales. il est primordial d'atteindre par la pulvérisation toute la zone ciblée où les larves peuvent se nourrir.
pose diffuseurs sur la végétation	x	Disposer 25 diffuseurs/ha lors du début de vol des pyrales (4 à 5 ha/ heure). Coût d'environ 40€/ha. Efficacité comparable à 1 insecticide classique (au moins 75% des œufs parasités).
thermonébulisation (brouillard chaud)	90 ml/tonne pour première application, 30 ml/tonne pour applications suivantes	Réaliser l'application pendant 48 heures dans un local clos et ventilé.



# Témoignages



JM Sabatier

Jean Michel Sabatier exploite 110 ha en grandes cultures. Il cultive du blé, du maïs grain et semence, de la betterave sucrière, du colza, du tournesol et de la pomme de terre aux Martres d'Artière. Il est membre du réseau Dephy 63 depuis 2010.

« Pour utiliser moins de produits phytos sur mon exploitation, j'utilise des trichogrammes dans mes parcelles de maïs grain et de maïs semence. Les traitements chimiques sont plus difficiles à positionner pour avoir une très bonne efficacité. En plus, on abîme moins les maïs qu'en passant avec un enjambeur. Et en termes de temps de travail, c'est une méthode assez rapide : en 2 matinées de 3 h, je couvre mes 30 ha de maïs. Avec les trichogrammes, je n'ai jamais eu de soucis, c'est une méthode efficace ! »



C Denier

Claude Denier exploite 92 ha en grandes cultures. Il cultive du blé, du maïs grain, du colza et de l'orge d'hiver à Bas-et-Lezat. Il est membre du réseau Dephy 63 depuis 2010

« L'une des pistes de réflexion pour réduire les phyto est d'utiliser des produits de biocontrôle et des répulsifs naturels. Par exemple, j'ai testé des produits répulsifs contre les palombes. J'utilise depuis plusieurs années contre le sclérotinia du colza un produit combinant un produit de biocontrôle et une dose réduite de fongicide chimique. Ces produits montrent une bonne efficacité. Mais les solutions de ce type sont encore peu développées et peu de choix s'offre à nous, mais je suis prêt à tester des nouveautés ! »

## Références utilisées et liens utiles

- ▲ Plaquette InVivo- B Motived, « Les produits de biocontrôle en grandes cultures », 2005.
- ▲ Perspectives Agricoles n°408- février 2014, le dossier biocontrôle : « des solutions existent en grandes cultures ».
- ▲ Perspectives Agricoles n°458- septembre 2018, le dossier biocontrôle : « le phosphate ferrique efficace contre les limaces ».
- ▲ Perspectives Agricoles n°461- décembre 2018, dossier maladies des céréales à paille: « remplacer le T1 par du biocontrôle ».
- ▲ Réussir Grandes Cultures n°319- décembre 2017, dossier fongicides : « le biocontrôle remet le soufre au goût du jour ».
- ▲ Site du ministère de l'agriculture : <http://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-le-biocontrôle>.
- ▲ Guide Colza 2018-2019-Quelles stratégies d'implantation, de lutte contre les insectes, adventices et maladies ?  
Chambre d'agriculture Bourgogne Franche-Comté.

## Ce qu'il faut retenir

### Intérêts :

- Réduire l'usage des produits phytos « conventionnels »
- Lutter contre l'apparition de résistances aux fongicides et insecticides classiques
- Répondre aux enjeux sociétaux : des produits plus respectueux de l'environnement et plus sûrs pour la santé de l'utilisateur et du consommateur.

### Limites :

- Solutions peu nombreuses en grandes cultures, malgré un développement important et des perspectives de solutions intéressantes.
- Efficacités variables selon les contextes (pédoclimat, niveau de pression, ...) et pas toujours au niveau de la solution chimique : l'association est un gage de régularité et d'efficacité.
- Conditions de stockage parfois limitantes.
- Manque de connaissance sur les modes d'actions et les stades/conditions d'application.



Cette action s'inscrit dans le cadre du volet agricole du contrat territorial AAC du Broc et bassin versant du Lembronnnet, avec la participation financière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto.

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

ÉCOPHYTO  
Département de l'agriculture  
Expérimentation et Promotion  
de références sur les systèmes  
d'élevage et d'agriculture

