



Fiche 116

Riz

Ravageurs

Biocontrôle

• La solution

Sur le marché français, deux types de solutions de biocontrôle sont disponibles pour la lutte contre *Chilo suppressalis* : la confusion sexuelle et un micro-organisme.

Mode d'action et risque de résistance :

La lutte par confusion sexuelle consiste à perturber l'accouplement des papillons ravageurs (lépidoptères). Des diffuseurs passifs contenant trois composants : (Z)-11-hexadecenal, (Z)-9-hexadecenal et (Z)-13-octadecenal, sont implantés chaque année avant le 1^{er} vol de papillons et diffusent dans l'air la phéromone sexuelle spécifique du ravageur. Cela permet d'empêcher les mâles de localiser les femelles et il ne peut ainsi y avoir accouplement. Or c'est le stade larvaire du ravageur qui est préjudiciable à la culture.

L'enjeu de cette solution est tout autant d'éviter les dégâts sur le riz que de maîtriser la population de la pyrale, afin d'en réduire la pression sur le long terme.

Le micro-organisme, *Bacillus thuringiensis* ssp. *Kurstaki* (souche SA-11) est perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen des insectes¹. Une bactérie spécifique des larves de lépidoptères synthétise des cristaux protéiques toxiques qui sont ingérés par les larves de parasites et cause la destruction des cellules de leurs parois intestinales. En quelques heures, les insectes ne s'alimentent plus. A terme, la prolifération des bactéries entraîne une infection générale, soit la mort du parasite.

Le Bt est actuellement peu utilisé sur la pyrale du riz. Certaines souches de Bt sont en revanche utilisées dans la lutte contre les moustiques sur des surfaces parfois importantes. A terme, des résistances de la pyrale du riz à Bt sont susceptibles d'apparaître.

Application et efficacité :

L'application des diffuseurs est manuelle et ne nécessite pas de conditions climatiques particulières puisque la protection est de longue durée (150 jours) et efficace même en conditions météorologiques défavorables. Le nombre de diffuseurs nécessaire dépend de la surface à traiter, en considérant une dose moyenne de 10 diffuseurs/ha (pour la seconde génération). L'installation doit débuter autour de l'îlot à raison d'un diffuseur tous les 15 à 20 mètres et finir à l'intérieur de l'îlot au niveau des chemins et des lévadons (digues de terre entre 2 parcelles) à raison d'un diffuseur tous les 20 à 30 mètres.

Pour la protection à base de *Bacillus thuringiensis*, l'application est foliaire. L'efficacité du traitement dépend de la quantité de produit ingérée par les chenilles et de la qualité de pulvérisation. A noter qu'il est conseillé de stocker *B. thuringiensis* dans un local à une température n'excédant pas 20°C³.

Variant	Souche	Formulation	Dose homologuée	Nb d'application max du produit / an	Intervalle minimum entre applications	Délai avant récolte (DAR)	Délai après récolte (DRE)
Kurstaki	SA-11	Granulé dispersable	0,75 kg/ha	6	7 jours	3 jours	6 heures pour les usages en plein champ

Utilisable en Agriculture Biologique (UAB) et Certificats d'Economie de Produits Phytopharmaceutiques (CEPP) :

D'un point de vue réglementaire, ces deux solutions sont inscrites sur la liste des produits de biocontrôle.

Elles sont UAB et éligibles aux CEPP (fiches action n° [2022-109](#) « Lutter contre les lépidoptères ravageurs de la culture du riz au moyen de diffuseurs de phéromones pour la confusion sexuelle » ⁴ et n° 2018-034 « Lutter contre les chenilles phytophages au moyen d'un produit de biocontrôle contenant du *Bacillus thuringiensis* » ⁵).

• Contexte

La riziculture française se caractérise par une localisation presque exclusivement en Camargue (environ 12 000 hectares ha en 2023) qui est milieu fragile et protégé. Les conditions de production y sont particulières et contraignantes : nappe phréatique salée, températures limitantes en début et fin de cycle cultural, impacts fréquents du mistral... Le contexte économique est peu favorable, il est donc nécessaire pour les riziculteurs d'avoir une maîtrise technique optimale de la culture pour assurer sa rentabilité, c'est pourquoi la protection contre les ravageurs est primordiale.

La pyrale du riz (*Chilo suppressalis*) est un papillon lépidoptère qui évolue principalement en région méditerranéenne, en Asie et en Australie. Les productions de riz du bassin méditerranéen sont touchées depuis plus de 30 ans par ce ravageur et le principal moyen de lutte était jusqu'alors les traitements phytosanitaires. La seule substance active insecticide disponible pour cet usage en France (tebufenozide) a perdu son autorisation de mise sur le marché en novembre 2021, ce qui a mené à la fin de l'utilisation réglementaire des produits un an après. Depuis, seules des solutions de biocontrôle (micro-organismes et phéromones) sont autorisées pour lutter contre *Chilo suppressalis*.

Dans la région méditerranéenne, la pyrale du riz se développe jusqu'à trois générations par an. Toutefois, en raison du réchauffement climatique, il existe un risque d'augmentation du nombre de générations.

Entre avril et juin, la chrysalisation des larves hibernantes donne naissance aux adultes de première génération dont les œufs formeront la seconde génération adulte à la mi-juillet. Cette seconde génération a un développement plus rapide que la précédente puisque à la mi-août, les adultes de troisième génération émergent. Les larves de cette dernière génération hibernent et n'achèvent leur développement qu'au printemps suivant.

Les dégâts de *Chilo suppressalis* sont liés aux larves, elles migrent vers les nœuds de la tige du riz et rentrent en traversant la barrière à sclérenchyme. Elles se nourrissent des tissus du nœud, pour ensuite coloniser l'entre-nœud. Les dégâts causés par les larves varient selon la génération. La première est peu nuisible car les populations sont relativement faibles et à cette période le riz peut compenser les pertes avec son tallage (Goarant G. et *al.*, 1996). Des dégâts plus importants sont causés par les générations suivantes avec des épis blanchâtres et des rachis droits (les plantes saines présentent une couleur verte et un pétiole courbé par le poids des grains bien développés). L'impact sur le rendement est important. Dans les cas extrêmes, avec des variétés sensibles, la totalité de la parcelle est susceptible d'être perdue en cas de forte pression.

• Analyse 360°

Niveau de réduction d'utilisation et/ou d'impact potentiel :

Suite au retrait de la dernière solution phytosanitaire chimique (tebufénozide), les solutions de biocontrôle sont les seuls moyens de lutte à disposition des agriculteurs contre la pyrale.

Des essais de confusion sexuelle sont menés sur le terrain depuis plusieurs années. Cette méthode est autorisée en Espagne depuis 2018, où elle est appliquée chaque année sur plus de 20 000 hectares. L'expérience acquise dans le delta de l'Èbre montre que, déployée à grande échelle, la confusion sexuelle permet d'éliminer efficacement les dégâts causés par *Chilo suppressalis*.

Le Bt est très peu utilisé dans la lutte contre la pyrale du riz, et il n'existe actuellement aucune donnée disponible sur une éventuelle réduction d'utilisation ou sur son impact.

L'Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT) du riz (hors biocontrôle) est de 3,4 en 2023⁶.

Surcoût et/ou gain de la solution :

La confusion sexuelle représente un coût d'une cinquantaine d'euros à l'hectare auquel se rajoutent la manutention et la pose des diffuseurs.

Le coût du Bt est de 28 € par kilogramme, et à la dose homologuée de 0,75 kg/ha, cela représente un coût d'environ 21 € par hectare de riz.

Impact santé / organisation du travail / pénibilité :

La pose des diffuseurs nécessite la rédaction d'un plan de pose puis la réalisation de celui-ci. Il convient également de réaliser le retrait de ces diffuseurs avant le passage de la moissonneuse batteuse. Les diffuseurs n'engendrent pas de résidus sur les cultures traitées et ne nécessitent pas la mise en place de période de réentrée dans les parcelles confusées.

Pour Bt, le Délai de Rentrée (DRE) faible facilite le confort d'utilisation pour les travailleurs.

Freins à lever et conditions de réussite :

La pose des diffuseurs de confusion sexuelle doit être réalisée quelques jours avant le début du vol des adultes. Un plan de pose doit être établi afin d'identifier les îlots et d'ajuster la quantité de diffuseurs en tenant compte de 2 principaux facteurs pouvant affecter l'efficacité du traitement : les vents dominants et les parcelles voisines sans confusion.

Bacillus thuringiensis agit par contact. La qualité de la pulvérisation est un facteur clé de la réussite du traitement : elle doit être homogène et privilégier la couverture complète des plantes (atteindre le stade limite du ruissellement).

L'application de *Bacillus thuringiensis* doit se faire au moment présumé des éclosions. Pour toucher les différentes générations, il est conseillé de réitérer le traitement dans un délai de 7 à 12 jours. Pour optimiser l'efficacité des passages, il est recommandé d'effectuer des observations et suivis parcellaires réguliers afin d'assurer le meilleur positionnement des traitements. La consultation des prévisions météo est notamment indispensable puisque les pluies de plus de 15 mm cumulés sont considérées comme lessivantes et peuvent nécessiter un renouvellement de l'application.

Selon les exigences des marchés, certaines variétés de riz plus sensibles à la pyrale peuvent être amenées à se développer. L'expérience acquise en Espagne démontre que l'efficacité de cette solution augmente significativement lorsqu'elle est mise en œuvre sur de vastes superficies.

• Déploiement

Année	2023	2025	2030	2040
Surface totale de riz	12 000 ha	L'ambition de la filière est de retrouver 22 000 hectares		
Surface de riz traitée par confusion sexuelle	Quelques centaines d'hectares (conditions climatiques peu favorables au développement de <i>C. suppressalis</i>).	Le déploiement dépendra de la pression des pyrales et du dérèglement climatique.		
Surface de riz traitée avec <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>Kurstaki</i> (souche SA-11)	Quasi nulle (pression de <i>C. suppressalis</i> faible, ne nécessitant pas de traitements)			
Nombre total d'hectares de riz couverts par les deux solutions	Quelques centaines d'hectares.			

Indicateur de déploiement :

- Nombre d'hectares couverts.

• Filières concernées

Zone rizicole en région méditerranéenne.

• Pour en savoir +

Les produits commerciaux homologués contenant *Bacillus thuringiensis* ssp. *Kurstaki* (souche SA-11), sont disponibles sur le site Ephy de l'Anses :

<https://ephy.anses.fr/substance/bacillus-thuringiensis-subsp-kurstaki-strain-sa-11>.

Pour approfondir ce sujet, vous pouvez consulter les sites suivants :

- Site EcophytoPIC : <https://ecophytopic.fr/>
- Base de données DEPHY d'EcophytoPIC : https://ecophytopic.fr/search/base-dephy#
- Site GECO : <https://geco.ecophytopic.fr/>
- Plateforme de la R&D agricole : <https://rd-agri.fr/>

• Bibliographie

1. Mode of Action Classification | Insecticide Resistance Management | IRAC. *Insecticide Resistance Action Committee* <https://irac-online.org/mode-of-action/classification-online/>.
2. Guide ecophyto fruits - fiche 17- confusion sexuelle. https://ecophytopic.fr/sites/default/files/Guide_ecophyto_fruits_FT17-%20confusion%20sexuelle.pdf.
3. *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki SA-11. Ephy (Anses)* <https://ephy.anses.fr/substance/bacillus-thuringiensis-subsp-kurstaki-strain-sa-11>.
4. Lutter contre les Lépidoptères ravageurs de la culture du riz au moyen de diffuseurs de phéromones pour la confusion sexuelle | Ecophytopic. *ecophytopic* <https://ecophytopic.fr/cepp/proteger/lutter-contre-les-lepidopteres-ravageurs-de-la-culture-du-riz-au-moyen-de-diffuseurs>.
5. Lutter contre les chenilles phytophages au moyen d'un produit de biocontrôle contenant du *Bacillus thuringiensis* | Ecophytopic. <https://ecophytopic.fr/cepp/proteger/lutter-contre-les-chenilles-phytophages-au-moyen-dun-produit-de-biocontrrole-contenant>.
6. Carte Adonis sur l'utilisation des pesticides en France | Ecophytopic. *ecophytopic* <https://ecophytopic.fr/pic/exposition-et-impacts/carte-adonis-sur-lutilisation-des-pesticides-en-france>.