



Fiches action CEPP et pratiques de stockage

Les pratiques de protection antiparasitaire intégrée au stockage sont dotées de valeurs différentes dans le cadre du dispositif des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques.

MAUD BLANCK ET CHRISTIAN HUYGHE, Inra.

L'utilisation d'insecticides sur les grains correspond à environ 5 % de l'emploi des produits phytopharmaceutiques utilisés chaque année. Les pratiques participant à la protection antiparasitaire intégrée des grains stockés sont déterminantes pour réduire ces insecticides. Ces pratiques ont toute leur place dans le dispositif des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP).

Des fiches actions évaluées par une commission

Dans le cadre du dispositif des CEPP, les actions standardisées sont proposées par des acteurs du monde agricole dans le cadre d'un appel à contributions initié par le ministre chargé de l'agriculture. Une commission indépendante d'experts évalue ces actions. Cette commission est composée de vingt-sept membres nommées *intuitu personae* pour leurs compétences dans le domaine de la protection des plantes et présidée par Christian Huyghe, directeur scientifique agriculture à l'Inra. Les avis de la commission permettent au ministère de publier par voie d'arrêtés la liste des fiches action éligibles.

La commission a mis en place une méthode pour inscrire, dans le dispositif CEPP, les pratiques permettant la réduction des in-



▲ La transformation des pratiques de l'ensemble des acteurs de la filière entraînera l'arrêt de l'utilisation des insecticides chimiques pour le stockage des grains.

secticides au stockage des grains. Cette méthode s'appuie sur les principes de la protection antiparasitaire intégrée et les services rendus par la combinaison des pratiques qui la composent.

De la récolte à la première transformation Des exigences et des traitements systématiques

Les données sur les usages d'insecticides dans les zones de stockage sont partielles.

Elles ne permettent pas d'associer une économie spécifique à une pratique de protection intégrée. Plusieurs constats peuvent être cependant établis :

- environ un lot de céréales sur deux est traité au cours de sa conservation avant la première transformation. D'après l'enquête menée par FranceAgriMer en 2016, les organismes stockeurs (OS) traitent fréquemment en entrée de site (70 %) et, pour la majorité d'entre eux (70 %), de manière systématique. Ces chiffres sont assez stables d'une année à l'autre, sur la période de l'étude citée, c'est-à-dire 2010-2015 ;
- d'après une enquête BVA/Arvalis de 2018, 20 % des grains stockés à la ferme sont traités et la plupart de ces traitements (70 %) sont réalisés de façon systématique ;
- les contrats passés avec la première transformation et les expéditions internationales imposent couramment le « zéro insecte vivant ». Cette exigence est impossible à démontrer avec les méthodes habituelles de détection utilisant des tamis. En effet, le seuil de détection communément admis pour cette pratique est un insecte adulte par kg de grains. Ces contrats et la convention internationale conduisent donc à un traitement systématique au stockage ;
- les insectes préjudiciables à la conservation des grains ne sont pas présents dans le champ au moment de la récolte, sauf les

RÉSUMÉ

♦ **CONTEXTE** - L'objectif du dispositif des CEPP est d'attribuer une valeur aux pratiques qui permettent de limiter l'usage ou l'impact des produits phytopharmaceutiques. Un certain nombre de fiches concernant la mise en place de la protection antiparasitaire intégrée au stockage ont été proposées à la commission indépendante d'évaluation. Ces pratiques conduisent à une réduction drastique de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. C'est pourquoi

elles peuvent être intégrées dans le dispositif.

♦ **COMPLÉMENTARITÉS DES ACTIONS** - Ces pratiques sont utiles lorsqu'elles sont mises en œuvre ensemble. Séparément, elles ne conduisent pas nécessairement à un effet majeur. Il y a, de fait, une complémentarité entre la surveillance des lots de grains, la prévention de la prolifération des populations et la remédiation. La

commission considère donc que les applications de produits phytopharmaceutiques de protection des grains stockés peuvent être évitées en mettant en place plusieurs pratiques. Elle propose de pondérer de manière identique les trois maillons de la chaîne de protection (surveillance, prévention, remédiation). En complément de ces actions directes sur les grains ou les lieux de stockage, la mise en place de la stratégie de protection du grain stocké nécessite un

accompagnement. Les actions visant à former et conseiller les organismes stockeurs pour qu'ils tirent le meilleur parti des équipements dont ils disposent contribuent également à la réduction des insecticides sur le grain.

♦ **MOTS-CLÉS** - CEPP (certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques), surveillance, acoustique, prévention, remédiation, biocontrôle, confusion sexuelle, refroidissement.



- bruches des légumineuses et exceptionnellement le charançon du maïs ;
- les pratiques de traitement actuelles conduisent à détecter, dans les grains à la sortie du stockage, la présence de molécules insecticides utilisables au stockage ou leurs produits de dégradation. Cette présence est mesurable mais ne dépasse pas les limites maximales de résidu (LMR) autorisées. Ces limites ont été drastiquement réduites⁽¹⁾ pour les substances utilisables en stockage ;
 - 84% des OS sont équipés d'appareils de silothermométrie mais tous ne sont pas parfaitement fonctionnels : réglage des flux ne permettant pas la réduction de température du grain, surveillance ratant des infestations et des zones où le grain se réchauffe... ;
 - 95% des organismes stockeurs nettoient les cellules, et autour de 70% les gaines (enquêtes FranceAgriMer sur blé entre 2011 et 2015, et sur maïs entre 2016 et 2018).

Les étapes de prophylaxie jouent un rôle majeur pour la protection des stocks.

- pour prévenir la multiplication des insectes ou pour réprimer des infestations ayant une densité proche du seuil de perte économique (SPE) ;
- le déclenchement d'une intervention curative en cas de dépassement du SPE⁽¹⁾.

Sur la base des fiches proposées à la commission et rédigées par le RMT Quasaprove⁽²⁾, les entreprises Systemia, Lodi Group, Sojam, Neodis et TechniGrain, un schéma de circulation du grain du champ à la première transformation ou l'expédition à l'international a été élaboré (Figure 1 page suivante). Il est possible d'agir tout au long du stockage des grains. La majorité des insectes nuisibles aux grains n'étant pas présents

au champ (charançons, *Tribolium*, sylvains), les étapes de prophylaxie (nettoyage des lieux de stockage et surveillance du lot de grains) jouent un rôle majeur pour la protection des stocks. Les pratiques peuvent ainsi être classées selon leur objectif : surveillance, prévention de la prolifération des populations d'insectes ou remédiation en cas de dépassement du seuil d'intervention. Ce classement est ouvert pour permettre l'intégration d'autres pratiques qui n'auraient pas encore été proposées actuellement telles que les actions de biocontrôle (hors mode d'action du Silicosec).

La commission a regroupé en cinq fiches les actions qui lui ont été proposées en ce qui concerne le stockage des grains.

Classement des pratiques en cinq fiches

Dépister précocement et surveiller les infestations

Pour limiter le recours à un traitement systématique des grains, il est indispensable

de pouvoir déterminer si les lots de grains arrivant au lieu de stockage contiennent ou non des insectes. Les techniques de détection permettent d'orienter le grain vers des cellules que l'on sait indemnes d'insectes ou vers un processus de remédiation, ou encore d'adapter les conditions de stockage (modification des consignes des équipements de réfrigération). Elles alimentent un outil d'aide à la décision mais ne permettent pas de réduire l'usage des insecticides au stockage. La détection classiquement utilisée consiste à tamiser les grains pour observer les insectes qui s'y trouveraient. Cette méthode a un seuil de détection d'environ un insecte par kilogramme de grains, et elle prend du temps. D'autres pratiques peuvent être envisagées avec des seuils de détection plus faibles comme les pièges utilisant des phéromones (Probe II, Trécé, Pitfall) ou des équipements détectant l'émission sonore des insectes (larves ou adultes) se nourrissant dans le grain.

Ainsi, les équipements acoustiques d'entrée de silo peuvent détecter toutes les formes d'insectes présents dans les chargements au moment de leur entrée sur le site de stockage. Ils sont complémentaires des équipements acoustiques semi-permanents (EWD SP) et portables (EWD Pi), et des pièges à phéromones.

En fonction des insectes ciblés, les OS peuvent faire le choix d'utiliser des pièges à phéromones ciblant plus particulièrement l'un ou plusieurs des insectes. Il faut noter

(1) Fleurat-Lessard F., « Protéger le grain sans pesticides rémanents : les principes », Phytoma n° 716, août-septembre 2018, p. 32-35.

(2) Labellisé fin 2008, le réseau mixte technologique (RMT) Quasaprove a pour objectif d'améliorer la situation sanitaire en pré- et post-récolte des grandes productions végétales françaises (céréales, oléo-protéagineux, cultures légumières, filière cidricole et cultures biologiques). <http://www.quasaprove.org/>



Notre expertise scientifique et technique au service de vos projets

Analyses microbiologiques à partir de sols, produits, amendements et végétaux
Identification de microorganismes
Essais d'efficacité de produits & Etudes des modes d'action
 Nutrition - Bio-stimulation - Protection des plantes

Pathologie végétale
Diagnostic phytosanitaire
 Identification d'agents pathogènes
 Evaluation du potentiel infectieux et de la résistance des sols aux maladies



Recherche & Développement

Développement de marqueurs spécifiques de souches microbiennes
 Étude de l'élicitation des mécanismes de défense chez la plante
 Devenir d'un micro-organisme dans l'environnement

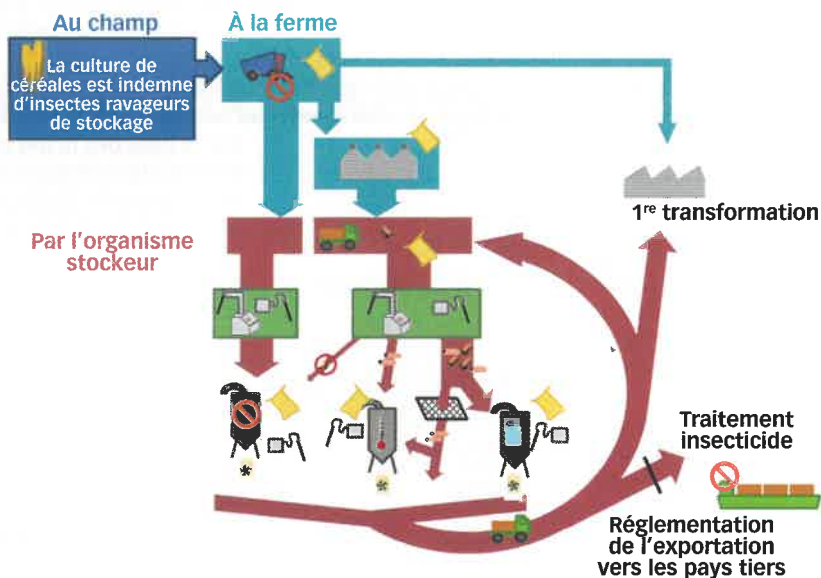
Conseil et Rédaction de dossiers réglementaires nationaux et européens Produits bio-fertilisants, bio-stimulants et de protection des plantes
Formation



Fig. 1 : Circulation du grain du champ à la première transformation ou exportation

Les insectes nuisibles aux grains stockés peuvent être présents dans tous les lieux de stockage.

	Absence d'insectes
	Surveillance Détection sonore ou avec des pièges (y compris pièges à phéromones) Surveillance de la température du lot de grain par sondes connectées
	Prévention Ventilation air ambiant, ou air réfrigéré (marginal)
	Barrières physiques (sur les structures ou sur les grains en fonction de l'autorisation du produit)
	Remédiation Utilisation d'un nettoyeur réparateur
	Produits de biocontrôle Action thermique de chauffage du grain (marginal)



que le placement et le relevé de ces pièges dans les cellules une fois remplies ne sont pas toujours faciles en raison de la conception des cellules de stockage.

Prévenir les infestations d'insectes au stockage

La prévention des infestations consiste à nettoyer les lieux de stockage et de transport des grains (ce qui est fait par 90% des OS), à trier le grain (retrait des grains brisés) ou le secouer pour limiter la présence des formes adultes. Utilisées pour la désinsectisation des locaux de stockage de produits d'origine végétale (POV), les terres de diatomée revendiquent la capacité d'asphyxier les insectes sur lesquels elles se déposent et permettent aussi un usage en traitement contre les ravageurs des denrées stockées. Enfin, la technique de prévention principale utilisée par les OS est la gestion de la température des grains qui concourt aussi bien à la limitation du développement des populations d'insectes qu'au maintien de la qualité des grains. En effet, les insectes arrêtent de se nourrir et de se reproduire lorsque les températures sont fraîches : une température du grain de 12°C est considérée comme adaptée pour éviter la prolifération des principales espèces rencontrées.

Remédiation mécanique, thermique ou de biocontrôle

Dans les cas où les pratiques de prophylaxie n'ont pas été mises en place ou n'ont pas permis de maintenir la population d'insectes suffisamment basse, il est envisageable de recourir à diverses méthodes pour tuer les insectes présents. Le mode d'action par asphyxie, par exemple avec les terres de diatomée, est utilisable directement sur le grain

en curatif même s'il est plus largement utilisé pour éviter la prolifération des insectes. Le développement de solutions de biocontrôle, encore peu nombreux, avec d'autres substances naturelles, des micro-organismes ou des macro-organismes peut être envisagé. L'action des poudres minérales vise principalement la désinsectisation des locaux de stockage (prévention), l'action de traitement curatif des lots étant considérée en dernier recours.

Côté médiateurs chimiques, les phéromones ne sont utilisées que pour le monitoring au contraire des usages en vergers ou vigne (confusion sexuelle ou piégeage de masse). Il est aussi possible d'envisager des actions thermiques de chauffage du grain.

Accompagner les organismes stockeurs dans la gestion

La combinaison de ces différentes méthodes permet de s'affranchir de l'utilisation d'insecticides sur les grains stockés (sauf exception) comme l'indiquent les OS mettant en œuvre ces pratiques. Certaines certifications requièrent leur mise en place, par exemple la certification CRC⁽³⁾. Pour modifier leurs pratiques, les OS ou les agriculteurs stockent sur leur exploitation peuvent recevoir un accompagnement par des conseillers. En effet, la protection antiparasitaire intégrée se met en œuvre en intégrant les contraintes des installations de stockage. Il est par exemple possible d'optimiser les installations lors de la rénovation ou la conception de nouvelles cellules de stockage pour limiter les zones dans lesquelles les insectes pourraient séjourner alors que la cellule est vide (poutrelles, sas en hauteur avec seuil à l'intérieur de la cellule, corniches...). Un conseiller peut également aider à réduire le

temps d'utilisation d'équipements de ventilation à air ambiant ou à air réfrigéré et améliorer leur efficacité à refroidir le lot de grains. Ces conseils permettent de reconcevoir les circulations d'air, la stratégie de refroidissement dès l'entrée du grain, voire les puissances de ventilation pour minimiser le réchauffement de l'air entre les turbines et le grain stocké. Ce réchauffement est rencontré dans toutes les installations du fait de la pression de l'air soufflé sur du grain.

Utiliser un dispositif de gaine plastique pour le stockage

Il existe également des dispositifs de stockage en gaine plastique posés en bout de champ. Ils nécessitent un équipement spécifique pour réaliser le remplissage et la vidange des gaines. Le CO₂ produit par la respiration du grain dans ces gaines rend l'atmosphère invivable pour les insectes. D'après les utilisateurs de cette pratique, le grain ayant séjourné dans de telles gaines conserve ses qualités techniques. Des précautions sont à prendre lors du remplissage pour éviter que la gaine ne s'éventre par temps exceptionnellement chaud. La fermeture de la gaine à son extrémité ainsi que la protection contre les ravageurs est également un point déterminant. Cette solution est intéressante pour les parcelles très éloignées des centres de collecte et pour éviter de mélanger du grain indemne en sortie de moisson avec du grain ayant séjourné un temps long dans une cellule de stockage.

Associer une économie à chaque pratique

28 millions de tonnes de grains traités
Les diverses actions combinées permettent de réduire les utilisations de produits phyto-

pharmaceutiques aux situations exceptionnelles. La réduction est cependant difficile à chiffrer car elle dépend du suivi d'une stratégie tout au long du stockage du grain. En théorie, lorsqu'aucun insecte n'est introduit dans le processus de stockage, il est inutile de recourir aux produits de traitement. Les OS parviennent d'ailleurs à livrer du grain garanti « sans traitement chimique lors du stockage » aux filières qui le requièrent. En conséquence, la commission a considéré que l'ensemble des pratiques contribuaient de façon identique à la réduction de l'ensemble des usages d'insecticides au stockage.

Sur la base des déclarations à la BNV-d (Base nationale des ventes/distributeurs) à propos des usages de produits insecticides utilisables au stockage (hors biocontrôle), le Nodu de ces usages représente environ 3,8 millions d'équivalents hectares.

Cette unité est évidemment à prendre avec précaution puisque les traitements se produisent sur des volumes de grains. Cependant, pour rendre compte du calcul effectué, il est à noter que chaque Nodu représente par convention un lot de 7,317 tonnes de céréales traitées, ce qui est la moyenne pondérée des rendements moyens des cultures annuelles produisant des grains. Ceci représenterait donc 27,8 millions de tonnes de grains traités, soit environ la moitié de la production annuelle de grains (environ 60 millions de tonnes) (voir paragraphe « De la récolte à la première transformation »). Ceci est cohérent avec les résultats des enquêtes conduites par FranceAgriMer et Arvalis auprès des agriculteurs et des OS.

Calcul du nombre de certificats pour chaque pratique

L'hypothèse de calcul de la commission est que la combinaison de trois fiches (surveillance, prévention, remédiation) permet théoriquement de supprimer les insecticides de synthèse au stockage.

Les fiches surveillance et prévention comportent des actions qui s'appliquent à l'ensemble de la capacité nationale de stockage, soit 88 millions de tonnes (30,8 Mt stockées à la ferme + 58 Mt stockées par les OS). Cette capacité dépasse évidemment la production annuelle puisque les volumes stockés à la ferme passent ensuite, pour l'essentiel, chez un OS. Ces pratiques préventives ou de surveillance permettent de passer d'une stratégie de traitement systé-

La combinaison de trois fiches permet de supprimer les insecticides de synthèse au stockage.

(3) Culture raisonnée contrôlée (www.filiere-crc.com).

NOUVEAU

Forcegrain MN

by LODIGROUP



* pour le traitement des locaux vides de stockage

POUDRE MINÉRALE POUR LA PROTECTION DES DENRÉES STOCKÉES

AGIT EN TANT QUE BARRIÈRE PHYSIQUE CONTRE LES INSECTES

CERTIFIÉ GMP +

(AUTORISÉ EN ALIMENTATION ANIMALE)



ACTION DE BARRIÈRE PHYSIQUE

ACTION TRÈS LONGUE DURÉE

(LE MINÉRAL CONSTITUANT LE PRODUIT NE SE DÉGRADANT PAS)

ACTION PRÉVENTIVE ET CURATIVE



TRAITEMENT DU GRAIN

0,8 À 1 % DE DOSAGE SOIT 8 À 10 kg/1 T DE GRAIN



TRAITEMENT DE SURFACE

80 g/m² SOIT 80 kg/1000 m²



DISPONIBLE EN

SAC DE 25KG

BIGBAG DE 500KG (SUR PRÉ-COMMANDE)

Utiliser les biocides avec précaution. Avant toute utilisation, lire l'étiquette et les informations concernant le produit. Dangereux. Respecter les précautions d'emploi.

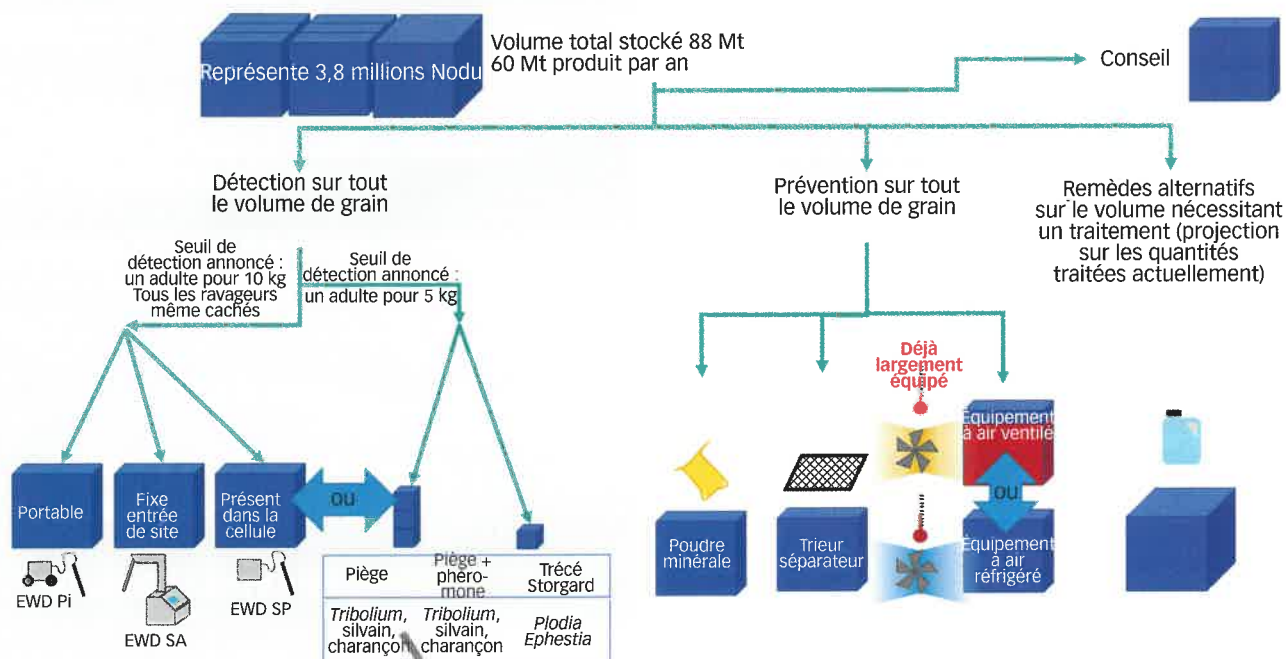
LG
LODIGROUP

LODI S.A.S.
Parc d'Activités des Quatre Routes
35390 GRAND FOUGERAY
Tél: +33 (0)2 99 08 48 59
www.lodi-group.fr



Fig. 2 : Répartition des certificats attribuables au stockage entre toutes les actions actuellement proposées à la commission

Les fiches surveillance et prévention présentent des actions qui peuvent être réalisées sur l'ensemble des lots de grains stockés et qui peuvent ou non toucher toutes les espèces d'insectes ravageurs.



matique à une stratégie optimisée où seuls sont traités les lots dont l'infestation n'est plus maîtrisable par un autre moyen (dépassement du seuil de pertes économiques). La troisième fiche traite des solutions curatives permettant de tuer les derniers insectes vivants et de respecter les requêtes des contrats de commercialisation exigeant « zéro insecte vivant ». En tenant compte de la quantité actuellement traitée, le volume couvert par cette fiche est de 28 millions de tonnes de grains (arrondi de la valeur du nombre de Nodu attribués au traitement des grains stockés).

Ainsi, en considérant le volume de stockage total pour l'ensemble de ces trois fiches (88 + 88 + 28 = 204 millions de tonnes) et les 3,8 millions de Nodu, la commission associe 1,86 CEPP/unité de 100 t complètement protégées pendant l'ensemble du temps de stockage.

Ainsi, 1,64 million de certificats seront associés aux 88 millions de tonnes de capacité de stockage pour chacune des fiches surveillance et prévention, et 520 000 CEPP pourraient être attribués aux 28 millions de tonnes associés à la fiche remédiation. La fiche concernant l'utilisation optimale du matériel et l'accompagnement permet de réduire l'usage ou l'impact des insecticides au stockage. La commission propose d'attribuer à une prestation d'accompagnement complète d'un site de stockage la même

valeur que pour une action de prévention de la prolifération des insectes au stockage (fiche prévention).

Sept pratiques combinées pour zéro traitement

L'objectif est de promouvoir la mise en place de plusieurs actions afin d'améliorer la prévention des proliférations d'insectes au stockage en remplacement de stratégie mettant l'accent sur le curatif. La commission propose la complémentarité de trois pratiques de détection, de trois pratiques de prévention et d'une pratique curative (sept pratiques mises en œuvre tout au long du stockage du grain de la moisson à la première transformation). Ceci est obligatoire pour réduire à zéro la nécessité de traitement chimique conventionnel.

Les fiches acceptées en 2019 feront l'objet d'une mise à jour en 2021 pour la période suivante de fonctionnement du dispositif afin d'adapter les valeurs aux informations complémentaires qui ont été obtenues par les différents auteurs de fiches.

Une nouvelle gestion des grains

L'utilisation importante d'insecticides pour le stockage des grains oblige à faire évoluer les approches de gestion. La mise en œuvre coordonnée de différentes actions permet une réduction majeure, voire totale

de l'usage des insecticides de synthèse. De réelles innovations voient le jour, dans les domaines technologiques de l'écoute et du traitement de signaux acoustiques, de la thermométrie et du refroidissement, ou encore de l'usage du biocontrôle (macro-organismes ou huiles essentielles par exemple). La réussite n'est possible que par l'organisation collective, depuis l'agriculteur jusqu'à l'utilisation ou l'exportation, en passant par les différentes étapes de stockage. La capacité à assurer l'absence d'insectes (qualité de mesure) à chaque maillon de la chaîne permet de rassurer chaque acteur et de favoriser l'appropriation de cette démarche de protection antiparasitaire.

Les conditions imposées pour l'export ou certaines filières contrainent à l'utilisation d'insecticides. Mais la disponibilité des différents leviers présentés offre une opportunité unique pour les acteurs des filières françaises de construire une offre nouvelle, permettant de générer des accès à certains marchés et de gagner en compétitivité. □

POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACT : maud.blanck@inra.fr

LIEN UTILE : www.incubateurcdf.com

BIBLIOGRAPHIE : la bibliographie de cet article est disponible auprès de son auteur.