



Sommaire

- La lutte biologique au stockage des grains : une solution séduisante pour compléter la sanitation des installations
- Stockage des grains en ferme : Des agriculteurs prêts pour la lutte intégrée ?

Inscrivez-vous - Rappel

Si vous souhaitez recevoir cette lettre technique, merci de bien vouloir vous inscrire à l'aide du formulaire prévu sur le site Venti-LIS® :

<https://www.arvalis-infos.fr/demande-d-informations-@/view-127-dynamicform.html>

La lutte biologique au stockage des grains : une solution séduisante pour compléter la sanitation des installations

Si quelques solutions alternatives aux produits phytopharmaceutiques ont déjà été adoptées pour la protection des céréales au stockage, les principaux freins à leur généralisation sont bien souvent leur coût et les contraintes engendrées lors de l'application ou de la manutention pour les opérateurs. La lutte biologique avec des auxiliaires est déjà beaucoup utilisée au champ et montre de bons résultats pour lutter contre certains ravageurs (comme la Pyrale du maïs). Cependant, elle est beaucoup moins développée au stockage des grains, peut-être à cause d'une méconnaissance des opérateurs ou de leur crainte d'introduire des insectes auxiliaires dans un lot de grains alors qu'ils cherchent à ne pas en avoir pour répondre aux exigences des contrats. Pourtant ces espèces n'ont pas d'effet dommageable sur les céréales stockées et disparaissent naturellement lorsqu'ils n'ont plus d'hôtes ravageurs à parasiter. Cette méthode alternative est particulièrement adaptée pour le traitement des locaux, d'autant plus que les conditions au stockage sont idéales pour effectuer un lâcher d'auxiliaires : la température et l'hygrométrie ambiantes sont plus stables qu'au champ et les locaux de stockage limitent l'entrée d'insectes antagonistes pour les auxiliaires (Niedermayer *et al.*, 2016).

Lariophagus distinguendus : un parasitoïde naturel des principaux insectes à formes cachées ravageurs des grains stockés

L'hyménoptère *Lariophagus distinguendus* a été identifié comme agent potentiel de lutte biologique contre certains insectes déprédateurs des grains stockés dès le début du 20^{ème} siècle. Ces mini-guêpes sont des parasitoïdes des larves de différents insectes coléoptères prédominants au stockage des céréales : le charançon du riz (*Sitophilus oryzae*), le charançon des grains (*Sitophilus granarius*), le charançon du maïs (*Sitophilus zeamais*) et le capucin des grains (*Rhyzopertha dominica*) (AMW, 2014 ; Niedermayer *et al.*, 2016). Ces hyménoptères sont capables de sonder les grains et de détecter la présence d'une forme cachée d'un de ces coléoptères (figure 1). Ils utilisent pour cela des molécules chémiochimiques (molécules ayant une fonction de signal émises dans l'environnement par un être vivant) présentes dans les excréments de l'insecte ravageur (Steidle *et al.*, 2000). Un adulte *L. distinguendus* ayant trouvé un grain habité paralyse la larve qui s'y cache et dépose un œuf de son espèce à côté de cette dernière. Cet œuf va éclore, la larve de l'auxiliaire se développe alors et se nourrit de la larve du coléoptère paralysée avant de former un cocon (AMW, 2014 ; Niedermayer *et al.*, 2016).

Un cycle de développement de *L. distinguendus* depuis le stade œuf jusqu'à l'adulte dure 3 semaines, à 26°C et 70 % d'humidité relative (AMW, 2014). Un mâle finit son cycle de développement toujours plus vite qu'une femelle et l'accouplement se produit directement après la sortie de la femelle hors de son cocon (Niedermayer *et al.*, 2016). Un adulte femelle a une durée de vie de 2 semaines environ (AMW, 2014).



Figure 1 : Adultes *Lariophagus distinguendus* qui sondent les grains de blé (AMW)

Steidle et Schöller (2002) ont montré que *L. distinguendus* est capable de localiser des grains habités par un hôte potentiel jusqu'à 4m autour de lui ou en profondeur dans la masse de grain. Cependant, ce « périmètre d'action » est assez limité, ce qui destine préférentiellement cette méthode de lutte à un traitement préventif des locaux de stockage vides. Ces parasitoïdes sont alors capables de sonder les grains qui n'ont pas été évacués lors du nettoyage préalable au stockage du grain et qui se trouvent dans les zones difficilement accessibles par l'homme (gaines de ventilation, pieds d'éleveurs, vis sans fin...).



Figure 2 : Adulte *Anisopteromalus calandrae* (International Organisation for Biological and Integrated Control, 2005)

Anisopteromalus calandrae (Howard) : un second parasitoïde pour lutter contre les insectes à formes cachées dans les locaux de stockage des grains

Anisopteromalus calandrae (Howard) est également un hyménoptère capable de parasiter et d'éliminer différents hôtes parmi les insectes coléoptères majoritairement présents au stockage des grains (figure 2) (Ghani et Sweetman, 1955). C'est un parasitoïde naturel du charançon du riz (*Sitophilus oryzae*) et du capucin des grains (*Rhyzopertha dominica*) (Belda et Riudavets, 2010). Comme *L. distinguendus*, la guêpe femelle détecte les grains qui logent des larves de coléoptères, grâce à des molécules contenues dans les excréments des espèces parasitées. Elle serait également capable de détecter le mouvement des larves au sein du grain ou le bruit émis lors de leur nourrissage (Menon *et al.*, 2002). Une fois l'hôte repéré, la guêpe perce le grain grâce à son ovipositeur, paralyse la larve puis y dépose son œuf. Elle pompe une partie de l'hémolymphe de la larve parasitée afin de se munir en réserves énergétiques et en certaines protéines nécessaires pour que les œufs produits atteignent leur maturité. Une femelle *A. calandrae* peut pondre 6,7 à 8,7 œufs quotidiennement en moyenne à 26 ± 2 °C ou 30 ± 2 °C respectivement (Ahmed, 1996). Elle a une durée de vie de 40 jours en moyenne en présence de larves à parasiter (Menon *et al.*, 2002).

Cephalonomia tarsalis : un agent de biocontrôle des silvains dentelés (*Oryzaephilus surinamensis*)

Une troisième espèce d'hyménoptères, *Cephalonomia tarsalis* (figure 3), a été identifiée comme agent de lutte biologique utilisable au stockage des grains, contre le silvain dentelé *Oryzaephilus surinamensis* (Howard *et al.*, 1998 ; Lord, 2006). Elle paralyse la larve hôte visée par de multiples piqûres (Howard *et al.*, 1998), puis dépose ensuite un à deux œufs sur son segment thoracique (Cheng *et al.*, 2004). Ces œufs éclosent en 24 h et les larves du parasitoïde se nourrissent de l'hôte durant 4 jours (figure 4) environ avant de former un cocon dans lequel ils séjournent lors du stade pupal (Cheng *et al.*, 2004). L'imago émerge ensuite une dizaine de jours après (Maughan, 2012). La durée de vie d'un adulte *C. tarsalis* est d'environ 35 jours (Powell, 1938 ; Lord, 2006).



Figure 3 : *Cephalonomia tarsalis* (Maughan, 2012)

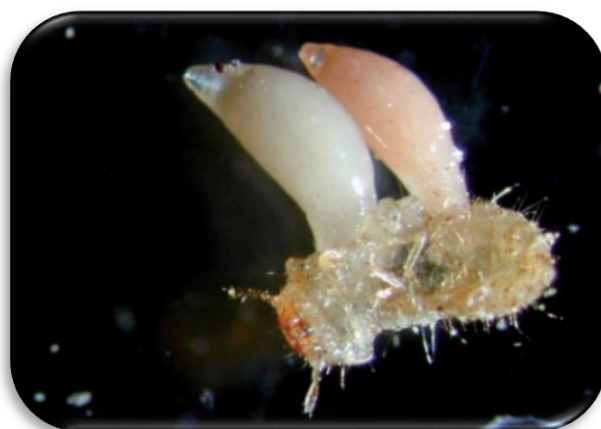


Figure 4 : Deux larves de *Cephalonomia tarsalis* en cours de développement sur une larve de silvain (Maughan, 2012)

Quelles sont les conditions adaptées pour la lutte biologique au stockage ?

Le lâcher de parasitoïdes doit être effectué suffisamment tôt pour que la population d'adultes parasitoïdes soit supérieure à la population de ravageurs (Schöller et Flinn, 2000).

Il est conseillé d'utiliser les auxiliaires *L. distinguendus* uniquement lorsque la température ambiante est supérieure à 15°C (AMW, 2014). Généralement la méthode est donc utilisée à partir de fin avril. *L. distinguendus* est négativement impacté par des températures supérieures à 30°C (Niedermayer *et al.*, 2012). Si les températures dépassent ce seuil, l'insecte parasite *A. calandreae* est alors plus efficace. En revanche, l'utilisation de parasitoïdes dans des conditions de température supérieure à 40°C n'est pas efficace, quelle que soit l'espèce choisie (Niedermayer *et al.*, 2012).

Si la température est un facteur influant sur l'activité de parasitisme de ces deux espèces, Zilch *et al.* (2017) ont

montré que la photopériode n'impacte ni le taux de parasitisme ni l'émergence d'*A. calandreae*.

Par ailleurs, certaines études se sont intéressées aux facteurs ou situations dans lesquelles l'efficacité du parasitisme par *L. distinguendus* est impactée. Ainsi, un traitement avec des poudres minérales est incompatible avec la lutte biologique car il est létal pour ces insectes également. Par contre, la lutte biologique peut être utilisée en amont du traitement chimique afin d'éliminer les insectes dans des espaces « protecteurs » qui ne sont ni nettoyés, ni traités, faute d'accessibilité (Schöller *et al.*, 2006 ; AMW, 2014). Un lâcher de parasitoïdes peut être effectué après une fumigation à la phosphine à condition de laisser le fumigant se dissiper durant au moins 2 semaines (Schöller et Flinn, 2000).

Résultats d'essais avec ces parasitoïdes : quelle efficacité pour contrôler les populations d'insectes ravageurs du grain ?

Dans l'étude au laboratoire menée par Lucas et Riudavets (2002) sur des grains de riz infestés de larves de charançons du riz, l'introduction de *L. distinguendus* ou de *A. calandreae* a conduit à une baisse d'émergence de 98 % et de 79 % des ravageurs respectivement. Cette réduction d'émergence découle à la fois du parasitisme des larves hôtes par une larve de parasitoïde mais aussi d'une mortalité secondaire liée directement à la piqûre du parasitoïde adulte paralysant la larve ciblée avant d'y déposer son œuf. Ainsi, dans cette étude, 22 % des larves de charançons ont été réellement parasitées par une larve de *L. distinguendus* et 76 % supplémentaires ont été tuées de par la présence des adultes. De la même façon, 29 % ont été parasitées par *A. calandreae* et 50 % de plus ont également été tuées. Dans une étude de Flinn (1996), les guêpes parasitoïdes ont également montré une activité satisfaisante car elles ont permis de réduire les populations de capucins des grains de 95 %.

Un premier essai a été effectué en traitement des locaux sur la Plateforme Métiers du Grain à Arvalis Institut du Végétal, au printemps 2019. Quatre lâchers successifs ont été effectués entre fin avril et fin juin à proximité d'un nettoyeur-séparateur situé à 7m de hauteur, dans un cône de cellule ronde à 1m du sol et en pied d'élévateur à 3m sous le sol. Des grains infestés de larves de charançons du riz avaient été disposés à ces emplacements avec possibilité d'accès pour les guêpes parasitoïdes (*L. distinguendus* et *A. calandreae*, LarioMix® d'AMW) ou non (témoins). Les températures ayant été fraîches et défavorables à cette période aussi bien pour l'activité des parasitoïdes comme pour le développement des charançons, l'effet du traitement n'a pu être observé qu'au niveau du nettoyeur-séparateur où la température moyenne a été la plus élevée (17.4°C) durant l'essai. Ainsi, une réduction d'émergence de 96 % parmi la descendance des charançons a été obtenue au bout de 7 semaines d'incubation des grains infestés, ayant suivi les 8 semaines de traitement.

A noter : les solutions commercialisées pour la lutte biologique au stockage des grains

Le principal fournisseur de solutions de lutte biologique pour le stockage des grains en Europe est la firme allemande AMW Nützlinge. Ses solutions sont distribuées en France par Fertimap Biocontrôle.

La solution LarioTop® d'AMW (figure 5) est conditionnée par unité de 40 auxiliaires *Lariophagus distinguendus*, recommandée pour traiter 25 à 100 m² d'un local de stockage vide, après un nettoyage physique (brossage et passage d'aspirateur) au préalable (AMW, 2014). LarioMix® est une solution composée des deux parasitoïdes *L. distinguendus* et *A. calandreae* afin d'obtenir une efficacité optimale à

différentes températures et différents stades de développement des hôtes. Ces solutions, adaptées pour lutter contre les différents charançons (*Sitophilus oryzae*, *Sitophilus granarius* et *Sitophilus zeamais*) et contre les capucins des grains (*Rhyzopertha dominica*) doivent être employées idéalement durant 2 mois avant le stockage de la nouvelle récolte, à raison d'un lâcher de parasitoïdes dans les locaux vides tous les 15 jours car ces derniers

ne sont pas capables d'établir une population suffisante et stable eux-mêmes. Le coût d'un tel traitement est très variable car il doit être adapté à chaque configuration de stockage et au ravageur visé. La lutte biologique avec ces solutions aurait un coût moyen de 1€ à la tonne stockée (Fertimap Biocontrôle). Cependant, le nombre de tubes à utiliser dépend des installations de stockage et du nombre de zones potentielles de rétention de grains (cônes de cellule, gaines de ventilation, Redler...). Le coût peut donc varier pour une même capacité de stockage en termes de tonnage.



Figure 5 : Un vecteur de lâcher Lario-Top® (AMW) (Maughan, 2012)

AMW commercialise également Cephitop® constituée de mini-guêpes *Cephalonomia tarsalis* capables de parasiter les larves de silvains (*Oryzaephilus surinamensis*). Comme pour les solutions précédentes, une unité de 40 individus est en général utilisée pour traiter un local de 25 à 100 m².

En revanche, il n'existe pas encore de solutions commercialisées pour lutter contre les Triboliums. Des parasitoïdes ont été identifiés mais sont encore en phase de tests.

Marine CABACOS
m.cabacos@arvalis.fr

Enfin, que retenir sur la lutte biologique ?

La lutte biologique est un levier possible pour la protection intégrée des grains dans un itinéraire de stockage. Elle est particulièrement adaptée lorsqu'elle est positionnée en tant que traitement préventif des locaux de stockage vides (Schöller et Flinn, 2000). Trois espèces d'hyménoptères ont été identifiées comme parasitoïdes spécifiques des principaux ravageurs du grain et sont actuellement disponibles en France. Toutefois, il est nécessaire de bien positionner les lâchers de parasitoïdes (température ambiante > 15°C) et d'adapter leur nombre à chaque situation, en termes de risque d'infestation et de configuration de stockage, pour que le traitement soit efficace. C'est une méthode peu contraignante pour les opérateurs (lâchers peu chronophages) et séduisante car elle ne laisse aucune substance sur le grain.

Références bibliographiques

- AMW, 2014. Lutte biologique contre les coléoptères nuisibles des stockages à l'aide d'auxiliaires mini-guêpes *Lariophagus* [en ligne]. Disponible sur : <http://www.amwnuetzlinge.de/Stockage-Lutte-contre-les-coleopteres:34.html?language=fr>. Consulté le 01/06/2018.
- Belda, C. et Riudavets, J., 2012. Reproduction of the Parasitoids *Anisopteromalus calandrae* (Howard) and *Lariophagus distinguendus* (Förster) on arenas containing a mixed population of the coleopteran pests *Sitophilus oryzae* and *Rhyzopertha dominica*. *Journal of Pest Science*, 85, pp. 381-385.
- Belda, C. et Riudavets, J., 2010. Attraction of the Parasitoid *Anisopteromalus calandrae* (Howard) (Hymenoptera: Pteromalidae) to Odors from Grain and Stored Product Pests in a Y-Tube Olfactometer. *Biological Control*, 54, pp. 29-34.
- Cheng L.I., Howard R.W., Campbell J.F., Charlton R.E., Nechols J.R., Ramaswamy S.B., 2004. Mating Behavior of *Cephalonomia tarsalis* (Ashmead) (Hymenoptera: Bethyridae) and the Effect of Female Mating Frequency on Offspring Production. *Journal of Insect Behavior*, 17 (2), pp. 227-245.
- Flinn P.W., Hagstrum D.W., McGaughey W.H., 1996. Suppression of beetles in stored wheat by augmentative release of parasitic wasps. *Environ. Entomology*, 25, pp. 505-511.
- Ghani M.A., Sweetman, H.L., 1955. Ecological studies on the granary weevil parasite, *Aplastomorpha calandrae*. *Biologia*, 1, pp. 115-139.
- Howard R.W., Charlton M., Charlton R.E., 1998. Host-Finding, host-recognition, and host-acceptance behavior of *Cephalonomia tarsalis* (Hymenoptera: Bethyridae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 91, pp. 879-889.
- Lord J.C., 2006. Interaction of *Mattesia oryzaephili* (Neogregarinorida : Lipotrophidae) with *Cephalonomia* spp. (Hymenoptera : Bethyridae) and their hosts *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera : Laemophloeidae) and *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera : Silvanidae). *Biological Control*, 37, pp. 167-172.
- Lucas E., Riudavets J., 2002. Biological and mechanical control of *Sitophilus oryzae* in rice. *J. Stored Prod. Res.*, 38, pp. 293-304.

- Maughan N., 2012. *Cephalonomia tarsalis* un nouvel hôte discret des zones urbaines ? *Insectes*, 164 (1), pp. 21-23.
- Menon A., Flinn P.W., Dover B.A., 2002. Influence of temperature on the functional response of *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera : Pteromalidae), a parasitoid of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera : Bostrichidae). *Journal of Stored Products Research*, 38, pp. 463-469.
- Niedermayer S., Obermaier E., Steidle J.L.M., 2012. Some like it hot, some not : Influence of extreme temperatures on *Lariophagus distinguendus* and *Anisopteromalus calandrae*. *J. Appl. Entomol.*, 137, pp. 146–152.
- Niedermayer S., Pollman M., Steidle J.L.M., 2016. *Lariophagus distinguendus* (Hymenoptera : Pteromalidae) (Förster)-Past, Present, and Future : The History of a Biological Control Method Using *L. distinguendus* against Different Storage Pests. *Insects*, 7, 39, 9 p.
- Powell D., 1938. The biology of *Cephalonomia tarsalis* (Ash.), a vespoid wasp (Bethyridae: Hymenoptera) parasite on the sawtoothed grain beetle. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 31, pp. 44–49.
- Schöller M., Flinn P.W., 2000. Parasitoids and predators. In: Subramanyan Bh., Hagstrum D.W. (Eds.), *Alternatives to Pesticides in Stored-Product IPM*. Kluwer Academic Publishers, New York, pp. 229-271.
- Schöller M., Prozell S., 2006. Können Kieselgur und die Lagererzwespe *Lariophagus distinguendus* zeitgleich gegen den Kornkäfer *Sitophilus granarius* eingesetzt werden? *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzdienst*, 58, pp. 158–159. (In German)
- Steidle J.L.M.; Ruther J, 2000. Chemicals used for host recognition by the granary weevil parasitoid *Lariophagus distinguendus*. *J. Chem. Ecol.* 26, pp. 2665–2675.
- Steidle J.L.M., Schöller M, 2002. Fecundity and ability of the parasitoid *Lariophagus distinguendus* to find larvae of the granary weevil *Sitophilus granarius* in bulk grain. *J. Stored Prod. Res.*, 38, pp. 43–53.
- Stengard Hansen, L., Skovgard, H., 2010. Winter survival of the granary weevil *Sitophilus granarius* and the parasitoid *Lariophagus distinguendus* in a simulated grain store. *Biocontrol*, 55, pp. 711–718.
- Zilch K.C.F., Jahnke S.M., Köhler A. and Bender E., 2017. Effect of Diet, Photoperiod and Host Density on Parasitism of *Anisopteromalus calandrae* on the Tobacco Beetle and Biological Parameters of the Parasitoid. *American Journal of Plant Sciences*, 8, pp. 3218-3232.

Stockage des grains en ferme : des agriculteurs prêts pour la lutte intégrée ?

Les agriculteurs français disposent d'une capacité totale de stockage des grains de 31 millions de tonnes (source : FranceAgriMer 2014), soit près du tiers de la capacité totale de stockage française. Les agriculteurs sont donc des acteurs majeurs dans la préservation de la qualité des grains qui seront, après une période de stockage en ferme, livrés à un organisme stockeur puis commercialisés et transformés. Depuis plusieurs années déjà, les pratiques de stockage et de conservation des grains, et tout particulièrement la lutte contre les insectes ravageurs des grains, ont été amenées à évoluer, sous l'effet des contraintes réglementaires (interdiction d'insecticides) et d'une demande sociétale toujours plus forte pour des produits sans résidus de pesticides. Alors que l'évolution des pratiques agricoles au champ peut être suivie grâce aux enquêtes mises en



Figure 1 : En moyenne, les agriculteurs-stockeurs possèdent 4 cellules de stockage

place par le SCEES, aucune information sur les pratiques de stockage en exploitation agricole n'était jusqu'alors disponible. Pour pallier cette absence de données, ARVALIS, avec l'appui de BVA, a réalisé en juin 2018 une enquête auprès d'agriculteurs stockeurs afin de mieux connaître les itinéraires de stockage en place, avec une

attention particulière sur les méthodes de lutte contre les insectes des grains (voir encart « méthodologie »).

Plus de la moitié des agriculteurs disposent d'une capacité de stockage

58 % des agriculteurs interrogés disposent d'une capacité de stockage en propre, et 4 % envisagent d'investir dans un stockage. Les cellules métalliques sont majoritaires (60 % des agriculteurs ayant un stockage en possèdent) suivies par les stockages à plat (présents chez 52 % des agriculteurs stockeurs) mais ceux-ci ont une capacité moyenne de stockage supérieure (570 tonnes pour les stockages à plat, *versus* 393 tonnes pour les cellules). Les agriculteurs qui disposent de stockage ont, comparativement à l'ensemble de l'échantillon interrogé, une SAU plus importante (72 % ont une SAU supérieure à 100 ha, *versus* 46 % pour l'échantillon complet) et ont plus fréquemment une activité dominante en grandes cultures (48 % *versus* 42 %) ou en polyculture élevage (36 % *versus* 32 %). En termes d'équipement, 86 % des cellules rondes sont équipées d'un système de ventilation et 60 % des stockages à plat (figure 2). Seules 14 % des installations sont équipées de thermométrie fixe, et 12 % des ventilations sont asservies à un thermostat, des équipements pourtant utiles pour optimiser le re-

froidissement des grains et réduire les coûts de ventilation. Enfin, que ce soit en volume ou en nombre d'exploitants, le blé représente de loin la culture la plus stockée par les agriculteurs. L'orge est présent dans près de la moitié des stockages, mais en quantité faible. Les trois quarts des agriculteurs stockent moins de trois espèces, pour une durée supérieure à 6 mois.

Lutte contre les insectes : les agriculteurs misent sur le préventif

Un agriculteur sur 5 traite les grains durant le stockage. Il s'agit donc, en ferme, d'une pratique minoritaire. Parmi les agriculteurs qui traitent, la majorité (73 %) traite systématiquement (sans avoir observé d'insectes) et principalement à la récolte (76 %). Or, il faut rappeler que les insectes des grains stockés ne se rencontrent pas au champ et qu'il a été démontré que les grains, traités à la récolte, ne présentaient pas moins d'infestation au printemps que les grains non traités (Leblanc et al., 2013). Autrement dit, le traitement des grains, tel qu'il est pratiqué en exploitation agricole, ne représente pas un élément essentiel de lutte contre les insectes : il est peu fréquent et trop souvent mal positionné dans l'itinéraire. Il apparaît donc qu'en ferme, la

lutte contre les insectes est pour l'essentiel prophylactique : nettoyage et traitement des locaux vides (effectués par 96 % et 65 % des agriculteurs respectivement) puis maîtrise de la température du grain.

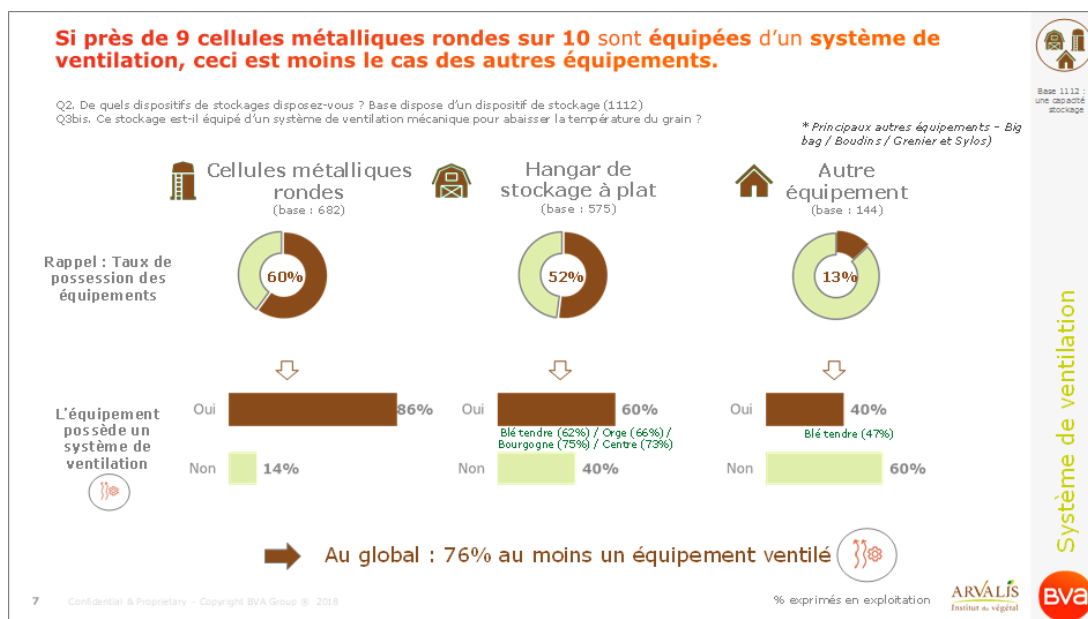


Figure 2 : Nature et équipement des installations de stockage fermières en France (Source: Enquête BVA / ARVALIS, 2018)

Une bonne maîtrise des pratiques de ventilation

L'enquête révèle une bonne maîtrise des pratiques de ventilation, même si, de manière surprenante, seuls 90 % des agriculteurs équipés d'un système de ventilation déclarent ventiler le grain. La ventilation est majoritairement (70 %) pratiquée par paliers successifs, avec des objectifs de températures conformes aux recommandations, à savoir : 20°C au palier 1, <15°C au deuxième palier et <10°C au troisième palier. Cependant, la surveillance de la température, qui permet de s'assurer de la bonne réalisation des paliers, n'est effectuée que par 69 % des agriculteurs qui ventilent, et seuls 31 % enregistrent les relevés effectués, ce qui leur permet de suivre avec rigueur l'évolution de la température dans le grain (figure 3).

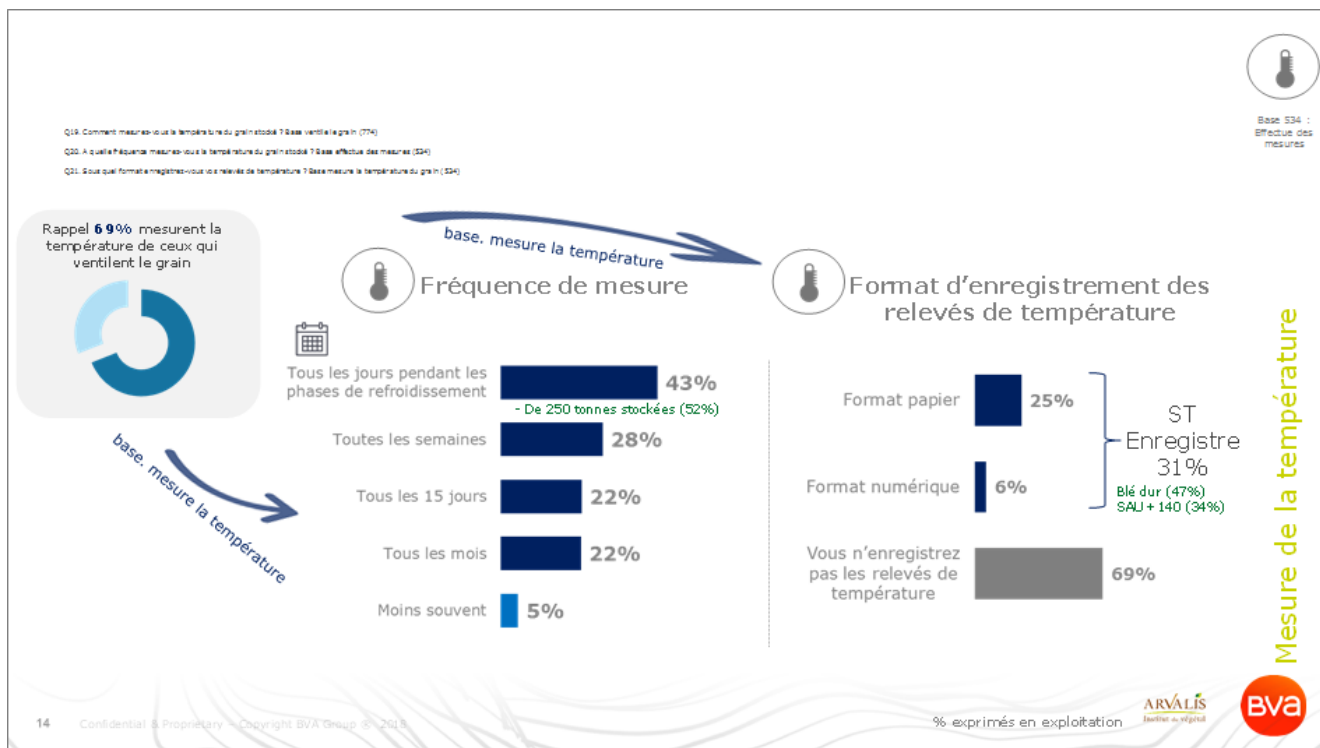


Figure 3 : Pratiques de surveillance de la température de grains dans les stockages fermiers (source : enquête BVA / ARVALIS 2018)

Des voies de progrès identifiées

Ce travail permet de dresser un état des pratiques de stockage en exploitation agricole et montre que la préservation des grains en ferme est avant tout basée sur la maîtrise de la température par la ventilation et la sanitation des cellules. Les traitements des grains sont peu fréquents. Des voies de progrès concernant la ventilation des grains sont aussi identifiées :

- L'équipement des installations en système de ventilation doit encore progresser, notamment en ce qui concerne les stocks à plat qui en sont dépourvus pour 40 % d'entre eux,
- Si les agriculteurs surveillent majoritairement la température des grains, ils sont encore trop peu nombreux à en suivre l'évolution de manière rigoureuse, c'est-à-dire en enregistrant les mesures effectuées,
- Enfin, l'asservissement de la ventilation à un thermostat garantirait aux agriculteurs qu'ils profitent de toute l'offre climatique disponible et qu'ils ne ventilent pas inutilement avec un air insuffisamment froid.

Par ailleurs, les solutions alternatives aux insecticides de contact sont encore peu connues et donc peu utilisées. Par exemple, moins de 2 % des agriculteurs qui traitent le grain et seulement 1 % des agriculteurs qui traitent les locaux vides ont cité l'utilisation de poudres minérales dans leurs pratiques. Ces solutions alternatives sont pourtant disponibles depuis quelques années et présentent une efficacité intéressante (voir à ce sujet les lettres Stock@ge n° 5, 8 et 10). En termes de surveillance d'infestation, élément important dans la mise en œuvre de la protection intégrée au stockage, il existe des pièges positionnables dans le grain pour détecter la présence d'insectes le plus tôt possible. Or, seulement 4 % des stockeurs utilisent cette méthode. Enfin, peu d'agriculteurs sont équipés de nettoyeurs (moins de 20 %), or c'est aussi un levier pour lutter contre les insectes au stockage (voir lettre Stock@ge n°6).

Katell CREPON
k.crepon@arvalis.fr

Méthodologie

Pour réaliser cette enquête, BVA a constitué un échantillon de 1908 agriculteurs, représentatifs des agriculteurs disposant de plus de 20ha de céréales en France. Les enquêtes ont été réalisées en ligne pour la majorité des répondants (1608) puis complétées par 300 entretiens téléphoniques. Les enquêtes ont été conduites en juin 2018.

Déterminez les performances d'un système de ventilation avec **Venti-LIS®**

Venti-LIS® diagnostic vous permet de réaliser un autodiagnostic des installations de ventilation soufflantes pour le stockage des grains. Cet outil, accessible gratuitement en ligne, évalue les capacités de refroidissement de votre installation de stockage en silo ou à plat.

Avec Venti-LIS® diagnostic, déterminez en quelques clics :

- Le nombre d'heures de refroidissement nécessaires, en fonction de votre installation (dimensions du stockage, type de grains stockés, nombre de gaines etc.) sur la base d'une simple mesure d'élévation de température (en entrée et sortie de ventilateur).
- Le nombre d'heures efficaces de refroidissement à partir des températures horaires observées sur la station météo la plus proche du silo.

Venti-LIS® diagnostic est un outil proposé par ARVALIS – institut du végétal et fonctionne pour la plupart des grains stockés (blé, orge, colza, tournesol, maïs, tournesol, maïs, soja, pois, féverole).

A très bientôt sur ventilis.arvalis-infos.fr !

Dates à retenir

29 - 30 janvier 2020 - Biennales de l'innovation céréalière



12 mars et 7 avril 2020

**Formations
ARVALIS**

Maîtriser le stockage et la conservation des grains en organismes stockeurs ou à la ferme

Judi 12 mars 2020, ECARDENVILLE-LA-CAMPAGNE (27), contact Josseline JEAN j.jean@arvalis.fr

Mardi 7 avril 2020, ST PIERRE D'AMILLY (17), contact Lysiane LACLARE l.laclare@arvalis.fr