

# Conservation des céréales

**5**

**incontournables**  
du stockage à la ferme

# INTRODUCTION

Stocker sa récolte à la ferme devient un enjeu majeur de sécurisation de la filière grains : l'opportunité d'abord de livrer en direct aux clients (premiers transformateurs ou exportateurs), mais aussi une manière différente de travailler main dans la main avec les organismes stockeurs.

Mais il ne s'agit pas uniquement de mettre du grain dans un hangar ou une cellule. Bien stocker et conserver sa production (qualités sanitaires et technologiques préservées, absence d'insectes) ne s'improvise pas.

L'objectif de ce livre blanc est de balayer les idées reçues et de donner les grands principes pour gérer son stockage de façon sereine et pérenne.



© Terre-net

# SOMMAIRE

# 5

## incontournables du stockage à la ferme

- 1 Anticiper, en nettoyant les installations et en luttant contre les insectes et les nuisibles p. 4
- 2 Stocker des céréales sèches... et propres p. 5
- 3 Refroidir les grains pour une bonne conservation p. 6
- 4 Surveiller que tout se passe comme prévu p. 8
- 5 Et la protection insecticide dans tout ça ? p. 9

# 1

## Anticiper, en nettoyant les installations et en luttant contre les insectes et les nuisibles

Le stockage s'anticipe, et ça commence bien avant la moisson. En effet, les insectes, qui contaminent les grains pendant le stockage, ne proviennent pas du champ. En sortie, les céréales en sont exemptes. Elles sont infestées au contact des réservoirs à insectes que sont la trémie de la moissonneuse, la vis à grain, le fond ou les murs fissurés des cellules ou cases de stockage...

C'est pourquoi il est nécessaire, avant le démarrage de la récolte, de nettoyer soigneusement les installations (abords et intérieur des cellules, ou des bâtiments de stockage à plat, intérieur des caniveaux de ventilation, gaines, sous les faux fonds) et le matériel, y compris la moissonneuse-batteuse, de préférence à l'aspirateur et d'évacuer rapidement les saletés et déchets issus de cette opération.

Une fois les locaux propres, un insecticide peut être appliqué, sous forme de poudre minérale à disperser ou de liquide à pulvériser.

Un traitement liquide doit être effectué au moins quinze jours avant l'entrée du grain en stock, pour une efficacité optimale et pour respecter le cadre réglementaire qui veille à éviter tout contact entre le grain et le produit de traitement. Le traitement des locaux est conseillé en cas d'infestation au cours de la campagne précédente, mais il n'est pas obligatoire et peut concerner la totalité ou une partie seulement des éléments suivants : murs, gaines de ventilation, fonds de cellules (plus d'infos p.9). Attention néanmoins : les bâtiments destinés à contenir des oléagineux ne peuvent pas être traités à cause des restrictions liées aux LMR (limites maximales de résidus).

### Solutions alternatives

Deux nouveaux produits sont disponibles en France, un insecticide homologué à base de terre de diatomée et une solution prophylactique à base de bicarbonate de soude. Un essai conduit sur la plateforme Métiers du Grain d'Arvalis a montré l'efficacité de ces deux poudres inertes, appliquées en traitement des locaux vides, sur le charançon des grains (*Sitophilus granarius*) et sur le capucin des grains (*Rhyzopertha dominica*), avec 100 % de mortalité atteinte 14 jours après traitement. Il est intéressant de noter que, dans le cas du charançon, la réalisation d'un nettoyage poussé, leur supprimant l'accès à la nourriture, entraîne également la mort de 100 % des insectes à 14 jours.

**Important :** Avant l'application, il est capital de vérifier si le contrat commercial avec votre OS permet le traitement des locaux. Lors de l'application, il est indispensable de porter un EPI complet (masque, lunettes, gants, vêtements imperméables, bottes), et de ne pas fumer ou s'alimenter dans la zone traitée.

La lutte contre les rongeurs et les volatiles est également un enjeu majeur, parce que leurs poils, plumes et déjections souillent les grains. Débarrasser les alentours de tout ce qui pourrait leur servir de refuge est essentiel pour combattre cette source de contamination. Un plan de dératisation permet de maîtriser ces populations de plus en plus difficiles à contenir. Contre les volatiles, filets, grillages et voiles horticoles font partie de la panoplie d'outils à disposition. N'oubliez pas de vérifier minutieusement l'état de la toiture au-dessus du stockage, les oiseaux pouvant pénétrer par les fentes, mais également parce qu'avec une infiltration d'eau, il est plus compliqué de maîtriser l'humidité et la conservation du grain.

## 2

# Stocker des céréales sèches...

Les grains sont des organismes vivants. Aussi, plus ils sont humides, plus ils respirent et consomment leurs réserves. Leur poids spécifique (PS) diminue, et ce sont autant de kilos qui ne seront pas valorisés lors de la transaction commerciale.

Par ailleurs, lorsque le taux d'humidité des céréales dépasse 16 %, des moisissures risquent de se développer et de produire des mycotoxines, qui vont dégrader leur qualité sanitaire.

Il est donc impératif de récolter et stocker des grains mûrs, avec une humidité proche de la norme commerciale. Cette norme dépend des contrats. Elle est généralement fixée à 15 % pour le blé.

## ... et propres

Plus le lot de céréales est propre et homogène, mieux il se conserve. Des tiges ou verdillons humides dans une masse de grains secs peuvent provoquer une réhumidification locale et donner naissance à un point chaud, qui entraîne une perte de masse et de qualité et déprécie la valeur du lot. Les grains abîmés sont une aubaine pour les insectes. Limiter leur nombre constitue déjà un premier pas pour contenir les populations.

Régler correctement la moissonneuse-batteuse pour récolter des grains propres et limiter le taux de cassés est une première étape. Si l'exploitation n'est pas équipée d'un nettoyeur séparateur (équipement à grille pour tamiser les grains), une boîte à cascade bien réglée, permet d'aspirer les impuretés légères.



© Fontaine Silo

*Plus le lot de céréales est propre et homogène, mieux il se conserve.*

# 3

## Refroidir les grains pour une bonne conservation

Une fois stocké, le grain chaud provenant du champ doit être refroidi très rapidement. Pour ce faire, deux types de matériel, adapté au stockage à la ferme, existent : la ventilation par soufflerie, ou système en pression, qui envoie de l'air dans le tas du bas vers le haut, et la ventilation par aspiration, avec les colonnes, qui fonctionnent en dépression. Avec ces dernières, le refroidissement se fera du haut du tas vers le bas.

Pour que le refroidissement soit performant techniquement et économiquement, il faut déclencher la ventilation quand l'écart de température entre le tas et l'air ambiant atteint 10°C avec une ventilation par soufflerie et 7°C pour un système par aspiration. **Le respect de cet ordre de grandeur d'écart et une ventilation rapide après la moisson en s'assurant que l'air sorte bien du bâtiment (pas de recyclage d'air tiède et humide) diminuent les risques de condensation.** Il est donc nécessaire de mesurer la température des céréales, à différents endroits du tas avec des sondes de thermométrie.

Selon, Arvalis – Institut du végétal, il est important de conduire la ventilation en trois paliers successifs, pour faire progressivement baisser la température du tas, entre la récolte et l'hiver, avec un objectif de température de plus en plus bas (20°C, 12°C et 5°C).

Le premier palier est conduit dès la récolte avec un objectif de 20°C. A cette température, les pertes de matière sèche par respiration sont limitées et le grain est protégé des moisissures. Le refroidissement des grains se fait alors essentiellement la nuit, la ventilation pouvant être arrêtée le jour lorsque la différence de températures entre l'air ambiant et le tas est plus faible. En général, il faut plusieurs nuits pour refroidir l'ensemble du tas lors de ces premières ventilations.

Au cours de l'automne, les températures plus fraîches permettent d'atteindre le deuxième palier, à 12°C ou moins. Ces températures dissuadent les insectes de coloniser le stock et stoppent leur reproduction. Ce palier doit être réalisé entre septembre et novembre pour ne pas avoir, par la suite, une trop grande différence de température entre le grain et l'air ventilé, au risque de voir apparaître des phénomènes de condensation à l'origine du développement de moisissures.



© Fontaine Silo



En hiver, lorsque les températures le permettent, le troisième palier de ventilation s'attache à descendre la température des grains à 5°C ou moins. Une exposition prolongée à moins de 5°C peut offrir un effet insecticide. Pour une action plus complète, il faut viser une température de 0°C. Mais même à cette température, les adultes de petit silvain plat peuvent survivre.



Pour une meilleure maîtrise de la ventilation, il est possible d'installer un système de mise en route automatique de la ventilation en fonction de la différence de températures entre la température du tas et la température ambiante. Un essai mené par Arvalis a démontré que l'automatisation de la ventilation permet d'atteindre l'objectif de température plus tôt, grâce à un refroidissement bien plus rapide qu'avec une conduite manuelle et de profiter ainsi pleinement de toutes les heures propices à la ventilation. Selon l'institut, « en évitant de ventiler inefficacement, ce pilotage peut permettre de diminuer fortement la facture énergétique ». Néanmoins, cela ne dispense pas de surveiller le tas régulièrement.

### **Bon à savoir : Ventiler par temps humide, c'est possible**



En automne, la pluie et le brouillard sont fréquents. Bien souvent, la ventilation de refroidissement des grains est arrêtée, les opérateurs pensant que le climat humide va réhumidifier les grains. Cependant, il est préférable de profiter des températures basses pour poursuivre la ventilation de refroidissement, même en période d'hygrométrie élevée.



Jusqu'à une humidité relative de l'air de 80 %, la ventilation ne pose pas de problème. En revanche, pour une hygrométrie supérieure à 80 %, il y a un risque de réhumidification du tas.



Dans le cas d'une ventilation en soufflant, l'air qui pénètre dans les tas ne possède pas les mêmes caractéristiques que l'air ambiant. Lors du passage dans le ventilateur, l'air ambiant est mis sous pression ce qui génère un échauffement. L'échauffement lié à la montée en pression fait baisser l'humidité relative de l'air qui pénètre dans le grain.



Dans le cas d'une ventilation avec des colonnes de ventilation, l'air est aspiré par le ventilateur situé en haut de la colonne, il passe alors d'abord dans le grain et puis dans le ventilateur. Il n'est donc pas soumis à un réchauffement. Par contre, l'air étant pris dans le bâtiment, il peut être moins humide que l'air extérieur.



Il vaut mieux une légère reprise en eau localisée plutôt que de laisser le grain chaud. Décaler la réalisation des paliers de ventilation, en automne, donne l'occasion aux populations d'insectes de se reproduire. Attendre les premiers froids plus secs entraîne des risques de condensation sur les parois ou les poteaux métalliques. En effet, l'air réchauffé par le grain atteindra sa température de point de rosée au contact des parois froides : l'eau se condense et peut donner lieu à des phénomènes de croûtage et des développements de moisissures.



L'option de ventiler par temps humide est celle qui générera le moins de nuisances.



Source : [Ventiler par temps humide c'est possible](#)

# 4

## Surveiller que tout se passe comme prévu

Rappelons-le, l'objectif est de préserver l'ensemble des qualités des grains. Par conséquent, moins il y a d'aléas durant le stockage, mieux c'est !

En dehors des périodes de ventilation, il convient de relever régulièrement (toutes les semaines) la température, à divers endroits du tas dont un, toujours le même, qui servira de référence.

Il existe différents types de sondes : des sondes fixes, installées à l'aide d'un câble qui reste toujours en place, ou des sondes mobiles, à enfoncer dans le grain, une fois le silo rempli. La température est relevée, selon le matériel, directement sur la sonde, en y connectant un boîtier de lecture (ou en lecture directe si la sonde a son propre boîtier), ou depuis un smartphone ou un ordinateur grâce aux thermomètres connectés. Cette dernière solution peut être agrémentée d'une alerte par e-mail pour avertir d'un dépassement du seuil fixé pour la température du grain. Un boîtier de raccordement pourra être installé en un point donné (entrée du bâtiment, bureaux ou pied de cellule) pour une lecture des mesures de l'ensemble des sondes.

**Un conseil :** allumez la ventilation une fois par mois et sentez le haut du tas (soufflerie) ou l'air extrait de la colonne (aspiration). Un point chaud au cœur de la masse dégage généralement une odeur suspecte.

Autre point de vigilance, la présence d'insectes. Pour pouvoir réagir rapidement, des pièges peuvent être disposés au-dessus de la masse de grains (pour les insectes volants comme les mites alimentaires) ou à la surface (pour les coléoptères de type charançons et autres silvains). Toutefois, ce n'est qu'un indicateur de présence, pas un moyen de lutte.



© Fontaine Silo

*L'automatisation de la ventilation génère des économies de temps et d'énergie.*

# 5

## Et la protection insecticide dans tout ça ?

En cas de contamination, mieux vaut intervenir avant que le stock ne soit entièrement souillé. L'utilisation d'insecticides au stockage est encadrée par la loi, qui fixe notamment des limites maximales de résidus (LMR). À bannir absolument : les applications successives avec la même matière active. En raison des règles de plus en plus drastiques, et si les grains doivent être livrés à un organisme stockeur (OS), il est préférable, à la moindre hésitation sur l'usage ou les doses, de demander conseil au chef de silo ou de consulter la documentation disponible sur le sujet (guide Acta, <https://ephy.anses.fr/>). L'utilisation d'insecticides doit être en accord avec le débouché : les cahiers des charges des premiers transformateurs sont de plus en plus restrictifs à ce sujet.

La protection insecticide peut s'effectuer :

- lors de la préparation des locaux, sur des équipements propres, s'il y a eu infestation à la campagne précédente ;
- en préventif sur les grains en début de stockage ;
- ou encore en curatif.

La dose d'insecticide appliquée sur les grains étant difficile à maîtriser, le traitement à la ferme est une option, mais elle n'est pas conseillée de manière systématique.

Soyez vigilant, les formulations commerciales pour traiter les locaux et les grains ne sont pas forcément les mêmes. De plus, tout traitement insecticide des grains doit être déclaré au moment de la livraison à l'OS ou au client (dose et forme commerciale). En effet, si ces structures traitent ensuite le grain avec la même substance active, la LMR peut être dépassée, exposant le détenteur à une sanction en cas de contrôle.



© Fontaine Silo

*Un bon nettoyage des installations est indispensable avant un traitement insecticide.*

**Bon à savoir :** Si les installations sont bien nettoyées, et éventuellement désinsectisées, et que la ventilation est efficace, le traitement préventif des grains n'est pas indispensable.



# TechniGrain

En réponse aux problématiques de terrain sur la conservation des grains, TechniGrain réalise un conseil technique et assure des formations à destination des agriculteurs et du personnel de silo d'organismes stockeurs.

TechniGrain  
27 rue Mansart  
37300 JOUE LES TOURS

[www.technigrain.com](http://www.technigrain.com)