

# Stockage à la ferme des grains issus de l'agriculture biologique

TECHN'ITAB  
grandes cultures

Le stockage des grains issus de l'agriculture biologique est une opération complexe qui demande la prise en compte de multiples paramètres lors des différentes étapes, entre la récolte et l'expédition. Cette fiche a pour objet de fournir des conseils techniques permettant aux agriculteurs stockeurs de les réaliser de manière optimale afin de préserver au mieux la qualité initiale des grains.



© ARVALIS - Institut du Végétal

La conservation des grains issus de l'agriculture biologique demande une mise en œuvre de la ventilation de refroidissement des grains à l'air ambiant de manière très rigoureuse avec un suivi assidu de la température des stocks. En préalable, le pré-nettoyage des grains à la réception est fortement recommandé pour optimiser la ventilation. Cette technique de base va permettre de lutter efficacement contre les moisissures et surtout les insectes, ce qui est primordial en agriculture biologique puisque l'emploi des insecticides y est limité et très coûteux. De plus, pour éviter la présence de graines étrangères, le passage dans un nettoyeur est conseillé pour rendre les lots commercialisables.

## Préparation de l'installation : nettoyage du matériel et des bâtiments

### Le matériel doit être propre

Pour cela :

- vider correctement la trémie de la moissonneuse-batteuse avant la récolte ;
- laver au nettoyeur haute pression les bennes, surtout si elles ont transporté des matières non alimentaires (terre, cailloux, effluents d'élevage, etc.) ;
- nettoyer intégralement le matériel de manutention des grains.

### Le grain arrivera dans des bâtiments propres

Les insectes ne viennent pas des champs mais des installations de stockage, d'une campagne à l'autre. Ils se concentrent là où il y a de la poussière, des brisures... Pour éviter leur présence, veillez à :

- nettoyer l'intérieur et l'extérieur des parois de cellules, des cases et si possible la charpente, surtout si elle est en bois ;
- aspirer puis détruire immédiatement les poussières et déchets végétaux ;
- soigner particulièrement le nettoyage du sol des cases à plat afin d'éliminer tous



© ARVALIS - Institut du Végétal

Nettoyage à l'aide d'un aspirateur

TRAÇABILITÉ

#### Préparation de l'installation

Nettoyage du matériel et des bâtiments  
Traitement insecticide si nécessaire

#### Réception de la récolte

Régler correctement la moissonneuse-batteuse  
Récolter des grains mûrs à une humidité maximale de 15%

#### Pré-nettoyage du grain

Avec pré-nettoyeur à turbine (aspiration d'air) pour éliminer poussières et impuretés légères

#### Triage et nettoyage du grain

Avec nettoyeur séparateur, nettoyeur calibreur, table densimétrique pour éliminer grains cassés, impuretés diverses et graines étrangères

#### Séchage du grain à l'air chaud

Pré-nettoyer les grains humides  
Bien régler la température en fonction du type de grains et du débouché visé

#### Refroidissement du grain à l'air ambiant

Avec un ventilateur piloté par thermostat  
La nuit, par paliers successifs de 8 à 10 °C

#### Protection contre les ravageurs

Filets, grillages ou bâches tressées à petites mailles contre les oiseaux  
Prendre des dispositions contre rats et souris  
Éloigner les animaux domestiques

#### Expédition du grain

Vérifier l'état sanitaire du grain  
Prélever et conserver un échantillon

Diagramme des opérations à réaliser pour le stockage des grains





© ARVALIS - Institut du végétal

Opérateur procédant au traitement insecticide par pulvérisation

risques de contamination du grain par des traces de terre, de gazole, d'huile... ;

- privilégier les sols lisses (éviter les vieilles dalles très poreuses ou les bétons grossiers).

En cas de prolifération avérée d'insectes, le nettoyage doit être complété par un traitement insecticide du matériel et des locaux. Traiter alors avec une spécialité à base de pyréthrine naturelles, telle que Pirigrain Bio S, en pulvérisation, ou Digrain Bio sous forme de brouillard ou de fumée.

## Réception des grains

Attention, lorsque le grain est contaminé par la carie, il ne faut ni le faire passer dans la manutention ni le stocker pour éviter la contamination de l'ensemble de l'installation. Il est recommandé de prendre contact avec son organisme stockeur pour définir une stratégie acceptable.

Les grains doivent être stockés propres et échantillonnés. Quelques précautions appliquées dès la récolte contribuent à atteindre cet objectif :

- Régler correctement la moissonneuse-batteuse pour rentrer des grains les plus propres possibles. Ceci permet de limiter le risque d'apparition d'insectes qui préfèrent les grains cassés contenant des impuretés, d'améliorer la circulation de l'air et donc de garantir un meilleur refroidissement, et enfin de diminuer la présence de moisissures et de toxines.

Pour un réglage optimum de la vitesse de rotation du batteur, de l'écartement batteur/contre-batteur et du débit d'air au niveau des tables de nettoyage, se reporter au guide d'utilisation de la machine.

- Récolter des grains mûrs (pas de grains verts) avec une humidité inférieure à 15% pour les céréales à paille et les protéagineux

et à 9% pour les oléagineux. Cela limite le risque d'échauffement des masses de grains, condition favorisant le développement des ravageurs.

- Prélever un échantillon à chaque remorque, le plus représentatif possible, soit au minimum 3 sous-échantillons réalisés au cours de la vidange.
- Globaliser les échantillons d'une cellule ou d'une case en les mélangeant manuellement pour constituer un échantillon moyen.
- Réaliser ou faire contrôler par la coopérative l'humidité.

## Le triage - nettoyage des grains

Pour optimiser le refroidissement des grains et limiter le risque « insectes », il est important de stocker des grains propres. Pour cela :

- Prénettoyer les grains lors de la mise en

stockage (voir schéma ci-dessous). Les prénettoyeurs qui utilisent comme principe l'aspiration d'air au travers du flux de grains, pour éliminer les poussières et les impuretés légères, réalisent un travail souvent suffisant pour les céréales à paille.

- Trier et nettoyer les grains en choisissant judicieusement la dimension des grilles (voir tableau 1). L'utilisation d'un nettoyeur séparateur à grilles planes inclinées ou d'un nettoyeur calibre rotatif à grilles cylindriques inclinées donne de bons résultats (voir schémas ci-contre). Il est important de bien régler l'aspiration pour éliminer les impuretés légères et la poussière et respecter le débit de grains pour enlever les grosses impuretés et les grains cassés. Parfois, dans le cas de grains initialement très sales, un deuxième passage, avec des grilles de dimensions différentes, peut s'avérer nécessaire.



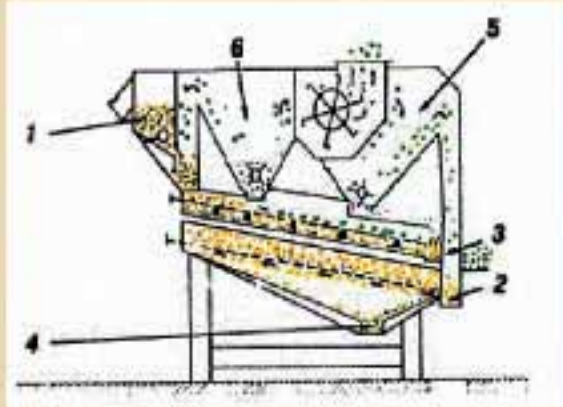
Espèces	Grilles	Dimensions (mm)
Blé tendre	supérieure	3,5 x 20
	inférieure	2,0 x 20
Blé dur	supérieure	3,5 x 20
	inférieure	1,9 x 20
Orge	supérieure	3,5 x 20
	inférieure	2,2 x 20
Seigle	supérieure	3,5 x 2
	inférieure	1,8 x 20
Maïs	supérieure	12*
	inférieure	4,5*
Sorgho	supérieure	4,5*
	inférieure	1,8
Tournesol	supérieure	4,5*
	inférieure	1,0*
Colza	supérieure	1,8*
	inférieure	0,5*

\* trous ronds

Tableau 1 - Dimensions des perforations des grilles à utiliser pour différentes espèces

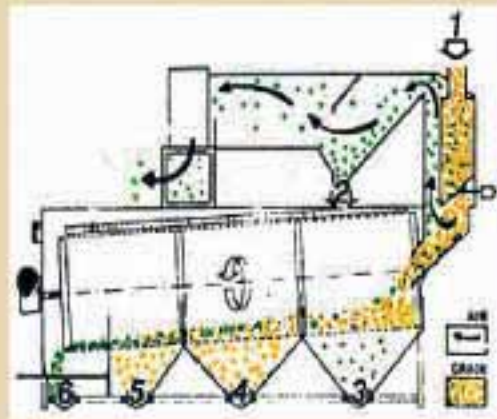
## NETTOYEUR SEPARATEUR

- 1- Grain brut
- 2- Grain nettoyé
- 3- Grosses impuretés
- 4- Grains cassés
- 5- 6- Impuretés légères



## NETTOYEUR CALIBREUR ROTATIF

- 1- Grain brut
- 2- Produits mi-lourds
- 3- Criblures
- 4- 5- Grains nettoyés
- 6- Grosses impuretés



Dans quelques cas, le triage ou le nettoyage correct d'un lot très sale, contenant notamment des graines étrangères, ne pourra être réalisé qu'avec une table densimétrique. Ce matériel trie les grains grâce à la différence de densité qui existe entre tous les éléments présents. De ce fait, il permet d'enlever d'un lot de grains les graines étrangères et les impuretés de même dimension que les grains mais de densités différentes, que l'on ne peut pas éliminer avec les nettoyeurs classiques.

## Séchage des grains

Pour les grains récoltés humides, le séchage s'avère indispensable. Quelques précautions sont à prendre :

- Nettoyer le séchoir entre chaque espèce, pour éviter les risques de contamination entre

grains et pour limiter le risque d'incendie entre les oléagineux et les autres grains.

- Récolter la quantité équivalente au débit du séchoir pour éviter le préstockage du grain humide.

Température Air chaud (°C)	Espèces et Débouchés
40	semences, orge brassicole
70	oléagineux
80	maïs* (gavage)
90	protéagineux, blé tendre et dur, maïs waxy
110	maïs* (agro-industrie)
130	maïs* (alimentation animale)

\*température pour un maïs récolté à 30% d'humidité  
Tableau 2 - Température d'air chaud à appliquer en fonction du type de grain

- Prénettoyer le grain avant le passage dans le séchoir. L'élimination des grosses impuretés humides entraîne une économie de combustible de l'ordre de 3% pour 1% de déchets enlevés. De plus, l'encrassement du séchoir en cours de campagne est limité, ce qui améliore la sécurité incendie.
- Régler correctement les températures d'air chaud en fonction de l'espèce et du débouché visé (voir tableau 2).

## Refroidissement des grains par la ventilation

C'est l'abaissement de la température des masses de grains qui est à privilégier pour lutter contre les insectes. Voici quelques conseils pour optimiser la ventilation :

- Ventiler dès la récolte, pendant les nuits, même par temps de pluie, pour refroidir. C'est impératif ! Il faut faire chuter le plus rapidement possible la température du grain de 30-35°C à 20-22°C. A partir de 20°C, le risque de développement des insectes diminue et la durée de bonne conservation du grain s'allonge.
- Ventiler quand l'écart de température entre l'air extérieur et le grain est compris entre 7°C et 10°C. Au dessus il y a des risques de condensation, en dessous l'efficacité de la ventilation est limitée.
- Ventiler jusqu'à ce que la couche supérieure du grain (50 cm) soit parfaitement refroidie. Dans le cas d'une durée trop courte de ventilation, seulement le bas du tas est refroidi alors que le haut reste chaud.
- En automne, dès que les nuits sont plus froides, réaliser systématiquement un second palier de ventilation pour faire chuter la température du grain en dessous de 12°C. A cette température les insectes se mettent en état de vie ralentie, ils ne s'alimentent plus et ne se reproduisent plus.
- En hiver, un dernier palier de ventilation doit permettre un refroidissement vers 5°C ou moins (en période de gel). Les grains ont alors acquis une très bonne stabilité.



Ventilateur avec thermostat



Pour piloter efficacement la ventilation, l'installation d'un thermostat et d'un compteur horaire s'impose. Il va permettre la mise en fonctionnement du ventilateur lorsque les conditions climatiques sont favorables le soir et son arrêt le matin. Il va également permettre de gérer l'écart de température entre le grain et l'air lors des phases de ventilation. Ce point est très important. En effet, il ne doit pas y avoir plus de 10°C d'écart sous peine de voir apparaître des condensations en toiture et en paroi de cellule, synonyme de développement de moisissures et éventuellement d'apparition de mycotoxines.

## Lutte contre les prédateurs des grains

### Contre les oiseaux, plusieurs solutions sont possibles

Pour éviter la pollution des lots de grains par des bactéries pathogènes, la maîtrise des oiseaux est indispensable. Pour les empêcher de survoler le grain :

- vérifier l'obturation de toutes les ouvertures ;
- poser des filets ou des grillages verticaux autour des cellules ou des cases (mailles de 18 mm maximum) ;
- installer des bâches tressées ou à petites mailles, du film horticole à même le tas (l'air doit passer au travers) ;
- assombrir au maximum les bâtiments (les oiseaux préfèrent la lumière pour nicher).



La maîtrise des oiseaux est indispensable

### L'élimination des rongeurs, une lutte délicate

Les excréments et les cadavres de rongeurs sont également des éléments indésirables dans les lots de grains.

Pour les éviter :

- entretenir les abords des bâtiments, les rongeurs n'aiment pas les endroits dégagés ;

- éliminer tout ce qui peut servir d'abri tel que tas de bois, ferraille, vieux matériel... ;
- obturer les orifices comme les trous d'égout, d'aération... avec du grillage ;
- repérer les endroits où il y a des crottes, pour y implanter éventuellement de nouveaux postes d'appâtage ;
- disposer aux endroits stratégiques des nasses ou des pièges à trappe ou à colle, ou bien encore, déposer des appâts anticoagulants sous forme de plaquettes hydrofuges fixées dans des boîtes spécifiques fixées elles-mêmes au sol et inaccessibles aux autres animaux ;
- suivre régulièrement la consommation d'appâts et recharger si nécessaire ;
- en cas de forte infestation faire appel à une société de dératisation.

Attention les contrôleurs sont très stricts sur ce sujet. Les produits doivent impérativement être inaccessibles.

### Désinsectisation du grain, uniquement en cas d'insectes visibles

Une bonne ventilation de refroidissement doit être la règle de base pour lutter contre les insectes.

En cas d'infestation avérée uniquement, traiter le grain par nébulisation. Le produit est projeté à haute pression par de l'air comprimé au travers d'une buse positionnée sur un pied d'élévateur ou une tête de vis. Seules les spécialités commerciales à base de pyréthrinés naturelles, telles que Pirigrain Bio ou Digrain Bio sont autorisées. Le coût en produit d'une telle opération est de l'ordre de 5 à 7€ HT la tonne traitée. Respecter la dose homologuée de produit en contrôlant les débits de grains et d'insecticide.



Nébulisateur

## Halte aux animaux domestiques !

Les chats sont un bon moyen de lutte contre les rongeurs, mais ils profitent du substrat meuble pour y déposer leurs déjections. Les chiens sont à surveiller de la même manière.

## Expédition des grains

Les grains doivent être expédiés selon des conditions très strictes.

- Vérifier l'état sanitaire du grain, lors de la vidange de la cellule s'assurer que le grain « coule » librement. En cas de prise en masse, prévenir la coopérative pour définir la meilleure stratégie possible.
- Lors du chargement, s'assurer qu'il n'y a pas de corps étranger dans le grain (cadavres de rats ou d'oiseaux, morceaux de bois ou objet métallique...).
- Effectuer régulièrement des prélèvements afin de réaliser un échantillon moyen pour vérifier les principales caractéristiques du grain (humidité, impuretés, grains cassés...).
- Diviser cet échantillon et l'identifier correctement pour en conserver un double à l'abri des rongeurs et des insectes.

## Enregistrement des conditions de stockage et traçabilité

Le respect de la qualité sanitaire des grains oblige à pouvoir donner la preuve des conditions de stockage. L'enregistrement de certains paramètres devient indispensable.

- Dès la mise en cellule, noter l'espèce, la variété, l'humidité et la température des grains. Si des analyses complémentaires sont réalisées (PS, teneur en huile, W, temps de chute de Hagberg, calibre...), noter les résultats.
- Lors du stockage, noter les dates et durées de ventilation et la température des grains tous les jours pendant les phases de ventilation, puis tous les 15 jours.
- En cas de traitement insecticide, noter la date, le produit et la dose utilisés.
- Pour le plan de dératisation, enregistrer la date des visites de surveillance et le produit rodenticide utilisé.