

ESPÈCES	GRILLES	DIMENSIONS (MM)
Blé tendre	Supérieur	3.5 X 20
	Inférieur	2.0 X 20
Blé dur	Supérieur	3.5 X 20
	Inférieur	1.9 X 20
Orge	Supérieur	3.5 X 20
	Inférieur	2.2 X 20
Seigle	Supérieur	3.5 X 2
	Inférieur	1.8 X 20
Maïs	Supérieur	12'
	Inférieur	4.5'
Sorgho	Supérieur	4.5'
	Inférieur	1.8
Tournesol	Supérieur	4.5'
	Inférieur	1.0'
Colza	Supérieur	1.8'
	Inférieur	0.5'

Tableau : Dimension des perforations des grilles à utiliser pour trier les différentes espèces (source ITAB - fiche « Stockage à la ferme des grains issus de l'AB »)

Le trieur alvéolaire.

Après passage dans le nettoyeur séparateur, le trieur alvéolaire (de type Marrot par exemple) élimine les graines ovales, longues ou rondes dont le diamètre est identique à celui des récoltes. Il est souvent équipé de 2 cylindres. Un premier passage peut éliminer les grains ronds (gaillet, vesces) ou cassés, l'autre les grains longs (folles avoines, orge dans le blé). L'agriculteur dispose d'un choix de 5 à 10 cylindres afin d'adapter ses réglages en fonction de l'espèce travaillée et de la nature des déchets à éliminer.

La table densimétrique

La table densimétrique, finalise le triage en séparant les grains selon leur densité, éliminant les grains malades, échaudés ou germés

Pour gagner en temps et en confort de travail il est possible d'associer plusieurs machines entre elles. Le transport du grain peut se faire par élévation ou par aspiration à l'aide de vis, d'élévateur vertical qui va permettre la mise en réseau des machines.

Seules les vis horizontales n'abîment pas le grain. Les pentes doivent être inclinées à 45° minimum pour que le grain puisse s'écouler correctement.

VENTILATION ET SÉCHAGE : 2 OPÉRATIONS BIEN DISTINCTES !

La ventilation

En été, il n'est pas possible de ramener en une seule fois la température du grain à la récolte à la température idéale de conservation (30°C environ pour le grain à la récolte et environ 5 °C, dans l'idéal, pour la conservation) car l'air n'est jamais assez froid, même la nuit. L'opération doit donc être conduite par paliers successifs.

En pratique, il faut ventiler une première fois dès la mise en silo. Une seconde ventilation est généralement pratiquée à l'automne, lorsque l'air ambiant est devenu de 8 à 10 °C plus froid que la masse de grain, et de façon à amener celle-ci à 12°C environ. Cette phase de refroidissement est importante et doit se faire impérativement avant décembre pour éviter une trop grosse différence de température entre le grain et l'air ambiant qui pourrait entraîner des phénomènes de condensation et de moisissures. Celles-ci ne peuvent se développer qu'avec une hygrométrie supérieure à 65-70 %.

Une ventilation hivernale permet de refroidir la masse de grains à 5 °C environ ce qui assure sa stabilité ultérieure.

Pour refroidir, il faut faire circuler de l'air plus froid que le grain. La ventilation est d'autant plus efficace quand elle est réalisée la nuit ou le matin quand il fait frais. Ne mettre le ventilateur en marche que lorsque les conditions extérieures permettent de faire progresser le séchage.

Le séchage

A la différence de la ventilation qui a pour objectif de refroidir la température du grain, le séchage permettra de diminuer le taux d'humidité.

Au dessus de 17% d'humidité pour les protéagineux, 16% pour le maïs et les céréales à paille et 10% pour les oléagineux il est indispensable de sécher.

Pour une humidité du grain entre 17 et 20 %, la ventilation sera de type séchant : l'air expulsé sera réchauffé à l'aide d'un brûleur à gaz ou à fuel.

Le stockage des céréales en grain sec :

La réflexion sur la réception du grain à la moisson est importante car le temps est souvent compté à la récolte. Elle peut se faire en fosse ou à plat et le grain repris au chargeur pour être nettoyé puis stocké en big-bag, silo ou en vrac à plat.

Pour des stockages longue durée, la meilleure option est le stockage en cellule à partir du moment où celle-ci est équipée de ventilateurs.

1er palier (20°C)	2ème palier (12°C)	3ème palier (5°C)
1 JUILLET - 31 AOÛT	21 SEPTEMBRE - 20 NOVEMBRE	1ER DÉCEMBRE - 28 FEVRIER
62 JOURS	61 JOURS	90 JOURS
► Le climat détermine la rapidité de la succession des trois paliers de refroidissement		

Tableau : Trois paliers de refroidissement obligatoires (source Arvalis, Institut du Végétal)

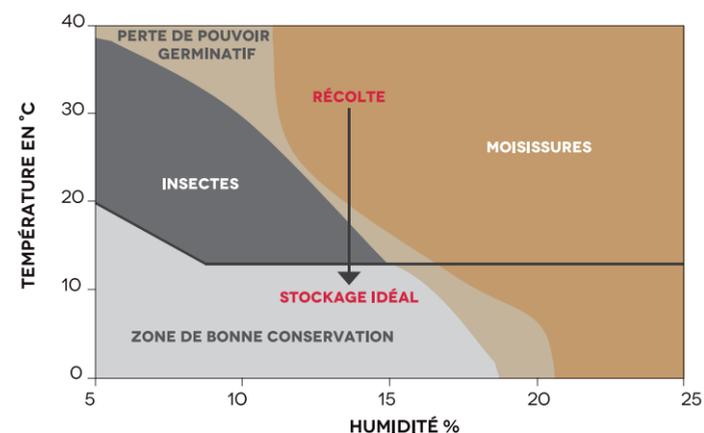


Tableau : Diagramme de conservation du grain (source : ARVALIS, Institut du végétal)

Les insectes les plus contaminants du grain et les plus résistants sont les charançons maïs, en dessous de 12 °C, ils ne peuvent plus se reproduire. Un séjour de trois mois à une température de 5 °C entraîne la mort des adultes et de toutes les autres formes (œufs, nymphes et larves) : le maintien de températures froides constitue donc une protection naturelle efficace.

Le stockage en grains humides :

Cette technique intéresse aussi bien les éleveurs de porcs, bovins ou volailles pour la fabrication d'aliment fermier.

C'est une technique de conservation adaptée pour des récoltes avec un taux d'humidité élevé, type maïs et protéagineux.

Le maïs grain humide entier (24 à 32 % d'humidité) ne peut se conserver que d'une seule façon, par inertage. Dès la récolte, il sera directement mis en silo étanche et le broyage se fera au fur et à mesure des besoins.

Le stockage du grain humide broyé ne concerne que le maïs, qui est alors conservé à un taux d'humidité supérieur à celui du stockage en inertage (34 à 38 % d'humidité).

Qu'il soit conservé broyé ensilé ou entier inerté, le maïs grain humide doit être stocké dans un milieu étanche à l'air. Pour l'ensilage, c'est la production d'acide lactique qui assure la conservation tandis que pour l'inertage, le gaz carbonique issu de la respiration des grains inhibe toute activité enzymatique.

Pour Philippe M. éleveur de porcs à Caro (56), « l'optimum d'humidité du grain de maïs à la récolte est de 32-35% pour une conservation en grain humide. En dessous de 30% c'est difficile à conserver et au dessus de 35% il n'y a pas de problème de conservation mais des problèmes de reprise. A la récolte, le maïs est broyé, stocké dans un silo couloir, bien tassé pour éviter que ça chauffe et mis sous bâche. Une fois le tas entamé, il est important d'avancer de 10 cm par jour pour éviter les pertes. Il faut donc prévoir les dimensions du tas en conséquence. »

Silo boudin : souple et pratique

Le stockage en boudin est une technique qui nécessite très peu d'investissements et le volume stocké peut facilement être adapté selon les besoins de l'exploitation.

Pour les éleveurs de porcs interrogés : « C'est une technique simple qui permet de stocker à moindre coût des céréales ou du maïs. » Il faut compter environ 30-33 €/mètre sachant qu'on stocke environ 1.5 Tonne de maïs par mètre. Le prix de la bâche est relativement important et représente jusqu'à 20 €/m du coût de prestation. « L'intérêt pour des élevages à taille humaine c'est qu'il n'y a pas de perte car la vitesse d'attaque du tas est faible (largeur du boudin 1m) ». Pour les laitiers, « ça permet d'avoir un chantier une seule fois dans l'année et de ne pas passer de temps à aplatir tous les jours » - pas de perte et pas de problème de conservation.



Le stockage des grains à la ferme

CONDITIONS OPTIMALES DE STOCKAGE DU GRAIN :

La qualité du grain commence au champ. Plus la récolte est propre, moins le travail de nettoyage sera complexe. La moisson est une étape tout aussi importante qui doit se faire dans les meilleures conditions possibles. Régler minutieusement la moissonneuse batteuse (vitesse de rotation du batteur, écartement batteur-contre-batteur...).

Ces réglages seront à moduler en fonction des conditions climatiques et de l'état des cultures ainsi que du type de machine.

Le grain se conserve d'autant plus qu'il est récolté mûr et sec (épis vers le bas). On diminue le taux d'humidité des grains en récoltant entre 12h et 21h.

Deux critères doivent être respectés pour optimiser la conservation des céréales : une humidité inférieure à 16% et température inférieure à 15°C.

Norme de qualité du blé pour la commercialisation :
Taux d'humidité inférieur ou égal à 14.5% et taux d'impureté inférieur ou égal à 2%

Les teneurs en eau maximales à ne pas dépasser pour chaque espèce sont les suivantes :

Destination grain	Teneur en eau (%)		
	Stockage	Ventilation	Séchage
Céréales	15	17-18	19 ET PLUS
Maïs	15	-	15 ET PLUS
Pois protéagineux	16	18-19	20 ET PLUS
Oléagineux	9	11-12	13 ET PLUS

Tableau : Source Fiche Technique «Stockage des grains» Agrobio Poitou Charentes

TRI ET NETTOYAGE DES GRAINS :

Afin de limiter l'échauffement du tas, de limiter les contaminations et de baisser l'humidité, le nettoyage et le tri sont des opérations importantes avant le stockage du grain. La propreté des grains favorisera par la suite le séchage par refroidissement et la ventilation.

Il existe une multitude de matériel de tri et de nettoyage des grains, chacun ayant une tâche bien spécifique. Le nettoyage n'est jamais parfait et c'est la complémentarité des machines qui permettra d'obtenir un blé de qualité. Le choix des grilles, le réglage de l'aspiration et le débit de grain amèneront à un travail plus ou moins abouti. Le plus gros des déchets est éliminé au nettoyeur séparateur : c'est un outil indispensable au paysan, qui lui servira à plusieurs reprises (à la récolte, en cas de problème de chauffe ou de charançon, pour trier la semence...).

Le nettoyeur séparateur

Le nettoyeur séparateur (de type Denis par exemple) appelé aussi pré-nettoyeur élimine grâce à ses grilles les déchets grossiers (bouts de paille ou d'épis, verdure, grosses graines). Les déchets légers, plus petits que la graine triée (verdure, petites graines) sont aspirés par ventilation. En ayant un jeu de grille conséquent il est possible de faire un premier tri sur tous types de graines (céréales, pois, féverole, lupin...) ou même de séparer des mélanges d'espèces aux graines bien distinctes (triticale-pois, céréale-féverole...).



Photo : fosse de réception couplée à un nettoyeur-séparateur chez Grégoire Gabillard (49) - Le stockage des cultures (blé, féverole, tournesol, colza...) se fait à plat dans un bâtiment récent équipé d'un séchoir à basse température (50-60°C)

QUELQUES ASTUCES DE PAYSANS POUR OPTIMISER LES CONDITIONS DE STOCKAGE DES CÉRÉALES :

- Ne pas mélanger les récoltes
- Nettoyer systématiquement le silo en passant l'aspirateur dans les cellules 1 fois par an
- Eviter de ventiler par temps humide
- Gaine en étoile ou en colimaçon dans le fond du silo pour avoir un maximum de diffusion lors de la ventilation
- Contre les charançons :
 - Ventiler quand il fait froid (T° < à 3°)
 - Mettre du laurier sauce dans un filet au-dessus du silo
 - Prendre des cellules à fond coniques plus faciles à nettoyer

ATOUTS ET LIMITES DU STOCKAGE ET TRI À LA FERME

Entre la récolte et la vente, le stockage représente une étape complexe qu'il faut savoir maîtriser pour avoir un grain de qualité. Ceci est vrai quel que soit la destination finale du produit : autoconsommation, vente ou production de semences fermières. Le nettoyage et le tri des récoltes permettent d'obtenir des lots de qualité et d'aller vers plus d'autonomie sur les fermes en favorisant le tri d'espèces pour la vente, la production de semences fermières ou de distribuer des rations de qualité.

ÊTRE ÉQUIPÉ EN TRI ET STOCKAGE À LA FERME

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> Meilleure autonomie en production de semences et production d'aliment à la ferme Maîtrise des circuits de commercialisation 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement Pointe de travail à la récolte et suivi nécessaire des lots stockés Trésorerie Nécessité d'acquérir un savoir-faire

1 • PRÉPARATION DE L'INSTALLATION	2 • RÉCEPTION DE LA RÉCOLTE	3 • PRÉNETTOYAGE DU GRAIN
<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage du matériel et des bâtiments. Traitement insecticide si nécessaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Régler correctement la moissonneuse-batteuse. Récolter des grains mûrs à une humidité maximale de 15%. 	<ul style="list-style-type: none"> Avec prénettoyeur à turbine (aspiration d'air) pour éliminer poussières et impuretés légères.
<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'état sanitaire du grain. Prélever et conserver un échantillon 		<ul style="list-style-type: none"> Avec nettoyeur séparateur, nettoyeur calibre, table densimétrique pour éliminer grains cassés, impuretés diverses et graines étrangères.
<ul style="list-style-type: none"> Filets, grillages ou bâches tressées à petites mailles contre les oiseaux. Prendre des dispositions contre rats et souris. Éloigner les animaux domestiques. 		<ul style="list-style-type: none"> Avec un ventilateur piloté par thermostat la nuit, par paliers successifs de 8 à 10 °C.
<ul style="list-style-type: none"> 8 • EXPÉDITION DU GRAIN 		<ul style="list-style-type: none"> 4 • TRIAGE ET NETTOYAGE DU GRAIN
<ul style="list-style-type: none"> 7 • PROTECTION CONTRE LES RAVAGEURS 	<ul style="list-style-type: none"> 6 • REFROIDISSEMENT DU GRAIN À L'AIR AMBIANT 	<ul style="list-style-type: none"> 5 • SÉCHAGE DU GRAIN À L'AIR CHAUD

Tableau : Diagramme des opérations à réaliser pour le stockage des graines. (source ITAB - fiche « Stockage à la ferme des grains issus de l'AB »)

POUR ALLER PLUS LOIN :

- Fiche technique ITAB « stockage à la ferme des grains issus de l'agriculture biologique »
- Guide pratique ITCF sur le stockage et la conservation des grains à la ferme
- Association Dinosa, Petit-Mars (44)
- Entreprise Mougel à Thouaré sur Loire (44) - fournisseur de grilles



ILS SOUTIENNENT
UNE AGRICULTURE DE
QUALITÉ EN BRETAGNE



Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural :
l'Europe investit dans les zones rurales

