

Grandes cultures bio Grand Ouest Maîtriser la qualité de ses grains bio, du champ au silo

Les bonnes questions à se poser



Le développement de la filière des grandes cultures bio impose un très haut degré de qualité des grains pour permettre la meilleure valorisation possible des productions et maintenir la confiance des consommateurs. Les utilisateurs (meuniers et fabricants d'aliment pour le bétail notamment) sont en effet soumis à des exigences de qualité de plus en plus fortes, d'autant plus dans un contexte d'évolution climatique qui fait émerger de nouvelles maladies et de nouveaux ravageurs.

Garantir des productions de qualité destinées à l'alimentation animale et plus encore à l'alimentation humaine, nécessite des savoir-faire et engage une responsabilité individuelle et collective qui se joue à chaque maillon de la filière : de la production à la transformation, en passant par le stockage à la ferme comme auprès d'un organisme stockeur.

Réalisé à l'initiative du groupe Grandes cultures bio Grand Ouest*, ce document présente les principes, les pratiques et les outils adaptés à la récolte, au stockage, au triage et à l'acheminement optimal des grains bio jusqu'au silo pour garantir la qualité et limiter les risques (contamination, déclassement, destruction...).

Ensemble, professionnalisons les pratiques de gestion de la qualité des grains bio !



POUR QUI ?

Ce document est destiné à tous les producteurs de grandes cultures bio ou en conversion à l'agriculture biologique.



NOTE AUX LECTEURS

Les recommandations présentées dans ce document doivent être appréhendées en fonction de vos productions, de vos pratiques actuelles, de votre organisation du travail, des caractéristiques de votre exploitation, de vos partenaires et de leurs exigences, des débouchés et plus globalement en fonction de votre projet d'entreprise à court et moyen terme.



PRINCIPES GÉNÉRAUX

Préserver la qualité du grain pendant son stockage (plusieurs mois) c'est "empêcher" sa germination, éviter le développement de champignons et la prolifération des insectes (larves et adultes).

Les deux paramètres qui permettent de réguler ces facteurs indésirables sont l'humidité du grain et la température.

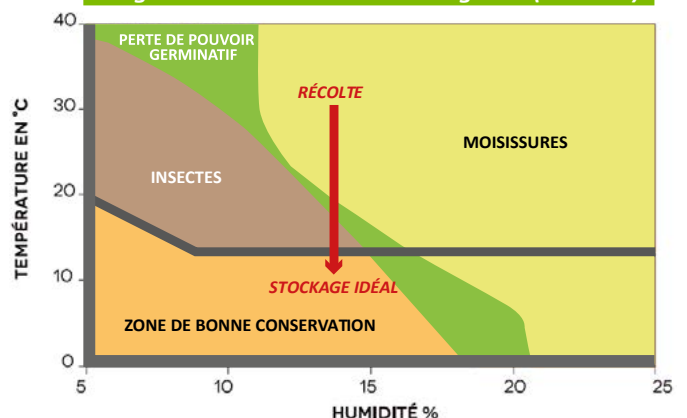
Les conditions idéales de stockage de longue durée sont :

- une humidité inférieure à 15-16 %
- mais surtout, une température inférieure à 14-15°C.

Tout l'enjeu est donc de ramener le grain à ces conditions idéales de stockage.

C'est ce qui conditionne la nécessité de tri, ventilation et séchage.

Diagramme de conservation des grains (céréales)



Source : Arvalis, Institut du végétal

“Le stockage est un métier à part entière”
J-F. Gaumé, Producteur

* Ce groupe est composé des professionnels de la filière des grandes cultures bio (producteurs, organismes stockeurs et organismes collecteurs en particulier) ainsi que des structures suivantes :

- Groupements d'agriculteurs biologiques : FRAB Bretagne, Bio en Normandie, CAB Pays de la Loire
- Associations interprofessionnelles bio : Initiative Bio Bretagne, Inter Bio Pays de la Loire
- Les Chambres d'Agriculture : Bretagne, Normandie, Pays de la Loire
- La Coopération Agricole Ouest

L'AVANT RÉCOLTE ET LA RÉCOLTE : QUELLES PRATIQUES POUR OPTIMISER LA QUALITÉ DES GRAINS ?

“ Les pratiques agronomiques en amont de la récolte ne sont pas à négliger pour éviter au maximum le salissement de la récolte et ainsi faciliter le triage, s'il est nécessaire ”
D. Brouer, producteur

Parmi les plantes indésirables et toxiques, il est nécessaire de maîtriser la présence de datura stramoine dans les parcelles, notamment par les pratiques suivantes :

- **Alterner les cultures d'hiver, de printemps et d'été**
- **Ne pas laisser le datura monter à graine pendant l'interculture**
- À la récolte, commencer par les parcelles les moins infestées et nettoyer le matériel de récolte entre les chantiers
- Ne pas récolter les zones les plus sales



Datura graine et fleur

* S. BOURREL - CDA du Puy de Dôme - juin 2020

“ Il faut battre le plus mûr possible pour avoir une récolte sèche, il faut parfois savoir patienter quelques jours avant de récolter, notamment à cause des adventices qui pourraient encore être vertes ”

J. Lebanner, producteur

- Cette pratique permet :
 - ✓ un premier tri des graines d'adventices
 - ✓ une homogénéisation de la maturité des grains pour les espèces à maturités étalées (sarrasin, colza...) pouvant se traduire par des gains de rendements à la récolte

L'avant-récolte : maîtriser les adventices

Une fauche avant récolte

Les pratiques de récolte : prévenir les ravageurs

- Les parties encore vertes à la récolte :
 - ✓ augmentent le taux d'humidité du lot
 - ✓ favorisent l'apparition de points chauds pendant le stockage, facteurs d'apparition de moisissures (voir tableaux hygrométrie et température p.5)

Comme il faut récolter les grains les plus secs possibles, ce sont aussi les grains les plus fragiles car cassants. Or, les ravageurs dits secondaires ne s'attaquent qu'aux grains cassés présents après récolte. Si la batteuse est bien réglée, ce risque est fortement diminué. La qualité du grain récolté commence dès lors qu'il rentre dans la trémie de la moissonneuse batteuse, laquelle doit faire l'objet de quelques réglages (vitesse avancement, écartement batteurs et contre batteurs, hauteur de coupe...).

Quoi qu'il en soit, « Rien ne sert d'aller vite, il faut récolter à point », d'après La Fontaine.

“ Le premier tri se fait dans le champ avec une batteuse bien réglée ”

B. Nezet, CRAB



Moissonneuse

Récolter dans de bonnes conditions climatiques permet d'assurer un stockage réussi. En outre, les grains récoltés nécessitent au préalable l'une et/ou l'autre des étapes de **ventilation** suivantes :

- **Ventilation de refroidissement** : stockage avec une ventilation à air ambiant avec un objectif de diminution de la température de la récolte.
- **Ventilation séchante** : stockage avec une ventilation à air chaud (au gaz généralement) avec un objectif de diminution du taux d'humidité de la récolte.

La ventilation avant stockage

QUALITÉ DES GRAINS BIO : LES BONNES PRATIQUES DE LA RÉCOLTE JUSQU'AU SILO

LE TRI : QUEL SYSTÈME DE TRI POUR QUELLE FINALITÉ ?

Pourquoi trier ?

“ Plus il y a de poussières et d'impuretés vertes, plus il y a des risques d'insectes et de moisissures. Le tri permet de réduire considérablement ces risques ”
D. Brouer, producteur

Après récolte, le tri permet de réduire les impuretés au stockage pour :

- Améliorer l'efficacité de la ventilation
- Limiter la prolifération des insectes et moisissures

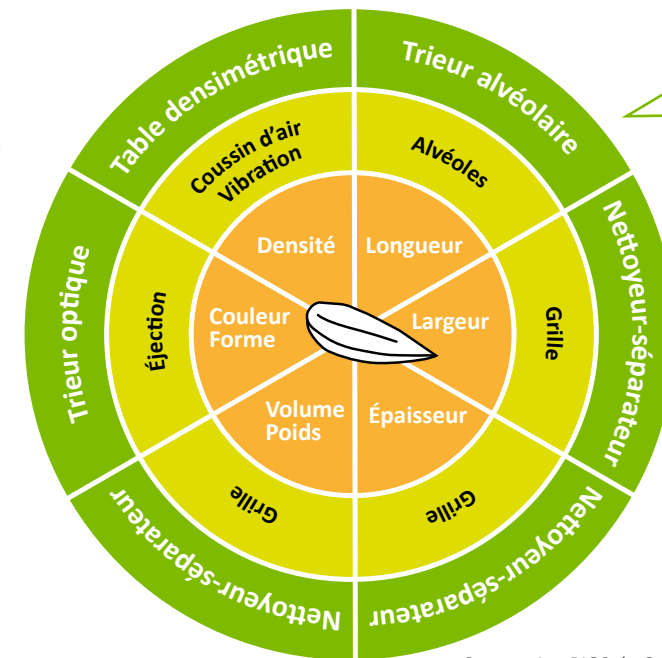
⚠ Quelques cultures sensibles :

- Sarrasin
 - Chanvre
 - Lin graine
 - Soja
 - Quinoa
 - Féverole
- Elles doivent être triées dans l'heure et séchées maximum 24h après la récolte (cf tableau conditions de récolte)

“ Il faut associer les outils de tri en jouant sur leurs complémentarités pour obtenir un résultat parfait ”

R. Daval, producteur

Quel outil pour quel tri ?



Exemple : je souhaite trier mon blé qui présente des graines de gaillet, leurs sections sont proches (poids, largeur, épaisseur), mais leurs longueurs sont différentes, j'utilise donc un trieur alvéolaire.

“ Il faut automatiser le système de tri pour devenir performant, sinon le travail devient rapidement chronophage ”
F. Durand, producteur

Source : Les BIOS du Gers

Tableau comparatif des principaux trieurs utilisables en ferme				
Type de trieur	Coût	Facilité d'utilisation	Débit de travail	Autres
Nettoyeur séparateur/plan	☹	☺	☹	• Insuffisant pour l'alimentation humaine • Matériel le plus commun en ferme • Nombreuses possibilités de grilles
Trieur rotatif	☹	☺	☹	• Idéal pour les cultures humides (auto-nettoyage des grilles) • Nombreuses possibilités de grilles
Trieur alvéolaire	☹	☹	☹	• Doit être intégré dans une chaîne de triage
Table densimétrique	☹	☹	☹	
Trieur optique	☺	☹	☹	• Meilleure qualité de tri possible • Passage préalable dans un nettoyeur

Source : Les BIOS du Gers

Comment choisir ses équipements ?

Quel système de stockage choisir ?

“ Attention aux matériaux poreux comme le bois et le béton qui ont pu être utilisés en conventionnel, car ils absorbent les produits qui se retrouvent parfois 20 ans plus tard ”
A. Livet, Certipaq bio

Le choix d'un type de stockage dépend principalement de :

- La durée de stockage
- La quantité à stocker
- La diversité de produits à stocker

Type de stockage	Durée	Quantité stockée	Polyvalence	Praticité	Protection contre ravageurs et oiseaux	Débouché	Ventilation	Coût	Autres
À plat	0-3 mois	☹	☺ (très modulable)	☺	☹ (filet hautement recommandé)		Nécessaire si > 1 mois	☹	• Adapté pour de faibles quantités et une grande diversité de produits
Cellule	0-16 mois	☹	☹	☹	☹ (possibilité de mettre des filets)	Alimentation animale/humaine	Nécessaire	☹	• Préférer les fonds coniques pour un nettoyage facile • Préférer les vis aux fosses pour un nettoyage facile • Adapté pour des volumes importants
Big bag	0-3 mois	☹	☹	☺	☹	Semence de ferme	Nécessaire (avant ou pendant)	☹	
Grain inerté	0-12 mois	☹	☹	☹	☹	Alimentation animale	Pas nécessaire	☹	• Idéal pour des récoltes humides (maïs, protéagineux...)
Silo boudin		☹	☹	☹	☹			☹	

Sources diverses

Comment préparer mon stockage ?

Le nettoyage est un élément clé pour assurer la qualité sanitaire :
• Il doit être réalisé au minimum 1 fois par an en privilégiant l'aspiration au balayage
• Penser aux murs, aux vis et aux outils de récolte (batteuse, benne)
• L'utilisation de terre de diatomée (autorisée en AB) associée à du vinaigre permet d'assainir les installations

“ Il existe le stockage tampon en ferme de 1 à 2 mois qui permet de désengorger les OS. Un stockage à plat sans ventilation est suffisant si la récolte est propre et sèche. Certains cahiers des charges ne permettent pas le stockage en ferme pour des problèmes de traçabilité. Penser à appeler l'OS concerné pour connaître ses exigences ”
A. Le Mao, CAVAC

Stockage à la ferme ou stockage chez l'OS ?

- Deux points de vigilance à avoir en amont du stockage :
 - **Prévention des insectes de stockage** : un nettoyage / vide sanitaire doit être réalisé **1 mois avant la récolte**
 - **Rongeurs** : pensez à poser des pièges en particulier dans le cas d'un stockage à plat !



Stockage à plat



Stockage en cellule

“ Il faut que le lieu de stockage soit propre avant la récolte pour éviter facilement les problèmes sanitaires pendant le stockage ”
J-F. Gaumé, producteur

“ Il faut que tous les outils de stockage soient nettoyables facilement, car les vieux grains sont source de multiplication des parasites ”
J. Lebanner, producteur

J. Lebanner, producteur

PRÉSERVER UN GRAIN DE QUALITÉ TOUT AU LONG DU STOCKAGE

“ Une surveillance permanente durant le stockage est nécessaire ”
F. Durand, producteur

Le séchage : contrôle du taux d'humidité

La surveillance tout au long du stockage vise à **empêcher le développement des insectes et des moisissures** car la commercialisation d'un lot nécessite l'absence d'insectes vivants !

L'humidité à la récolte détermine si la production doit être stockée avec ventilation de refroidissement, ventilation séchante ou si elle doit être passée au séchoir.

- 2 systèmes permettent de sécher une récolte :
- Un séchoir (mobile)
 - Une benne à double fond

Tableau décisionnel sur le critère du taux d'humidité

Cultures	HUMIDITÉ %		
	Stockage	Ventilation séchante	Séchoir
Céréales à paille	≤ 15	16-17	18 ≤
Oléagineux	≤ 8	9-10	11 ≤
Protéagineux	≤ 13	14-16	17 ≤
Maïs grain	≤ 13	14-15	16 ≤

Source diverses

⚠ Cultures sensibles :

- Le **maïs grain** est récolté humide, il doit être séché avant stockage avec ventilation
- Le **lin** est une petite graine, le séchage est donc plus long (idem pour le colza)
- Les **oléagineux** ne doivent pas sécher brusquement au risque de perdre de la qualité d'huile
- Le **soja** reprend rapidement l'humidité, surveiller la température en cas d'échauffement

La température

- Relever la température régulièrement permet de :
 - surveiller un possible réchauffement du lot
 - prévenir l'apparition d'insectes de stockage

“ Quand on a perdu une récolte, le prix du thermomètre est largement payé. Il ne faut pas hésiter à s'équiper ”
F. Durand, producteur

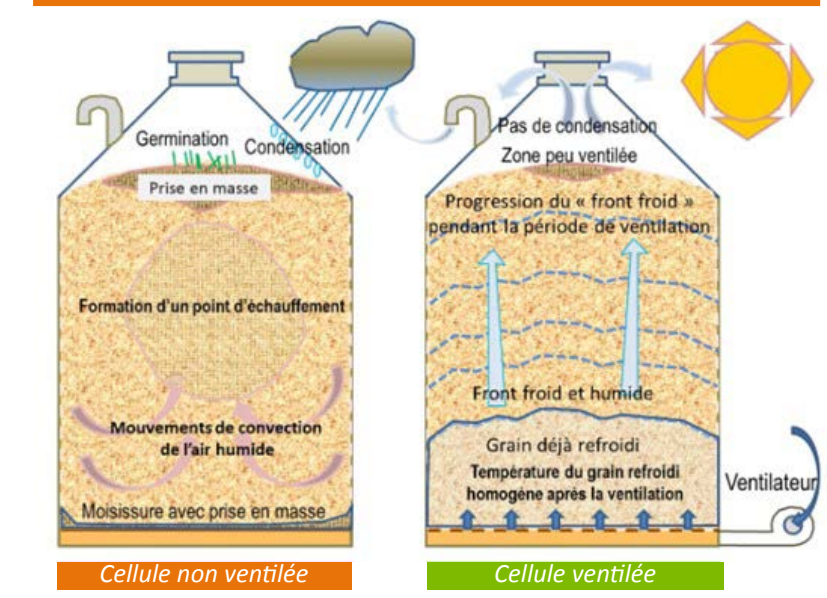
>> Une étude d'ARVALIS de 2013, a montré que s'équiper d'un thermostat qui automatise le système, permet :
• de réduire significativement sa facture d'énergie
• d'atteindre plus rapidement le palier de ventilation.

La ventilation : une étape clé du stockage

- Le respect des **3 paliers de ventilation** est essentiel pour assurer le stockage.
- Le suivi de la température est l'élément essentiel pour atteindre ces paliers.
- Une règle : respecter un écart de température de 7 à 10°C entre le grain et l'air extérieur, car l'air se réchauffe de 2 à 3°C au passage du ventilateur.

“ Pour refroidir le grain à la récolte rapidement, souffler la nuit peut ne pas suffire en période de canicule. Il faut plutôt sortir l'air chaud du tas (c'est plus efficace) par aspiration en inversant le moteur de la cheminée par exemple ”
P. Travers, producteur

Schématisation de la ventilation en cellule



Source : ITAB 2017

Tableau récapitulatif des étapes de la ventilation

	1 ^{er} palier	2 ^e palier	3 ^e palier
Température maximale	20°C	12°C	5°C
Période	Dès la récolte	Automne	Hiver

Source : ITAB grandes cultures, 2006



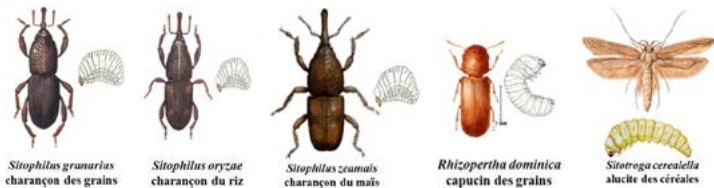
Ventilateur



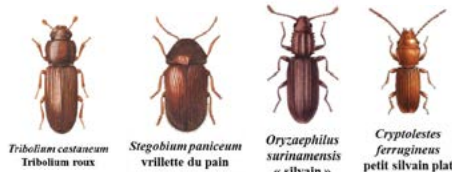
LES PRINCIPAUX PARASITES DE STOCKAGE

LES RAVAGEURS DANS LE LIEU DE STOCKAGE

- **Ravageurs primaires** (formes cachées) : se développent à l'intérieur du grain avant l'émergence au stade adulte



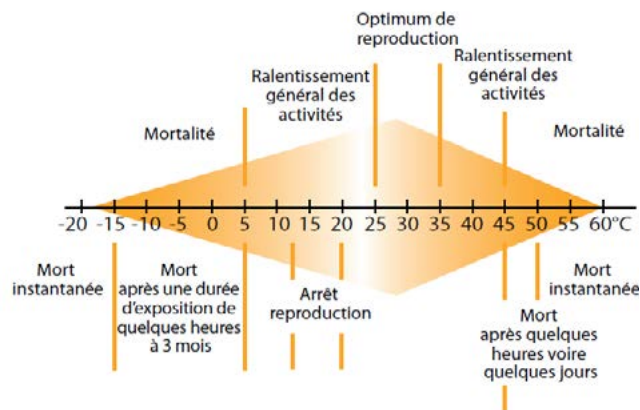
- **Ravageurs secondaires** (formes non cachées) : grignotent les grains seulement par l'extérieur



Source : ITAB, 2017

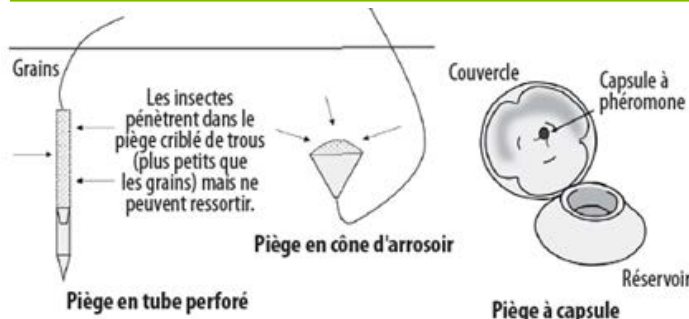
- **Comment les détecter ?**
2 systèmes de détection :
✓ Piège
✓ Sonde acoustique

Diagramme de développement des insectes



Source : Chambre d'Agriculture de Bretagne, 2011

Différents systèmes de piège à insectes de stockage



Source : FNAMS & GNIS, 2015

CEUX QUI PROVIENNENT DU CHAMP

LES BRUCHES



Bruche

Seules les bruches des légumineuses (ravageur primaire) sont déjà présentes sous forme larvaire dans les grains avant récolte. Il n'y a aucun risque pour les autres grains non contaminés durant le stockage, mais il y a un risque de contamination dans les champs voisins du lieu de stockage quand les bruches passent sous forme adulte. Seul le tri des grains contaminés après récolte permet de les retirer du lot.

L'ERGOT

L'ergot est un champignon (*Claviceps purpurea*) qui touche la plupart des graminées, cultivées ou sauvages. Les espèces à floraison ouvertes sont les plus sensibles : seigle, tritcale, blé, orge, avoine. Il produit des alcaloïdes très toxiques qui provoquent l'ergotisme. Son développement est météo-sensible. L'ergot se manifeste par des sclérotés de couleur mauve foncé (blanc à l'intérieur) qui remplacent certains grains dans les épis.

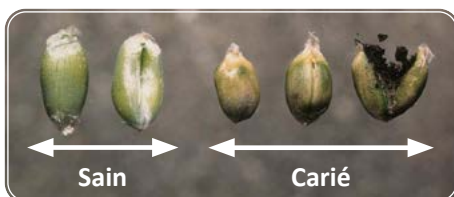
En cas d'infestation :

- ✓ Récolter séparément les zones les plus infectées (fourrières, zones sales, passages de roues) pour éviter de polluer de grandes quantités de grains.
- ✓ Il est possible d'enlever une grande partie des sclérotés par criblage si le niveau d'infection n'est pas trop élevé. On peut aussi séparer les sclérotés du reste du grain par flottation.
- ✓ Il faut penser à nettoyer la moissonneuse ainsi que les remorques pour **éviter toutes contaminations.**

http://www.ile-de-france.chambagri.fr/pro77/rep-agronomie/bio/files/150331_Ergot_2008.pdf

LE BLÉ CARIÉ

Un blé carié se caractérise par un grain rempli de spores de couleur noire et par un épi à l'aspect ébouriffé. Dans le cas d'une contamination par ce champignon :
✓ La récolte ne doit en aucun cas être stockée et **doit être détruite.**
✓ Il faut penser à nettoyer la moissonneuse ainsi que les remorques pour **éviter toutes contaminations.**



Comment les détecter ?

- ✓ Trier le lot contaminé dans un trieur type nettoyeur-séparateur
- ✓ Passer le lot au séchoir



EXPÉDITION DES GRAINS

Les grains doivent être expédiés selon des conditions 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 le collecteur pour définir la meilleure stratégie possible. Si toutes les précautions liées au triage et séchage ont été prises, il y a peu de risque de prise en masse.
- **Lors du chargement, s'assurer qu'il n'y a pas de corps étrangers 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.** Il est aussi important de garder un échantillon de ces différentes matières en cas de problème ou de litige ultérieur.



TRAÇABILITÉ

Le respect de la qualité sanitaire des grains oblige parfois à devoir 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, calibrage...), noter les résultats.
- **Lors du stockage, noter les dates et durées de ventilation et la température des grains pendant les phases de ventilation, de façon régulière.**
- **En cas de plan de dératisation, enregistrer la date des visites de surveillance et le produit raticide utilisé.**



LE PROCESSUS DE TRI



J.F. GAUMÉ

- **Table densimétrique** : une table vibrante permet de séparer les éléments selon leur densité.



FRCUMA OUEST

- **Trieur rotatif** : polyvalence avec nombreux jeux de grilles possibles, et aussi un coût proportionnel à ce nombre de grilles.



J.F. GAUMÉ

- **Nettoyeur/séparateur** : modèle à grilles planes. Ce type d'outil est réputé plus efficace sur les impuretés légères.



FRCUMA OUEST

- **Trieur optique** : l'œil "colorimétrique" permet de retirer les éléments sombres dans un grain clair, ou l'inverse.



CUMA CALVADOS

- **Trieur alvéolaire** : le cylindre horizontal rotatif comporte des alvéoles adaptées à la longueur des grains à trier.



J.F. GAUMÉ

>> Plus d'informations sur : www.ouest.cuma.fr



LE STOCKAGE DES GRAINS BIO EN BREF

“ Tout le monde peut se lancer dans le stockage à la ferme s'il le souhaite, il faut juste se former et échanger avec des producteurs stockeurs expérimentés ”

T. Queuniet, CIVAM BIO 53

DES ATOUTS DANS LE STOCKAGE

- Maîtrise de la commercialisation et du prix de vente
- Sécurisation des débouchés
- Ouverture sur des marchés de niche (cuisines collectives, meuniers, magasins bio...)

MAIS QUELQUES LIMITES

- Prise de risque si la qualité sanitaire ou technologique se dégrade durant le stockage
- Charge de travail supplémentaire
- Retard de trésorerie avec l'avance des charges jusqu'à la vente
- Investissements parfois importants

“ Je suis fier d'avoir un produit fini et commercialisable, c'est un travail abouti, ”

J. Lebannier, producteur

Comment s'équiper selon ma situation ? Tableau récapitulatif

Destination	Volume	Équipement de nettoyage	Équipement de tri	Équipement de stockage
Alimentation animale autoconsommée	< 10 t	Facultatif	Facultatif	Plat/Inerté/Boudins
	> 50 t	Conseillé		Cellules
Alimentation humaine transformation en ferme	< 10 t	Indispensable	Alvéolaire	Plat/Cellules
	10 T - 50 t			Cellules
	> 50 t			
Alimentation animale vente OS	< 10 t	Facultatif	Facultatif	Plat
	10 T - 50 t			Plat/Cellules
	> 50 t			Cellules
Alimentation humaine vente OS	< 10 t	Conseillé	Alvéolaire facultatif	Plat/Cellules
	> 50 t			Cellules
Semence de ferme	< 10 t	Fortement conseillé	Indispensable	Big bag
	> 50 t			Cellules puis big bag

Source : FRAB Bretagne



POUR ALLER PLUS LOIN

De multiples sources (documents, formations, conseils) sont à votre disposition pour approfondir ce sujet des bonnes pratiques du champ au silo, pour maintenir un grain de qualité en AB.

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter les structures d'accompagnement suivantes :

Bretagne

Chambres d'Agriculture de Bretagne | 02 23 48 27 95

Initiative Bio Bretagne | 02 99 54 03 50

Fédération Régionale des Agrobiologistes de Bretagne | 02 99 77 32 34

Normandie

BIO EN NORMANDIE | 02 32 09 01 73 | 07 49 07 80 29

Chambres d'Agriculture de Normandie | 02 31 47 22 64

Pays de la Loire

Coordination Agrobiologique des Pays de la Loire | 06 95 41 97 60

Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire | 02 41 18 60 50

INTERBIO des Pays de la Loire | 02 41 18 61 50

Pour les 3 régions

La Coopération Agricole Ouest | 02 90 09 45 10

FRCUMA | 02 99 54 63 15



Avec le soutien financier de :

