

## 1. Objet

Cette procédure a pour objet de définir les dispositions prises par la Coopérative Agricole de Bonneval Beauce et Perche pour effectuer le séchage des céréales.

## 2. Domaine d'application et responsabilités

Cette procédure s'applique au personnel des silos (chefs de dépôts, magasiniers, chefs de secteurs, remplaçants, intérimaires) qui possèdent un séchoir (Bailleau Le Pin, Bonneval Report, Bouville, Brou et Toury ).

Le Responsable Qualité est chargé de faire respecter les dispositions du contenu.

## 3. Définitions

## 4. Informations complémentaires

document de référence : Norme ISO 9001 chapitre 8.5 "production et préparation du service".  
 Référentiel d'audit CSA-GTP  
 Consignes de sécurité et fiches réflexe

## 5. Diffusion

1 SQ     1 DG     30 SILOS     INF     1 EXE     DEV     ENT  
 PER     APP     1 CER     1 LOG     SEM

## 6. Modifications

26/08/09 Création sous la référence PR 7.5-13

Indice 00

15/05/17 Prise en compte des exigences de la norme version 2015

Indice 01

Nom :	S. MAUPOU
Visa :	SM

RÉDACTION

Nom :	N. MARTIN
Visa :	NM

VALIDATION

Nom :	G. RIVET
Visa :	GR

APPROBATION

## 7. Généralités

### 7.1 *Le pré-stockage du grain humide*

Le grain humide ne peut pas rester longtemps en attente entre le champ et le séchoir. Il risque une altération rapide de sa qualité (développement de mycotoxines) et des pertes de matière sèche.

La durée totale de pré-stockage ne doit pas excéder 2 à 3 jours en maïs et 24 à 36 heures en tournesol avec ventilation de refroidissement (à moduler en fonction des taux d'humidité et d'impuretés).

### 7.2 *Le pré-nettoyage du grain humide*

Toute installation de séchage devrait être pourvue en amont du séchoir d'un pré-nettoyeur ou émotteur. Ceci afin de diminuer l'encrassement des colonnes sèches (risque d'incendie), de limiter les dépenses d'énergie et d'améliorer l'homogénéité du séchage du grain.

### 7.3 *Principe de l'évaporation*

Lorsque la masse de grain humide est introduite dans un séchoir, elle est soumise à l'action d'un courant d'air chaud. La température du produit va augmenter jusqu'à ce que l'eau qu'il contient soit entraînée en surface du grain où elle se vaporise.

***La zone périphérique du grain est séchée la première, puis est traversée par l'eau des zones internes. Lorsque le grain sort du séchoir, il contient encore de l'eau et son humidité croît légèrement de la périphérie vers le centre.***

### 7.4 *Pouvoir d'évaporation ou capacité évaporatoire d'un séchoir*

Il s'exprime en points d'humidité/heure ou kg d'eau/heure.

***La capacité évaporatoire d'un séchoir est fonction de la granulométrie du grain, de son humidité entrée et sortie, de la (ou des) température(s) d'air(s) chaud(s) et du débit d'air.***

***Si un seul de ces paramètres est modifié, la capacité évaporatoire l'est également et il en va de même pour les débits de grain.***

### 7.5 *Principe de fonctionnement des séchoirs*

Le procédé utilisé est la circulation à courants croisés de l'air et du produit, c'est à dire que le produit en cours de séchage est constamment "attaqué", quel que soit son niveau de dessiccation par de l'air chaud.

Pour les séchoirs "classiques" (mono-température), l'air de séchage est à température et débit constant.

Pour les séchoirs "bi-étagés", l'opération s'effectue à température et débit d'air variables (plus élevés en partie haute qu'en partie basse).

## 8. La conduite des séchoirs

### 8.1 *Le réglage des températures*

Les températures maximum d'air(s) chaud(s) à l'attaque du grain sont à adapter en fonction des produits à sécher, de leur humidité et de la qualité escomptée. Ces températures indicatives s'entendent à plus ou moins 5° C.

*Températures maximum à l'attaque du grain pour une qualité standard*

produits	séchoir mono-température	séchoir bi-étagé	
		haut	bas
Maïs 30-35 % 35-40 %	110°C	110°C	90°C
Tournesol	60°C	* recyclage	60°C
Colza	80°C	85°C ou 85°C	70°C refroidissement
Blé, Orge, Pois	80°C	80°C ou 80°C	60°C refroidissement
Brasserie, Semences	40°C	40°C ou 40°C	40°C refroidissement

\* recyclage sans réchauffage, surtout si l'air usé bas passe sur une flamme directe en partie haute

À titre indicatif, la température de sécurité masse de grain doit être de :  
45°C en Maïs - 55°C en Blé, Orge et Pois - 45°C en Colza et 40°C en Tournesol  
(globalement 5 à 10°C au-dessus de la réalité observée).

Pour les températures de sécurité air(s) usé(s), régler le seuil d'alarme à 10-15°C au-dessus de la réalité observée une fois le séchoir en régime, ce qui correspond à titre indicatif pour du Maïs à une consigne avoisinant 60°C pour les sondes d'air usé haut et 70°C pour celles du bas.

Lors du suivi du séchage, seule l'humidité sortie séchoir fait foi. Les autres valeurs sont indicatives.

Si le taux d'humidité des grains en sortie séchoir est supérieur à 20%, le maïs doit être réincorporé dans le séchoir.

Le séchage étant l'élément de la chaîne post-récolte le plus déterminant pour la qualité amidonnière du maïs, le promatest permet de prédire cette qualité en appréciant les effets de l'intensité du choc thermique reçu par le grain. Il permet aussi de juger la détérioration due au pré-stockage humide en attente de séchage.

Le promatest permet de classer les échantillons selon l'échelle suivante (résultats exprimés en équivalent albumine) :

- inférieur à 9 : valeur industrielle mauvaise
- de 9 à 17.99 : valeur industrielle passable
- de 18 à 26.99 : valeur industrielle assez bonne
- de 27 à 35.99 : valeur industrielle bonne
- supérieure à 36 : valeur industrielle très bonne

### 8.3 Conduite du séchage

Un employé est habilité à la conduite du séchage sur la base de son expérience du séchage.

Les nouveaux embauchés seront habilités sous réserve d'une formation théorique de base et d'une formation complémentaire d'une 1/2 journée sur le séchoir en fonctionnement.

Une Instruction Spécifique à chaque silo équipé d'un séchoir a été rédigé par les utilisateurs.

Le suivi du séchage est réalisé tous les 2 heures.

## **9. L'entretien des séchoirs et la sécurité incendie**

### 9.1 Avant la campagne de séchage

Toutes les installations doivent être nettoyées et vérifiées, à savoir :

- réglage du brûleur et de la ventilation
- vérification de l'état de la chambre de combustion et de l'échangeur du générateur
- vérification des installations électriques
- nettoyage de la colonne sècheuse (en enlevant tous les dépôts de poussières, les débris et les amas de grain)
- nettoyage des gaines d'injection et de recyclage de l'air chaud
- nettoyage des systèmes de dépoussiérage

### 9.2 Pendant la campagne

Une cause fréquente d'incendie provient d'un blocage de grains et/ou de poussières en certains endroits de la colonne par de grosses impuretés ou corps étrangers. Ces dépôts restant longtemps exposés à la chaleur, se déshydratent complètement et peuvent s'enflammer par contact avec une particule incandescente.

Il est donc primordial de nettoyer correctement le produit avant de le sécher, afin d'éliminer la majeure partie des impuretés (raflés, feuilles...).

Il faut donc :

- assurer une surveillance constante des opérations de séchage
- éviter le sursurcharge du matériel
- sécher le plus tôt possible après récolte
- nettoyer régulièrement le local du séchoir ; en particulier les dépôts de poussières sur les surfaces chaudes (générateurs d'air chaud, gaines d'injection et de recyclage d'air chaud, moteurs)
- nettoyer les systèmes de dépoussiérage de l'air usé des séchoirs
- contrôler le bon fonctionnement des appareils de sécurité, en particulier de régulation de l'air chaud

Un séchoir doit être nettoyé entre chaque produit à sécher (surtout entre Oléagineux et Maïs) puis bien sûr après la campagne de Maïs.

### 9.3 Après la campagne

Il est indispensable de procéder au nettoyage complet du séchoir, c'est à dire enlever toutes les poussières, spathes, débris et amas de grain.