

# LIVRE BLANC

---

## LES BONNES PRATIQUES DE STOCKAGE DE CÉRÉALES

Nos conseils pour vous  
accompagner dans le  
stockage de vos  
céréales et son  
optimisation



**GROUPE CARRÉ**

Propriété de GROUPE CARRE - reproduction interdite

Mise à jour  
Février 2023

# EDITO

C'est la fin de la moisson, votre silo ou bâtiment est rempli de céréales et, vous en avez déjà vendu par avance (au Groupe Carré 😊) et attendez l'appel du service logistique pour charger vos camions ? Oui, mais il peut se passer un mois, trois mois ou 9 mois avant l'expédition de votre récolte, et entre temps, il faut stocker le grain dans de bonnes conditions pour ressortir une marchandise saine, loyale et marchande, qui réponde au cahier des charges sur lequel vous êtes engagé.

Dans ce livre blanc, vous trouverez nos recommandations en termes de bonnes pratiques de stockage et un rappel des risques liés à la conservation des céréales.

En effet, depuis 90 ans le Groupe Carré, 1<sup>er</sup> négociant privé en grains de France, collecte et stocke des céréales ; aujourd'hui le volume de collecte s'élève à 9000.000 tonnes. Nous mettons donc à votre disposition notre savoir-faire dans le travail du grain.

## SOMMAIRE

### 1. Pourquoi bien stocker vos céréales ?

- 1) Les risques associés à la conservation des céréales
- 2) Les risques liés à vos coûts de stockage : comment optimiser votre consommation d'électricité ?
- 3) Exemples de problèmes de stockage du grain

### 2. Comment bien gérer le stockage de vos céréales ?

- 1) Les équipements pour stocker au mieux vos céréales
- 2) L'importance du nettoyage, du traitement insecticide et de la lutte contre les ravageurs
- 3) Notions théoriques pour le stockage de céréales
- 4) L'importance du suivi sur les 3 premiers mois

### Conclusion



# 1. POURQUOI BIEN STOCKER VOS CÉRÉALES ?

Les bonnes pratiques de stockage sont importantes pour préserver la valeur de votre stock de céréales : insectes et grains germés peuvent rendre votre lot impropre à la consommation. Une température élevée couplée à une hygrométrie importante peut transformer vos céréales en matière première bonne pour la méthanisation. Une installation mal suivie peut faire exploser vos coûts d'électricité. Tous ces risques viendraient pénaliser le fruit d'une année de travail dans les champs. Or, il existe des solutions.

## 1) Les risques associés à la conservation des céréales

Tout grain stocké est susceptible de subir une dégradation de ses qualités technologiques, alimentaires et sanitaires. Il s'agira notamment de bactéries, de virus, de parasites, de substances chimiques, de corps étrangers. Le danger concerne le consommateur, avec les conséquences en matière de santé publique, mais aussi le produit, en affectant sa valeur économique.

## QUALITÉ DU GRAIN

Les organismes stockeurs, lors de l'achat des céréales aux agriculteurs stockeurs sont exigeants en termes de qualité du grain et de son stockage. En effet, ils doivent répondre aux cahiers des charges drastiques de leurs clients, soit industriels, soit à l'export.

Le premier critère est que la marchandise se doit d'être SAIN, LOYAL et MARCHANDE, c'est-à-dire être intacte, exempt de pourriture ou d'altérations qui la rendrait impropre à la consommation, propre, pratiquement exempt de corps étrangers visibles, de parasites, d'humidité extérieure anormale, de toute odeur étrangère.

Chaque céréale, selon le débouché, doit ensuite respecter un cahier des charges très précis. Il en va de la réputation de la France sur les marchés internationaux, de la qualité de notre alimentation et de celle de nos animaux, ainsi que du bon fonctionnement des outils industriels agroalimentaires.

### Exemple de cahier des charges pour l'amidonnerie

Poids spécifique : 76 minimum kilos/hectolitre ; Humidité : 15 % ; Grains cassés : 4 % ; Grains germés : 2 % ; Impuretés : 2 % ; Hagberg : 220 minimum ; Protéine : 11 % minimum. Aflatoxines B1 max 2ppb, Ochratoxine A max 5ppb, DON max 1250 ppb, Zéaralenone max 100 ppb

Un manquement sur l'un de ces critères de qualité peut entraîner un refus de livraison : retour du camion (ou de la péniche !!) à l'envoyeur, déclassement en fourrager...

Il faut donc s'assurer que la marchandise ne soit pas trop humide, homogène, exempt d'impuretés et de flair. La maîtrise de la température du grain est primordiale, pour empêcher l'apparition de mycotoxines, toxiques pour l'homme et l'animal.

## INSECTES ET RAVAGEURS

Maîtriser la température du grain est aussi primordial pour non pas limiter, mais empêcher l'apparition d'insectes (Charançons et Silvains), qui non seulement viendraient grignoter vos céréales, les transformant en farine avant l'heure, mais pourraient surtout entraîner un refus de marchandise au silo portuaire ou chez le meunier.

Les femelles attaquent les grains entiers et pondent leurs œufs à l'intérieur, puis les larves se développent dans l'amande de blé, d'orge et de maïs principalement. Les températures optimales de développement se situent entre 30 et 32 °C : dans ces conditions une nouvelle génération d'insectes apparaît en 24 à 26 jours. Les charançons sont les insectes contaminants du grain les plus résistants

mais, 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, d'où l'utilité de la ventilation !**

Nous vous conseillons d'être vigilant sur la présence d'insectes tant dans le bâtiment que dans le tas de grains. En effet, si des insectes sont détectés dans votre lot, ils dévaloriseront la valeur de vos céréales. Il existe des traitements insecticides, mais ceux-ci peuvent représenter un coût important et ils ne sont pas toujours 100% efficaces ; les insectes peuvent survivre dans les interstices des bâtiments et réapparaître l'année suivante. Les rongeurs et ravageurs sont aussi à proscrire de vos sites de stockage. Pour les rongeurs, nous vous conseillons de mettre des postes à appâts autour des bâtiments, pour les oiseaux, des effaroucheurs et filets.

### **Le saviez-vous ?**

D'un côté le nombre de molécules autorisées pour traiter la présence d'insectes dans les grains se réduit, de l'autre les meuniers visent le 0 insectes vivants ou morts d'ici quelques années ; et enfin, les démarches « sans résidus d'insecticides de stockage » se développent.

## **2) Les risques liés à vos coûts de stockage : comment optimiser votre consommation d'électricité ?**

En dehors de l'investissement dans le bâtiment et son équipement, la charge qui a le plus d'impact sur le coût de stockage est la consommation d'électricité.

Exemple de coûts électriques de ventilation pour un bâtiment de stockage :

<b>Quantité de grains stockés</b>	<b>Conso électrique mensuelle</b>	<b>Coût électrique mensuel</b>
900 tonnes	1.800 kwh	Environ 200€/mois
Entre 900 et 2.000 tonnes	Entre 2.500 et 3.000 kwh	Environ 375€/mois

Le pic de consommation électrique pour la ventilation se situe sur la période d'Août à Janvier.

Si la température extérieure remonte, pour optimiser votre consommation électrique et éviter la remontée en température du grain (et économiser des heures de ventilation), il faut ventiler aux heures fraîches et démarrer la ventilation selon une consigne choisie de température.

### **NOTRE RECOMMANDATION : L'AUTOMATISATION DE LA VENTILLATION**

Elle permet de :

- Déclencher la ventilation au moment opportun
- Connaître la durée précise de ventilation
- Maitriser l'action de ventilation suivant le delta de température air/grain

L'investissement varie entre 600 et 1.200€ en fonction du modèle choisi.

Ne pas oublier que la consigne de démarrage doit prendre en compte l'échauffement (cf. chapitre 2). A titre d'exemple, pour un objectif de température de grain de 18°C avec un échauffement de l'air estimé à 4°C, il faut caler la consigne à 14°C (18-4).

Exemple d'économies réalisées grâce à la ventilation automatique :

	CAS N°1 : activation manuelle	CAS N°2 : démarrage automatique sur consigne
Plage de ventilation	de 17h à 9h = 16h	de 22h à 8h = 10h
Conditions de ventilation	1/3 du temps inutile	ventilation efficace
<b>GAIN</b>	300h de ventilation au lieu de 440h pour un ventilateur de 9kw. Economie de 190€	

## L'IMPORTANT DU SUIVI MÉTÉO

La ventilation est liée à 2 paramètres : la température du lot et la météo des jours à venir. Lors de l'évolution de ces paramètres, il faut changer physiquement la gaine ou le moteur de cheminée.

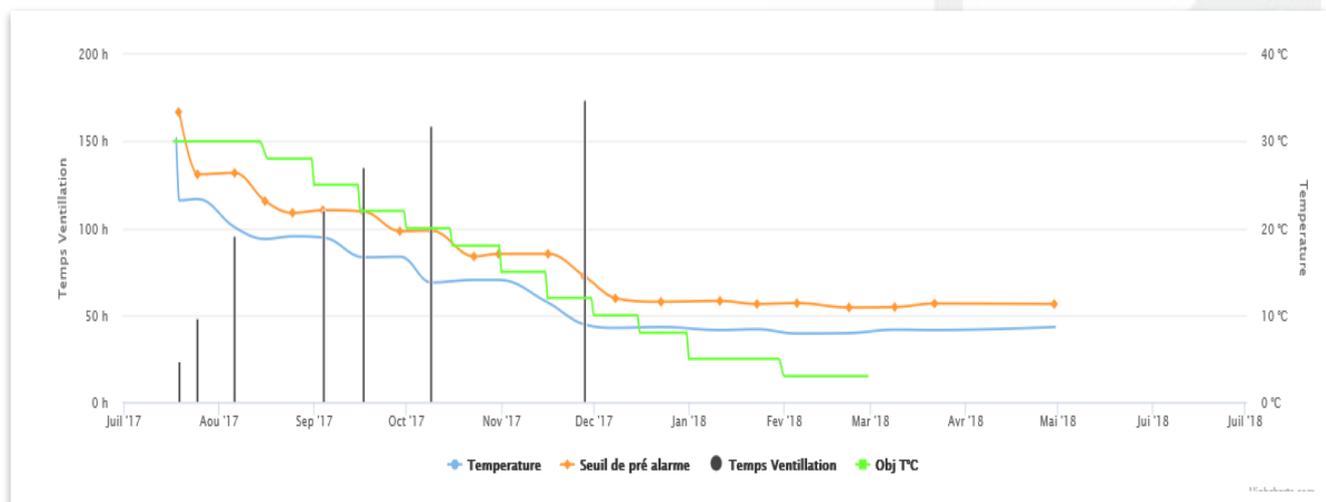
Vous devez effectuer le relevé de températures après chaque période de ventilation, soit en étant présent sur le site (et faire un contrôle hebdo suivant la météo) soit en réceptionnant les informations de température à distance.

Notre recommandation : la température extérieure est disponible via les sites météo et, pour la température du grain, utiliser des capteurs qui permettent une consultation à distance (extranet ou smartphone), détaillés dans le 2<sup>ème</sup> chapitre.

Les avantages de ces systèmes de mesure de la température du grain :

- Diminution du temps de ventilation
- Consultation à distance
- Fiabilité du système
- Optimisation des ressources et frais kms
- Mobilité de la solution
- Réactivité sur intervention

Exemple d'une ventilation optimisée permettant d'atteindre la température de stockage < à 8°C :



## Sobriété énergétique : optimisez votre ventilation !

Pour un stockeur de grains, la plus importante dépense énergétique est représentée par la ventilation par refroidissement. Pour optimiser cette dépense, nous vous conseillons les actions suivantes :

- ✓ Automatiser la ventilation avec un thermostat (voir page précédente)
- ✓ Faire l'impasse du 3<sup>ème</sup> palier, qui représente 30% d'économies d'énergie. Possible si vous ne prévoyez pas un désilage tardif, ou si vous n'avez pas détecté à l'automne une infestation d'insectes.
- ✓ Renforcer la surveillance pour éviter tout risque de prolifération
- ✓ Utiliser les ventilateurs durant leur plage optimale (améliorer le rendement du ventilateur par sa localisation dans la cellule, mise en place d'un variateur de fréquence pour optimiser le débit d'air en fonction des gaines à ventiler.
- ✓ Renforcer l'isolation du bâtiment de stockage

L'outil Venti-LIS, proposé par ARVALIS, vous permet de faire des simulations et vous aide à positionner le ventilateur en tenant compte des installations et du type de graines ventilées. Nous le présentons dans ce guide en page 15, vous pouvez aussi vous rendre directement sur le site : <https://ventilis.arvalis-infos.fr/accueil>

### 3) Exemples de problèmes de stockage du grain

#### **CAS N°1 : POUSSIÈRE ET TASSEMENT AU POINT DE CHUTE**



Ce qu'il aurait fallu faire après la moisson : casser la tête de tas

**Correctif** : retirer le grain germé, casser la croûte et ventiler pour refroidir et tuer les insectes

## CAS N°2 : GRAIN GERMÉ EN TÊTE DE TAS



**Diagnostic :** Mauvais dimensionnement du circuit de ventilation, aucun point de mesure de température en tête de tas, point de chute de la céréale

Ce qu'il aurait fallu faire après moisson : relever les températures en tête de tas et les suivre, casser les têtes de tas au point de chute

**Correctif :** retirer le grain germé, ventiler, mélanger le grain et s'assurer de la descente en température du grain

## CAS N°3 : GAINÉ DE VENTILATION BOUCHÉE



**Diagnostic :** infiltration de grains dans la gaine de ventilation : gaine bouchée

**Conséquence :** ventilation impossible, attention de surveiller les températures du grain sur la gaine

**Correctif :** il faut impérativement faire baisser la température en débouchant la gaine ou par un autre moyen

## CAS N°4 : PRÉSENCE D'INSECTES



**Diagnostic** : présence d'insectes dans les structures des bâtiments de stockage

Conséquence : risque de contamination du tas et baisse de la valeur de la marchandise

**Correctif** : nettoyage complet du bâtiment ; et ensuite application d'un produit insecticide (recommandations en chapitre 2)

## CAS N°5 : PRÉSENCE DE RAVAGEURS



**Diagnostic** : présence de ravageurs dans les structures des bâtiments de stockage

**Conséquence** : risque de maladies

**Correctif** : piégeage des rongeurs, mise en place de filets ou effaroucheurs pour les oiseaux

## 2. COMMENT BIEN GÉRER LE STOCKAGE DE VOS CÉRÉALES ?

### 1) Les équipements pour stocker au mieux vos céréales

Le choix du matériel est important pour stocker des céréales. Il faut donc prendre en compte les éléments suivants pour orienter votre choix : hauteur du tas de gain, type de grain, largeur, longueur.

Il y a ensuite l'ergonomie pour la surveillance du stockage qui va influencer sur le choix du modèle : temps homme, manutention des moteurs, nettoyage.

Afin d'optimiser les conditions de stockage de vos céréales, nous vous conseillons de disposer des équipements suivants :

- Sonde de température : elles vous permettent de suivre l'évolution de la température de vos grains et de décider de la mise en route de la ventilation
- Outils de suivi et de surveillance : ces équipements vous permettent de suivre à distance l'évolution de vos conditions de stockage et peuvent même vous permettre d'activer, sans vous rendre sur place, la ventilation. C'est intéressant quand le site de stockage est éloigné de votre exploitation
- Matériel de ventilation performant (gaines, cheminées) pour faire baisser la température du grain. En effet plusieurs modèles sont aujourd'hui proposés :
  - La cheminée : elle est utilisée pour une évacuation des céréales au cours de l'année et ainsi toujours pouvoir ventiler dans le temps. Le déplacement des moteurs sur le tas de grain pour assurer la bonne descente en température peut représenter une contrainte de temps et physique. Cette opération peut être nécessaire jusqu'à 2 fois par semaine
  - La ventilation par gaine : elle nécessite une gaine pleine en fin de remplissage du bâtiment pour mettre en place le ventilateur. Ce système peut représenter une contrainte en cas de vidange du tas par palier. La demi-lune est un modèle très efficace mais demande une bonne mise en place pour éviter les fuites de grain et un remplissage de la gaine
  - La ventilation par gaine enterrée : elle reste le meilleur moyen de ventilation si elle est bien dimensionnée. L'air extérieur soufflé et le bon dimensionnement du ventilateur sont primordiaux. Ce système peut être une contrainte si le bâtiment vide est utilisé à d'autres activités

### RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LES SONDES CONNECTÉES **Javelot**

Le Groupe Carré a mis en place le dispositif Javelot dans une partie de ses silos, pouvant ainsi suivre à distance la température du grain, déclencher la ventilation au moment opportun et bientôt maîtriser le risque de développement d'insectes.

*« Nous sommes ravis de cet équipement performant, qui nous permet de gagner du temps (éviter de passer au silo pour contrôler) et de faire des économies d'énergie. Je suis à distance l'évolution de la température des grains dans les différents silos et peux ainsi alerter mes équipes et/ou déclencher la ventilation à distance si besoin. »*



## **BONNES PRATIQUES POUR LES ÉQUIPEMENTS, NOUS VOUS CONSEILLONS DE :**

- Bien positionner le matériel pour une mesure optimale, se référer au mode d'emploi des outils
- Utiliser quotidiennement les outils de suivi et bien rester au contact du grain pour veiller à sa bonne descente en température dans le temps.

**Avec un bon suivi de la température et du matériel bien dimensionné, votre stockage sera réussi !**

Vous trouverez ci-dessous une liste de fournisseurs de matériels avec lesquels nous travaillons et que nous recommandons :

- Matériel de ventilation : fontaine silo, petrus, agrilead
- Sonde température : javelot, quanturi, axe environnement, fontaine silo
- Outils de suivi et surveillance : tamis
- Piège à insectes : lodi, neodis, javelot, quanturi

## **2) L'importance du nettoyage, du traitement insecticide et de la lutte contre les ravageurs**

### **NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS ET DU BÂTIMENT :**

Les insectes ravageurs des denrées stockées ne viennent pas des champs. Ils survivent d'une année sur l'autre dans les locaux et matériels mal nettoyés ou non / mal désinsectisés. Il est donc important de contrôler vos matériels et infrastructures.

Pour le matériel, la batteuse doit être nettoyée et un produit adapté à la lutte contre les insectes doit être appliqué sur les parties suivantes :

- Convoyeur
- Grille de séparation
- Trémie
- Secoueur et
- Vis de vidange





Attention de bien régler votre batteuse afin d'éviter d'avoir des impuretés (poussières et débris végétaux) dans vos céréales.

Les remorques, bâches, portes, trappes et rehausses doivent être également nettoyées et traitées.

Au niveau des infrastructures, il faut différencier les murs et stomos des pieds d'élevateur. Les murs et stomos doivent également être nettoyés et traités, en insistant sur l'arrière des stomos, les joints et dessus de murs, les raccords de poteaux et à l'intérieur des bardages du bâtiment. Pour les pieds d'élevateur, insister sur les trappes ouvertes avant et après utilisation et le nettoyage des tours et céréales résiduelles.

Pour favoriser une bonne conservation de la récolte, les bâtiments doivent être nettoyés et traités avec un insecticide, du haut vers le bas avec un aspirateur ou de l'air comprimé. **Le moindre résidu de grain de N-1 peut être source de contamination !** Insister sur le bardage et les dessus de murs. En profitez-en pour contrôler le bon fonctionnement du matériel de manutention.

Après avoir nettoyé minutieusement les bâtiments, les produits insecticides peuvent être pulvérisés (poudre ou liquide) ou un fumigène peut être utilisé. Veiller à bien utiliser des produits homologués pour le type de céréales qui sera stocké et à respecter les dosages ! Pour cela vous référer aux sites e-phy anses ou Phytodata.

**Besoin d'informations sur le nettoyage et le traitement de vos bâtiments ?  
Contactez les équipes du Groupe Carré qui pourront vous renseigner.**

## **DÉSINSECTISATION DES CÉRÉALES**

- Il est interdit de traiter les oléagineux et les protéagineux
- Il est interdit d'utiliser des produits de désinsectisation à base de dichlorvos
- Il est interdit d'utiliser des produits de désinsectisation à base de chlorpyrifos-méthyl (exemple : Nuvagrain 225 EC, Neorel UL, Reldan GS, Nuvagrain nébulisation) depuis le 16/04/2020

Liste non exhaustive de produits de désinsectisation, valable au 1<sup>er</sup> février 2023 :

a) Produits à base de Cyperméthrine (Exemple : Talisma UL)

AUTORISÉ sur Blé, Orge, Avoine, Riz et Seigle

INTERDIT sur Maïs, Millet, Sarrasin et Sorgho

NB : Le Talisma EC est interdit pour la désinsectisation du grain et autorisé uniquement pour la désinsectisation des bâtiments de stockage avant moisson.

b) Produits à base de Deltaméthrine (Exemple : Exemple : Deltagrain CE 25 PB, K Obiol CE 25 PB, Granprotec, K-Obiol ULV 6, Bank).

AUTORISÉ sur Orge, Maïs, Avoine, Millet, Sarasin, Sorgho et Seigle avec une LMR (Limite Maximale de Résidus) à 2 mg/kg.

AUTORISÉ sur Blé et Riz avec une LMR (Limite Maximale de Résidus) à 1 mg/kg.

c) Produits à base de SPINOSAD (Exemple : Topgrain).

AUTORISÉ sur Blé, Orge, Maïs, Sarrasin, Riz, Seigle, Avoine, Millet et Sorgho avec une LMR (Limite Maximale de Résidus) à 2 mg/kg.

d) Produits à base de Pirimiphos-méthyl (exemple : Pirigrain 50)

AUTORISÉ sur Blé, Orge, Avoine, Millet et Sorgho

INTERDIT sur Maïs, Sarrasin, Riz et Seigle.

**Attention ! Bien que cette molécule soit encore autorisée, nous recommandons de ne plus l'utiliser car de plus en plus d'industriels la refusent dans leurs cahiers des charges. Pour la désinsectisation du grain, utilisez plutôt les produits à base de Deltaméthrine ou Spinosad.**

## NOS CONSEILS

- Avant toute utilisation de produit, vérifier sur le site de l'Anses les conditions générales d'emploi ([www.ephy.anses.fr](http://www.ephy.anses.fr))
- Vérifier l'étalonnage des pompes pour être certain de maîtriser les dosages appliqués
- Enregistrements et traçabilité : tout produit appliqué sur bâtiment ou céréale doit être enregistré et indiqué lors de la livraison sur vos bons de livraison
- Attention de bien dissocier le préventif du curatif

### Traitement par insecticide de contact : à mentionner sur le bon de livraison !

Quand vous avez réalisé un traitement par insecticide de contact, il est obligatoire d'indiquer lors de la livraison ou de l'enlèvement de la céréale la date de traitement et le produit utilisé. En effet les industriels peuvent réaliser une analyse résiduelle et refuser la livraison si certaines matières actives sont présentes ; chaque filière ayant un cahier des charges spécifique. S'ils ont eu l'information en amont, ils pourront isoler le lot à réception.

Certaines matières actives sont aujourd'hui interdites, la réglementation évoluant rapidement sur ce sujet. Veuillez-vous rapprocher du Groupe Carré pour vous assurer de l'utilisation du bon produit. En cas d'utilisation de matière active interdite par la loi en vigueur, votre OS vous tiendra pour responsable des coûts et frais liés au retrait des produits finis.

## PRÉVENTION DES RAVAGEURS



Le risque porte principalement sur 2 types de ravageurs : les rongeurs et les oiseaux.

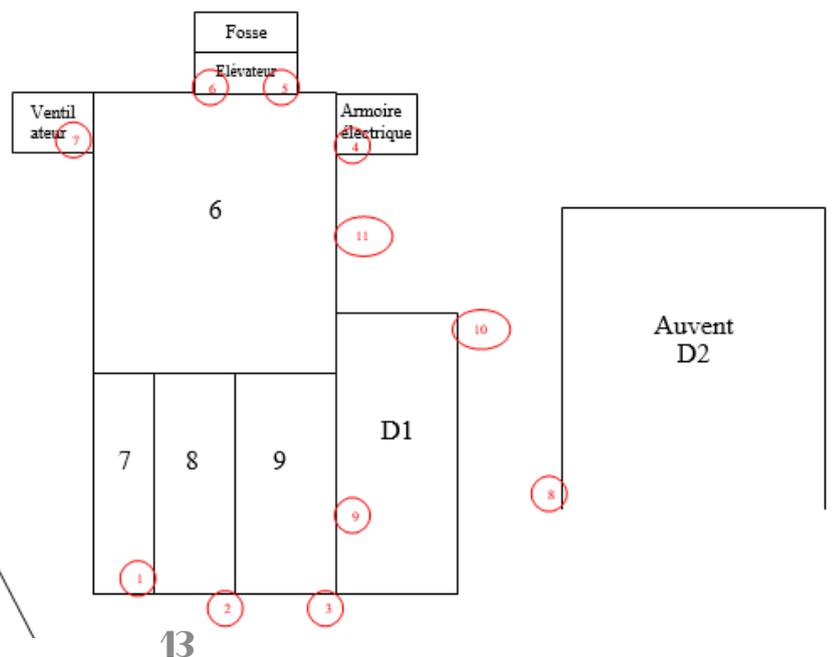
Pour les rongeurs, des mesures préventives doivent être mises en place aux abords des bâtiments afin d'éviter leur présence. L'appâtage permanent est désormais interdit en France ; c'est-à-dire que si aucune présence de rongeurs n'est décelée, la mise en place d'appâts rodenticides anti-coagulants (rodenticides AVK) n'est pas autorisée.

Si une présence de rongeurs est avérée alors :

- La mise en place d'appâts rodenticides anti-coagulants (rodenticides AVK) est autorisée,
- L'usage de ces appâts doit être justifié par des enregistrements (incluant un diagnostic préalable et, éventuellement, des photos),
- Le dispositif doit être retiré dès que l'infestation est maîtrisée.

Nous vous conseillons ainsi de réaliser une ceinture aux points d'entrée des bâtiments avec des postes à appâts, pour éviter toute éventuelle intrusion. Ensuite, réaliser un plan du site et numéroté l'emplacement des différents postes. Cette numérotation doit également apparaître sur les boîtes appâts. Relever les informations tous les 15 jours et les enregistrer.

Exemple de plan de site :



Pour maîtriser le risque sanitaire lié aux salmonelles, il faut éviter tous contacts des oiseaux avec les céréales avec des effaroucheurs à ultra-son ou des filets.

### 3) **Notions théoriques pour le stockage de céréales**

#### **OBJECTIF : TEMPÉRATURE DU GRAIN À 7°C**

#### **POUR UNE CONSERVATION LONGUE DURÉE**

Afin d'assurer une bonne conservation du grain, votre objectif est d'arriver à abaisser la température du grain en dessous de 7°C. Ainsi, vous stoppez tout développement de moisissures, tout pouvoir germinatif du grain ainsi que le développement des insectes.

Pour atteindre cet objectif, il faut passer par 3 paliers :

1. Suite à la moisson, **abaisser la température des grains à 20°C**
  - ⇒ Effet répulsif vis-à-vis des insectes et réduction de l'activité physiologique des grains
2. Puis à l'automne, **abaisser la température des grains à 13°C** (quand l'air ambiant est 7 à 10° plus froid que la masse de grains)
  - ⇒ Poursuite de la lutte contre les insectes en réduisant leur activité en particulier la reproduction
3. En hiver, **abaisser la température des grains à 7°C** (la faible conductivité thermique ralentit le réchauffement au printemps)
  - ⇒ Insectes endormis

**Nous recommandons de démarrer la ventilation dès que la température de l'air de ventilation est inférieure de 7°C par rapport à celle des grains.** En général la ventilation démarre dès que les gaines sont recouvertes de grains pour réduire immédiatement l'activité respiratoire des grains, maîtriser le risque de développement de moisissures et lutter contre les insectes. Vous préserverez ainsi les qualités nutritionnelles et sanitaires de la céréale stockée.

Estimation du volume à ventiler : On considère qu'il faut passer **1.000 m<sup>3</sup> d'air par m<sup>3</sup> de grains** pour que le grain atteigne la température souhaitée, volume variant en fonction de la caractéristique de l'air de ventilation (température et hygrométrie) et du grain. Il vous faut donc faire un calcul de dimensionnement de masse de grains versus la capacité du ventilateur, en tenant compte du dimensionnement des gaines.

#### **CONSEILS DE VENTILLATION**

- Utiliser un système de **circulation forcée d'air ambiant** à travers la masse de céréales : l'air est pulsé ou aspiré à l'aide d'un ventilateur, amené dans le grain à l'aide de conduites, puis réparti dans la masse par un système de gaines de distribution. Un délai de 3 à 4 semaines est recommandé pour refroidir l'ensemble du tas et passer d'un palier à un autre.
- Il faut **ventiler avec un écart de température de 7 à 10°C entre l'air et le tas** (pour le respect de l'équilibre d'humidité entre l'air et le grain). Si l'écart est supérieur à 10°C, cela peut générer des points de rosées aux zones de contact ou de la condensation sur la surface supérieure du tas ou sur la zone en contact avec le métal des tubes si aspiration. Le risque est alors externe au grain : moisissures, croûtes, germination ou insectes.
- **S'assurer que l'air traverse bien toute l'épaisseur de la masse des grains.** Pour cela, il faut vérifier que l'air circule au-dessus des cellules à l'aide d'une feuille très légère par exemple. La pression à fournir est d'autant plus élevée que l'épaisseur de la masse de grains à traverser est grande. La pression est également fonction de la vitesse de l'air, qui est elle-même fonction du débit et de la section du silo.
- **Contrôle : toute ventilation nécessite un contrôle final** pour s'assurer que le grain est bien descendu à la température souhaitée.

## Et pour les graines de petite taille ? (type Colza)

Elles offrent moins d'espace libre pour l'écoulement de l'air.

Nous recommandons l'usage d'un ventilateur capable de fournir une pression suffisante pour vaincre cette résistance. Cependant, le réchauffement de l'air en sortie de ventilateur sera d'autant plus marqué.



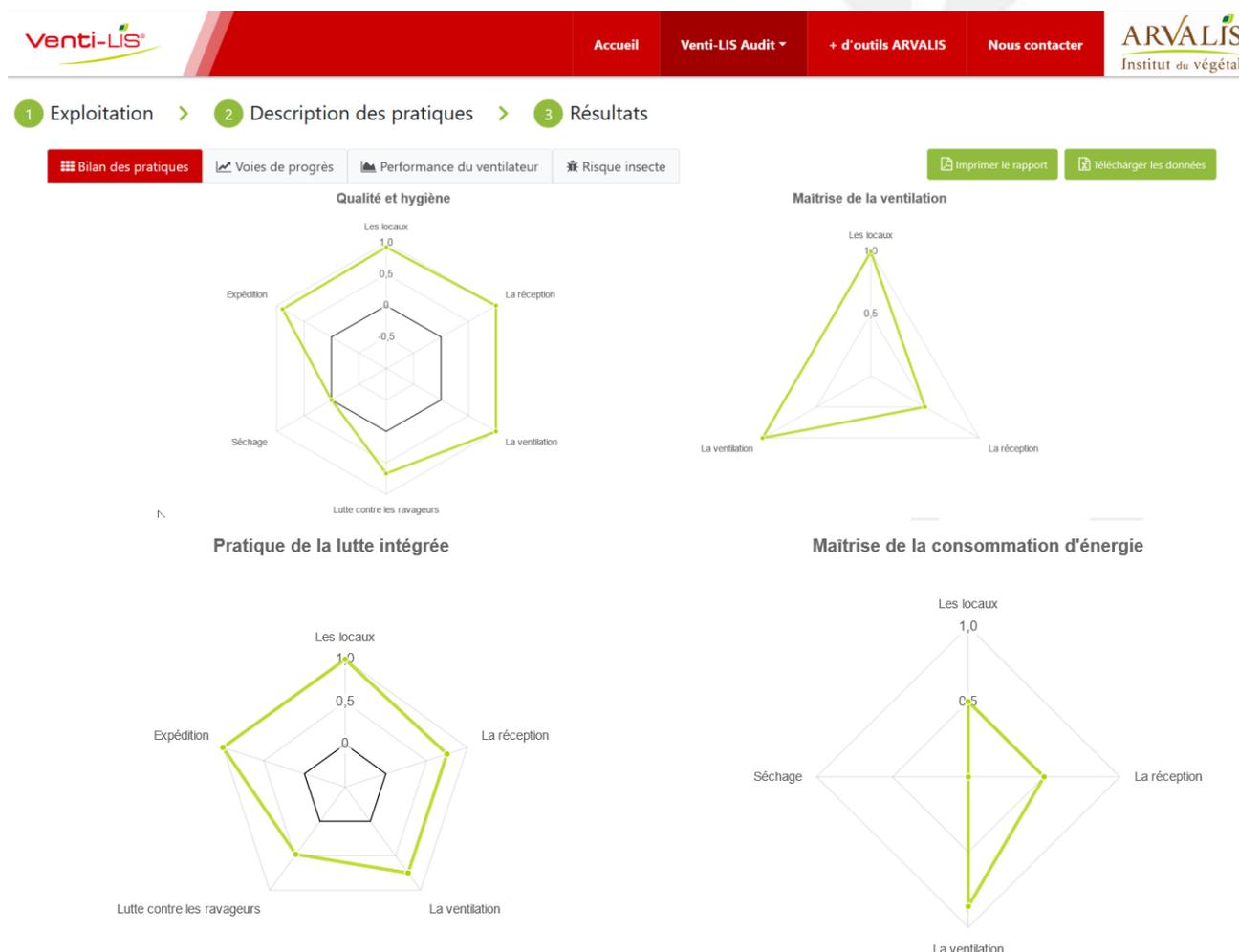
## L'outil Venti-LIS audit

**Venti-LIS audit** est un **nouvel outil gratuit d'accompagnement aux bonnes pratiques de stockage à la ferme**, proposé par ARVALIS et destiné aux agriculteurs. Il permet de réaliser gratuitement en ligne un auto-diagnostic des installations et des pratiques de stockage.

Venti-LIS audit questionne les pratiques selon quatre axes :

- Le respect des bonnes pratiques d'hygiène
- La maîtrise de la ventilation
- La pratique d'une lutte intégrée contre les ravageurs
- Et la maîtrise de l'énergie dépensée

Le bilan s'affiche sous la forme d'un diagramme, permettant l'identification des points forts et points faibles. Un calcul de risque d'infestation par les insectes, basé sur le potentiel de refroidissement de la région où se situe l'exploitation est également effectué.



Pour tester Venti-LIS audit, cliquez ici.

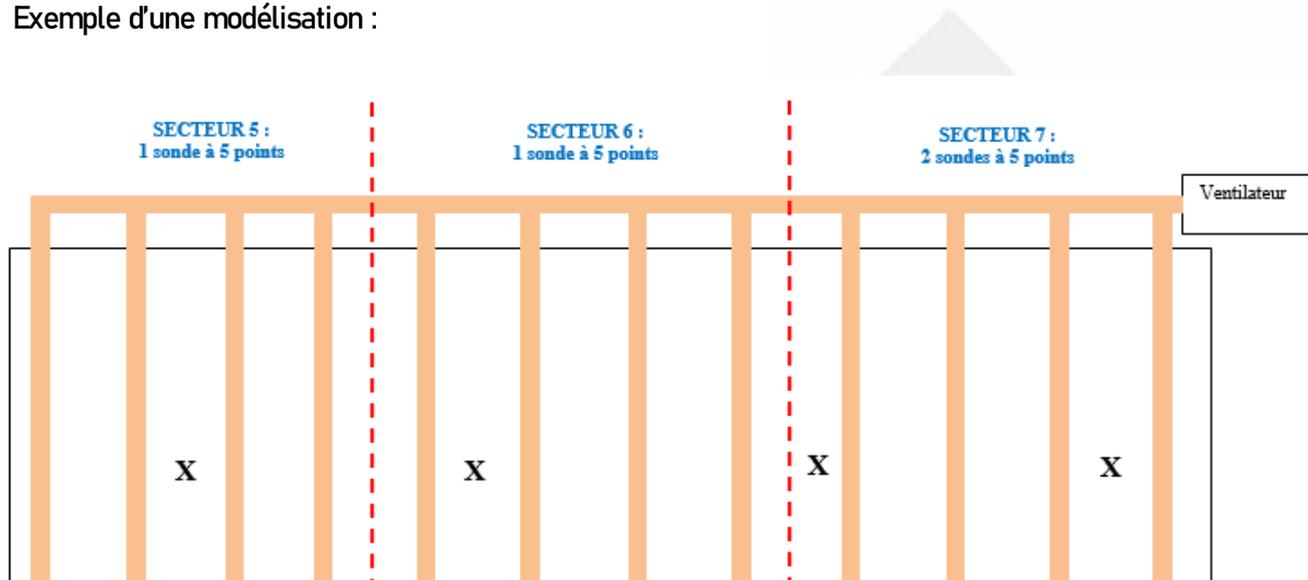
#### 4) L'importance du suivi sur les 3 premiers mois

Afin d'optimiser vos conditions de ventilation, nous vous recommandons de respecter la méthode suivante :

##### a) Modéliser la ou les zones de stockage

- Dessiner une vue de dessus des bâtiments
- Symboliser l'emplacement des gaines de ventilation ou cheminées
- Symboliser l'emplacement des points de prise de température
- Définir un secteur de ventilation en lien avec une zone de relevé de température

Exemple d'une modélisation :



##### b) Construire un support pour le relevé des données

Prévoir une feuille par Secteur : la compléter après chaque action de ventilation toutes les semaines au démarrage puis tous les 15 jours avec les infos suivantes :

- Date du jour du relevé
- T° extérieure
- Numéro des gaines ventilées et durée de ventilation
- T° de chaque sonde du secteur
- Temps de ventilation

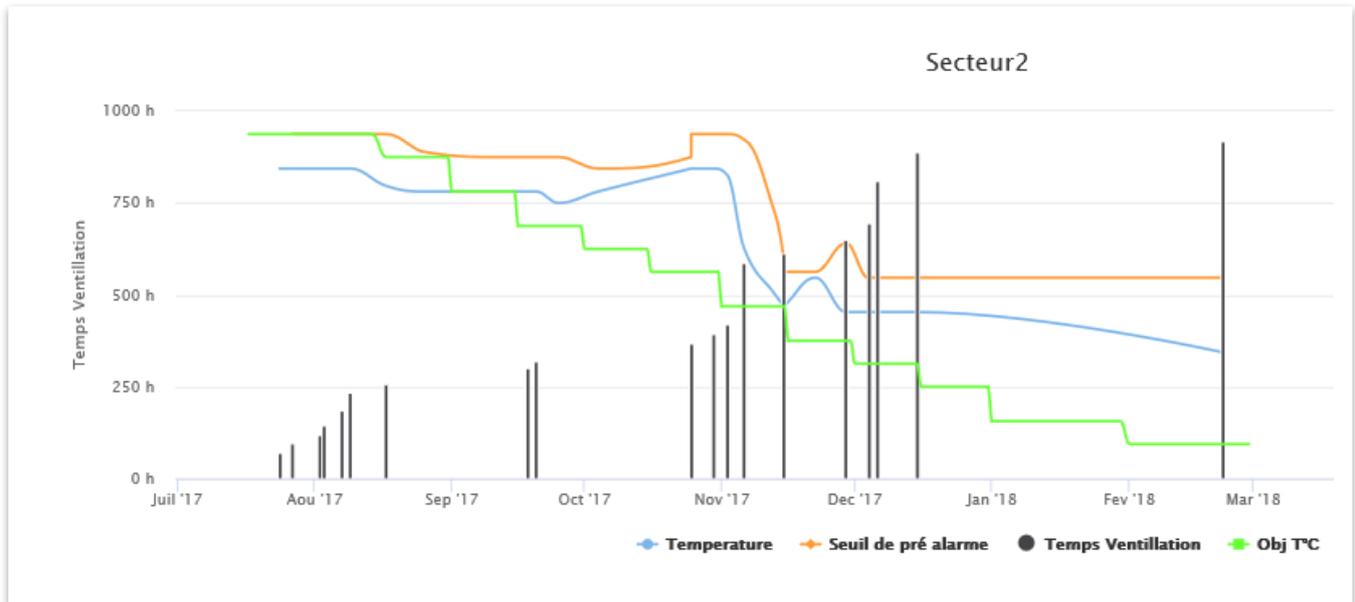
→ **Objectif :** Pouvoir analyser l'impact de la ventilation du secteur sur les températures relevées.

Exemple de fiche de ventilation :

Date		Ventilation (n° gaine ou colonne)														Températures (n°sonde)												
		1/A	2/B	3/C	4/D	5/E	6/F	7/G	8/H	9/I	10/J	11/K	12/L	13/M	14/N	Niveau	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Démarrage															1 (-bas)												
	Arrêt															2												
	Durée (heures)															3												
	Démarrage															4 (+haut)												
	Arrêt															1 (+bas)												
	Durée (heures)															2												
	Démarrage															3												
	Arrêt															4 (+haut)												
	Durée (heures)															1 (-bas)												
																2												
																3												
																4 (+haut)												

### c) Suivre les données, les analyser et se poser les bonnes questions

Nous vous recommandons de dessiner une courbe à partir des données saisies et en intégrant votre objectif de température. Cette courbe vous permettra de mieux visualiser les évolutions des conditions de stockage et anticiper d'éventuels problèmes.



Exemple de problèmes de suivi de stockage de céréales.

Pour information, le seuil d'alarme est atteint quand la température du grain remonte de plus de 3 degrés

**Il faut être vigilant dans le suivi des données et décider d'agir quand les courbes ne suivent pas les objectifs**, en tenant compte des informations suivantes :

- Relever les températures régulièrement
- Tenir compte de la météo du jour et à venir
- Faut-il ventiler 2 gaines à la fois ?
- Analyser l'action (gaine ventilée) et son résultat (évolution de la température)
- Analyser sa consommation électrique
- Gérer les périodes d'absence par un système automatisé de mise en route de la ventilation

En conclusion, pour optimiser votre stockage, nous vous conseillons :

- D'avoir une **infrastructure propre** et minutieusement nettoyée
- De vérifier le **bon fonctionnement de vos équipements**
- De **descendre progressivement la température** de la céréale suivant la saisonnalité, en 3 paliers avec un écart de température d'air soufflé entre 7 et 10° max.
- De **suivre et enregistrer les actions de ventilation** réalisées pour pouvoir analyser et comprendre les résultats du travail effectué.

# CONCLUSION

Vous disposez dorénavant de tous les éléments pour optimiser votre stockage de céréales et pour proposer des céréales de qualité à la vente.

## Qu'en est-il de leur commercialisation ?

Après avoir identifié les contraintes de votre exploitation (les volumes à vendre, la qualité récoltée, la logistique et les besoins en trésorerie), calculer le % des ventes à engager avant moisson et calculer votre coût de production, vous pourrez vous fixer un prix de vente objectif.

Nous vous conseillons d'adapter votre stratégie de vente en fonction de votre profil (de sécuritaire à spéculatif) et de choisir entre la délégation de la gestion de la commercialisation ou la gestion par vous-même. Puis de choisir un OS (organisme stockeur) qui propose différents types de contrats (pour moduler vos engagements par type de contrats afin de diversifier le risque).



### Livre blanc sur la commercialisation des céréales !

Bien vendre sa récolte ne s'improvise pas !

Dans ce support nous listons les différents paramètres et vous donnons nos conseils pour réussir la vente de vos grains.

A télécharger sur notre site : [www.groupe-carre.fr/publications](http://www.groupe-carre.fr/publications)

Besoin de conseils sur la vente de vos céréales ?  
Contactez le service céréales du Groupe  
Tél. : 03 21 24 11 00 – [cereales@groupe-carre.fr](mailto:cereales@groupe-carre.fr)

### Découvrez le groupe whatsapp Carré dédié à la collecte de céréales !

Des conseils d'experts pour comprendre les marchés et vous accompagner au mieux dans la vente de vos stocks.

**Vous souhaitez intégrer le groupe Whatsapp ?**  
Contactez le service céréales : [cereales@groupe-carre.fr](mailto:cereales@groupe-carre.fr)



Ce livre blanc a été réalisé par le Groupe Carré, 1<sup>er</sup> négociant privé Français, avec un CA consolidé de 320 millions d'€ et une collecte de 900.000 tonnes sur les Hauts-de-France, le Grand-Est, la Bourgogne et l'île de France.

Nos équipes sont à votre disposition pour vous conseiller dans vos **ventes de céréales** (et collecte à la ferme) et dans le **stockage de vos récoltes**. Nous sommes également à vos côtés pour le **suivi de vos cultures** (vente de semences, engrais et produits phyto sanitaires) et **l'optimisation de votre exploitation agricole**.

Pour en savoir plus, RDV sur [www.groupe-carre.fr](http://www.groupe-carre.fr) ou suivez-nous sur les réseaux sociaux ou demandez à vous abonner à notre groupe WhatsApp !

