

Conservation de blé sec en boudins plastiques

Nos premières impressions

L'arrivée en provenance d'Argentine de silos jetables sous forme de boudins plastiques pour conserver le blé sec a donné lieu à une expérimentation d'ARVALIS – Institut du végétal.

Silos en plastique, stockage précaire en bout de champ, boudins blancs... voici quelques-unes des appellations destinées à désigner des silos "jetables" qui ne servent qu'une fois et peuvent abriter une quantité importante de grain.

Ils commencent à être proposés aux agriculteurs éleveurs, aux céréaliers ainsi qu'aux Organismes Stockeurs par des distributeurs qui les importent d'Argentine.

En effet, cette technique de stockage a été mise en point au départ pour stocker des céréales humides, puis ensuite des céréales sèches. Dans le contexte argentin, ce sys-

tème souple évite la construction et l'installation de stockage traditionnel. Il permet aussi de différer le transport du grain : son coût au moment de la récolte est en effet multiplié par 4 ou 5.

Depuis 7 à 8 mois, cette nouvelle technique de stockage s'affiche aux différentes manifestations agricoles (Inovagri, Sima...). L'argumentaire des distributeurs s'appuie sur l'expérience argentine déjà ancienne, puisqu'elle date de 7 à 8 ans ainsi que sur une étude conduite par l'Inta de Balcarce et qui conclut que le grain conserve ses qualités technologiques pendant 1 an s'il est stocké à 13/14% d'humidité. Toutefois, les aspects sanitaires n'y sont pas abordés. Cette étude ayant été réalisée dans le contexte argentin qui, *a priori*, n'est pas le nôtre, ARVALIS – Institut du végétal souhaitait évaluer les possibilités d'intégration de la technique au contexte français ainsi que son adaptation à nos conditions climatiques.

La presse agricole s'est emparée du sujet et de nombreux lecteurs nous interrogent pour connaître notre point de vue. En effet, si la conservation du grain se réalise dans de bonnes conditions, la technique pourrait simplifier la pratique de l'alotement à la ferme, dans la mesure où chaque boudin ou chaque groupe de boudins peut être adapté à une quantité de grain à stocker.

L'objet de cet article est donc de faire le point après 6 mois de stockage.



6 boudins de test pour 75 tonnes de blé BPS

L'expérimentation ARVALIS – Institut du végétal a été mise en place à l'occasion de la récolte 2002. Son but est double : à la fois compléter les résultats argentins, notamment sur l'aspect sanitaire, et étudier, dans le contexte français, les aspects économiques, les modalités pratiques de mise en œuvre, la résistance de la bâche et l'influence du climat français sur l'ensemble de cette technique.

Le dispositif expérimental

comprend six boudins constitués fin juillet 2002 avec du blé BPS, soit environ 75 tonnes pour une conservation d'un an maximum. Tous les deux mois, un boudin est vidé, le dernier restant en place est équipé de capteurs de température. L'ensemble des boudins a été disposé sur un terrain enherbé.

Lors du remplissage, le grain arrive du chantier de récolte en bennes fermières de 10 à 15 tonnes. Le chargement du boudin est réalisé avec une machine spécifique. A l'aide d'une vis sans fin, le grain est poussé

Pierrick Berhaut • pberhaut@itcf.fr
 André Le Bras • alebras@itcf.fr
 Gilbert Niquet • gnetiquet@itcf.fr

ARVALIS – Institut du végétal

Vue d'ensemble du chantier de chargement

1



Vue d'ensemble du chantier de vidange

2

Avec une vis



Avec une suceuse équipée d'un cyclone



dans le boudin plastique qui se déroule au fur et à mesure de son remplissage (figure 1).

Le système est entraîné par la prise de force d'un tracteur. Comme il reste au point mort, l'ensemble tracteur-machine est poussé uniquement par la charge du grain déjà en place dans le boudin.

La difficulté de la technique consiste à bien doser le freinage de la machine, réalisé à l'aide de patins agissant sur les pneus de celle-ci et actionnés par une manivelle, afin d'obtenir un taux de remplissage optimum. Si la machine est trop freinée, le boudin se remplit trop au risque d'éclater. Si la machine n'est pas assez freinée, à l'inverse, le tassement est trop faible et la charge au mètre linéaire n'est pas optimisée. Des repères imprimés sur la surface du boudin permettent de contrôler la tension en indiquant l'élongation optimale du plastique.

Enfin, une différence de freinage entre les deux roues de la machine produit un silo courbe. Cette situation posera

des problèmes à la vidange car il faut alors un boudin le plus rectiligne possible.

Deux à trois personnes pour la vidange

Celle-ci peut être réalisée avec le matériel existant à la ferme, par exemple une vis à grain ou une suceuse. Il existe aussi une machine spécifique, qui sera bientôt disponible en France.

L'utilisation d'une vis à grain montée sur chariot et sans trémie, d'un débit nominal de 10 tonnes/heure ou d'une suceuse électrique d'un débit nominal de 15 tonnes/heure, ce que nous avons retenu pour notre expérimentation, nécessite une main-d'œuvre de deux à trois personnes. Elles travaillent pour leur manœuvre elle-même, mais aussi pour

tirer manuellement le grain à la pelle ou à la raclette vers le point de prélèvement et pour soulever la bâche plastique déjà vidée afin de récupérer mécaniquement le maximum de grain (figure 2).

La machine spéciale, simple et rustique, enroule la bâche plastique au fur et à mesure qu'une vis extrait le grain du boudin. Les premières observations de cette machine font état d'une mise en place assez longue et délicate et de la nécessité d'avoir un bon alignement par rapport au boudin qui, de plus, doit être le plus rectiligne possible.

Un boudin à usage unique

Le boudin en plastique est constitué d'un plastique tri-extrudé, blanc à l'extérieur afin de ne pas absorber la chaleur ambiante et, ainsi, éviter de réchauffer le grain. La couche interne est noire pour maintenir la pénombre à l'intérieur du stockage. Ce plastique est garanti pour résister aux UV pendant 18 mois et

pour supporter une extension mécanique dans les limites fixées par les repères visibles sur sa surface. Il ne peut pas être récupéré pour des stockages ultérieurs car chaque vidange exige la destruction du plastique en place.

La fabrication de ce plastique tricouche interdit le recyclage du vieux plastique. L'utilisation pour la fabrication de plastique vierge est ainsi nécessaire.

Avant de démarrer le remplissage, l'extrémité libre du boudin doit être ligaturée fermement avec du fil de fer par exemple. La ligature doit préalablement être glissée sous l'extrémité du boudin. En fin du remplissage, il faut plaquer le plus possible la bâche plastique sur le grain afin de chasser le maximum d'air puis réaliser la même opération qu'au départ avec une ligature et glisser cette seconde extrémité sous le boudin. Les Argentins recouvrent de terre la fermeture finale.

En cours de remplissage, il faut éviter de laisser se consti-

Les opérations sont simples mais nécessitent deux personnes pour les chargement et trois pour la vidange.

tuer des plis qui favoriseraient les attaques de rongeurs.

Les boudins existent en deux modèles de section distincte :

– pour un diamètre de 1,8 m, la capacité est de 1,3 tonne par mètre linéaire,

– pour un diamètre de 2,7 m, elle est de 3 tonnes par mètre linéaire.

Aucune dégradation de la qualité technologique du grain au bout de 6 mois

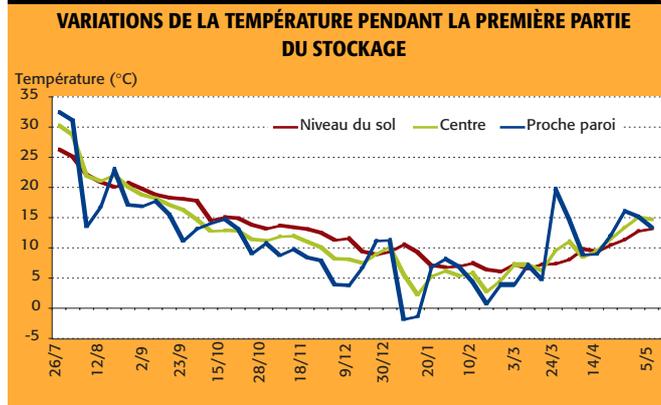
Le suivi du stockage consiste à relever régulièrement la température du grain en différents points d'un des boudins et à réaliser des analyses technologiques et sanitaires sur des échantillons prélevés à l'occasion des vidanges successives. Une première étude économique est parue dans le n°288 de *Perspectives Agricoles* (mars 2003) sous le titre "Le coût d'un silo boudin".

Dans les conditions de notre expérimentation, le débit moyen à la vidange a été de 6 tonnes/heure avec la vis et de 8 tonnes/heure avec la suceuse.

Après 6 mois de stockage, le grain n'a subi aucune dégradation, du point de vue technologique et la qualité commerciale est stable. Il n'y a pas d'évolution anormale des différents composants bio-chimiques du grain (amidon, protéines...).

Il faut cependant signaler que les divers boudins mis en place ont subi des attaques de rongeurs : ceux-ci ont perforé la paroi des boudins dans la partie en contact avec le sol. Si le dommage quantitatif semble minime, il n'en va pas de même de l'aspect sanitaire. A proximité des perforations, le grain est fortement moisi. Si la masse totale de grain détérioré représente moins de 0,1 % de la masse de chaque silo, c'est-à-dire quel-ques kilos pour 15 tonnes de grain stocké, il n'en demeure pas moins qu'elle doit être impérativement retirée du lot commercialisé. La moisissure détectée est un *Fusa-*

La bonne étanchéité de la bâche permet d'éviter toute remontée en température du grain



rium, c'est-à-dire une moisissure du champ.

En raison de l'étanchéité de la bâche et, dans les conditions de l'expérimentation, de la faible humidité du grain récolté, sa respiration est quasi nulle et sa température a baissé régulièrement depuis la mise en stockage jusqu'à la fin de l'hiver. Depuis cette période, elle remonte régulièrement avec des pointes plus marquées dans les zones proches de la paroi (figure 3).

Penser à l'élimination de la bâche et au risque des rongeurs

• La bâche est bien adaptée aux contenances fermières, petites ou plus grandes. Son étanchéité assure une respiration du grain extrêmement réduite et ne laisse pas le passage aux insectes du stockage. De plus, elle a bien résisté à l'hiver pluvieux puis au froid et a conservé sa souplesse malgré des températures négatives durant plusieurs semaines.

Elle assure une bonne conservation du grain dont l'humidité est inférieure à 15 %, à condition de limiter la présence des rongeurs. Ne pouvant être utilisée qu'une seule fois, il faut en prévoir l'élimination dont le coût n'est pas nul.

• Une aire stabilisée, sans herbe, constitue un atout pour éviter la pullulation des rongeurs. Si l'on ne dispose pas d'une telle surface, il faut impérativement désherber réguliè-

ment. Ceci facilite aussi les manœuvres de chargement et de reprise. L'utilisation de produits répulsifs complète avantageusement la lutte préventive contre les ravageurs.

• Il convient de surveiller régulièrement l'état de la bâche, principalement tout autour, à l'endroit où elle entre en contact avec le sol. Si des perforations apparaissent, il faut impérativement les reboucher afin d'empêcher l'air et l'humidité de pénétrer dans la masse de grain. A l'occasion de la vidange, il convient d'éliminer les plaques de grain moisi et pris en masse.

La vidange est assez facile à réaliser à la suceuse et possible à la vis, mais elle nécessite de la main-d'œuvre.

L'utilisation d'une machine spécifique nécessite une mise en place précise, un silo bien droit. Le chargement s'effectue alors sans intervention manuelle.

• Les autres prédateurs, oiseaux (corneilles, corbeaux...), faune sauvage (sangliers...) sont susceptibles de dégrader les boudins. La lutte préventive consiste, pour les oiseaux, à tendre deux fils en parallèle au-dessus de chaque boudin, ce qui les empêche de se percher ; pour les sangliers, à disposer une clôture électrique autour de l'ensemble des boudins. On peut imaginer aussi des actes de vandalisme, comme une lacération des boudins, qu'il faut prendre en compte.

• Vis-à-vis du matériel déjà utilisé tant au remplissage qu'à la vidange, on peut considérer que la maîtrise des opérations est facile à acquérir mais qu'elles nécessitent une main-d'œuvre relativement importante (au moins deux personnes pour le chargement et au moins trois pour la vidange).

Dès la récolte, il est indispensable de prévoir l'emplacement des boudins en fonction de leur ordre de vidange. Si cela n'est pas possible, il faut laisser entre les rangées de boudins un espace suffisant pour circuler avec le matériel de reprise.

Il faut veiller aux règles de sécurité vis-à-vis du personnel qui doit travailler autour des machines, il faut aussi s'assurer de leur conformité aux normes CEE, notamment à l'occasion des déplacements sur route. En effet, si elles ne sont pas repliées, les machines de remplissage et de vidange des boudins sont hors gabarit.

Enfin, il est nécessaire de vérifier les durées de garantie, la possibilité d'acquérir facilement et rapidement des pièces détachées dans l'éventualité de réparations réalisées à la ferme. ■

Fournisseurs actuels de matériels de même type

- AGRO-FÛN France :
36, rue des Maraîchers
37270 St-Martin-Le-Beau
Tél. : 02 47 35 60 19
- Ets Paul BERGERON :
Route de Boisset
42680 St-Marcelin-en-Forêt
Tél. : 04 77 52 80 87
- CGAO :
Coutancie
24450 St-Priest-les-Fougères
Tél. : 05 53 52 85 65
- Ets HUGUENY :
45300 Pithiviers-le-Viel
Tél. : 02 38 30 08 36
- Ets SCHULTZ :
Boîte Postale 28
69 390 Vernaison
Tél. : 04 78 46 38 45