

Le conditionnement



Le conditionnement

Pierre Delot

### Révision

Auteur	Date	Révision	
Pierre DELOT	Juin 2014	Première version	

### Contact

Pierre Delot

Hameau des Lombards, 84400 Gargas
06 25 05 81 04
pierre.delot@hotmail.fr
www.lechampdesartisans.fr
www.associationlevillage.fr

La balle de riz est conditionnée sous différents formats dans le monde. Ce document balaye les différents types de conditionnement que j'ai pu trouver sur internet. Il en existe probablement d'autres. La balle de riz très fortement compactée se présente sous la forme de briques. Ce point est traité dans un document à part.



### Sommaire

Vrac	4
Conditionnement en sacs manu portables	5
Sacs imperméable jetables	5
Sacs imperméables réutilisables (Sacs d'aspiration pour copeaux)	7
Fermeture des sacs	8
Stockage du sac	9
Compactage des sacs	10
Sacs non imperméable jetables	12
Sacs PP + sache étanche	12
IRRI superbag	12
Conditionnement en sacs « grand format »	14
Sacs PP	14
Sacs plastiques étanches	
Big bag	
Big bag « classique »	15
Big bag « classique » + housse rétractable	19
Big bag filet	20
Big bag + sache étanche	21
Big bag engrais	21
Big bag 500 litres + goulotte déchargement + sache étanche	21
Conditionnement de balle de riz compactée	22
Format manu portable	22
« Grand formats »	
Bottes rectangulaires (≈ 150 kg)	23
Balles rondes enrubannées	24
Bottes rectangulaire « haute densité » ( $\approx 400~\mathrm{kg}$ )	24
Protection pour stockage extérieur	26



#### **Vrac**

La balle de riz peut être vendue en vrac, mais aussi conditionnée. En vrac, en France métropolitaine, elle est livrée par camions bennes de 45, 60, 78 m³ ou par camions à fond mouvant de 90 m³.



Livraison d'un camion de 45m3

### Conditionnement en sacs manu portables

La balle de riz peut être conditionnée sous de nombreux format, pour s'adapter aux besoins des clients. Les sacs manu portables ( $< 40 \text{ kg} / \approx 330 \text{ litres foisonné}$ ) peuvent être très pratiques pour décharger les sacs et pour les transporter jusqu'à leur lieu de stockage/utilisation.

#### Sacs imperméable jetables

Les sacs plastiques sont pratiques pour pouvoir stocker la balle de riz au sec. Les sacs de faible épaisseur se percent facilement et s'utilisent une seule fois.





Semilleria San Alfonso (Chili)



AgromilCereali (Italie)





Gamme Ekobed (Espagne), <u>Lien YouTube</u>





Portugal



Sac comprimé (70 cm\*40 cm\*30 cm) de 22 kg ( $\approx$  260 kg/m3)- Venezuela



Sac 50 lb (22.7 kg), taux de compression 1.75

<u>CVC shavings</u> (Etats-Unis) commercialise la balle de riz compressée en sacs étanches thermo soudés, sous 2 formats :

- $\circ$  3.12 ft<sup>3</sup> => 5 ft<sup>3</sup> foisonnés (90 litres => 140 litres foisonnés)
- $\circ$  4.0 ft<sup>3</sup> => 8-9 ft3 foisonnés (115 => 240 litres foisonnés)



CVC shavings, Etats Unis

Mallard Creek (Etats-Unis) commercialise la balle de riz en sacs plastiques de 6 f<sup>t3</sup> (169 litres).



Mallard Creek (Etats-Unis)

#### Sacs imperméables réutilisables (Sacs d'aspiration pour copeaux)

Les sacs d'aspiration pour copeaux sont des sacs PE à bouche ouverte. Ils sont suffisamment épais (200 µm) pour être réutilisés et manipulés. Par contre, on ne peut pas les trainer par terre comme un big bag.

Les sacs de diamètre 500 mm permettent de mettre 18 à 20 kg de balle de riz, ceux de diameter 600 mm 36 à 40 kg. La hauteur des sacs est variable. Si ces sacs sont destines à être palettisés, la longueur devra s'adaper au format de la palette (si les sacs sont empilés à plat sur la palette).

Les thermo soudures des sacs palettisés vieillissent assez mal, sous le double effet de la pression à l'intérieur du sac et du soleil. Au bout de 3 mois (printemps/été), les soudures peuvent présenter des signes de faiblesse.





Rupture d'une thermosoudure

Le soleil fragilise aussi les faces exposées du sac. Le plastique devient cassant. Sous l'effet de la pression à l'intérieur du sac et du vent, le sac se fragmente. Ceci a été observé sur des sacs ayant passé 4 mois dehors (printemps/été).



Fragmentation du sac sous l'effet du soleil et du vent

#### Fermeture des sacs

La bouche ouverte des sacs peut être fermée par thermosoudage. Le sac est alors difficilement réutilisable, à moins que la doudure soit faite à l'extrémité de sacs plus haut que nécessaire. Pour pouvoir réutiliser les sacs, la bouche du sac peut être avec du scotch léger (largeur 75 mm) pour que ce scotch puisse être facilement enlevé sur le chantier. Le scotch n'aime ni l'humidité ni la poussière. Les sacs doivent donc être propres et sec quand on les ferme.

Pour rendre le sac étanche au niveau de sa bouche, le scotch ne suffit pas. Il faut s'inspirer de ce qui se pratique pour fermer des sacs étanches.



Pour étanchéifier le sac, on procédera ainsi :

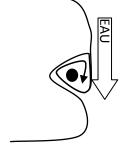
- ✓ Scotcher la bouche ouverte
- ✓ Prendre une ficelle synthétique, faire une boucle de longueur adaptée (la ficelle entourera le sac)
- ✓ Prendre un manche à balai, disposer une portion de la ficelle le long du balai
- ✓ Enrouler la bouche ouverte du sac autour du balai
- ✓ Scotcher en 3 endroits la bouche sur le sac
- ✓ Enlever le manche à balai (la ficelle reste prisonnière)
- ✓ Entourer le sac avec la boucle en ficelle. La ficelle permet d'arrondir les angles du sac et de limiter la pression exercée sur les thermosoudures.

#### Stockage du sac

Le sac ainsi fermé peut être stocké :

✓ A plat, avec l'enroulage de la bouche ouverte "vers le bas", pour que l'eau coule sur le sac plutôt qu'elle ne s'accumule au niveau de l'enroulage.





stockage à plat

De l'eau arrivera tout de même à pénétrer dans l'enroulage au fil du temps. Cette eau provient des extrémités du « tube ».





Eau stagnante dans l'enroulage

 ✓ Debout, avec la bouche enroulée dessus Pas encore testé

#### Compactage des sacs

Si les sacs doivent être palettisés, il faudra les compacter pour qu'ils aient une forme qui se rapproche d'un pavé. Pour ca, il faudra enlever de l'air du sac.

#### Plusieurs moyens, dont :

✓ Percer des petits trous avec un petit tournevis (section env. 1 mm²). L'air s'enfuira par les trous. L'air sera évacué en posant des poids sur le sac.



Premiers essais de compactage poids + évents latéraux

L'inconvénient avec les trous percés au tournevis, c'est que l'eau peut s'infiltrer par ces trous lorsque les sacs sont stockés dehors, à plat. Le stockage debout, dehors, sur palette, avec trous au cul du sac n'a pas encore été testé.



Eau qui a pénétré par les évents, dans le sac stocké dehors, à plat

✓ Aspirer l'air (faire le vide dans le sac), mais cette idée n'a pas été explorée, faute de moyens.

Les sacs peuvent ensuite être rassemblés par paquets de 3 ou 4, et palettisés.



Conditionnement en sacs à copeaux, sur palettes (Le Village, Cavaillon)



#### Lots de sacs imperméables conditionnés en big bag

#### A compléter/tester

#### Sacs non imperméable jetables

#### Sacs en toile de jute

#### Sacs PP

#### Sacs à gravats

Le conditionnement en sacs à gravats est possible sur des courtes périodes, lorsqu'il ne risque pas de pleuvoir, ou si les sacs sont stockés à l'abri. Leur manipulation est facile, les sacs peuvent être traînés par terre.



Singapour

#### Sacs PP + sache étanche

Le défaut des sacs PP (l'étanchéité) peut être résolu grâce à une sache interne étanche.

#### **IRRI** superbag

Le "superbag" est en fait une sache interne étanche qui vient s'insérer dans un sac PP courant.

Ce type de sache existe aussi pour les bigbags.













### Conditionnement en sacs « grand format »

La balle de riz conditionné en sacs de gros formats est moins chère mais aussi plus difficile à manipuler à cause du poids et/ou du volume des sacs.

#### Sacs PP

En Australie, la société <u>Backyard Direct</u> commercialise la balle de riz en sacs parallélépipédiques polypropylène de 125 kg. La balle de riz est compactée.



**Backyard Direct** (Australie)

### Sacs plastiques étanches

En Australie, la société Coprice conditionne la balle de riz en sacs de formats 107cm x 107cm x 65cm (750 litres). Les sacs pèsent 125 kg. La balle de riz est compactée d'un facteur 1.5 par rapport à sa densité foisonnée.



**Coprice** (Australie)



#### Big bag « classique »

Avant d'entrer dans les détails, il faut savoir que les rongeurs cherchent à se protéger du froid à partir de l'automne. Ils n'hésiteront pas à percer les big bag pour se mettre au chaud. Seul moyen pour lutter contre (désolé pour eux), c'est de les tuer.

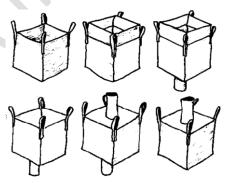


#### Big bag « classique »

#### Formats proposés

Les big bag (sacs polypropylène) sont un mode de conditionnement classique et pratique (on peut les tirer sur le sol sans qu'ils ne se déchirent), mais non étanche.

Plusieurs types de big bag peuvent être utilisés suivant les contraintes de remplissage et de déchargement. Ils peuvent être équipés d'une jupe ou d'une goulotte de chargement/déchargement.



La jupe/goulotte de chargement permet de fermer le sac. La jupe/goulotte de déchargement permet de vider rapidement le sac en le soulevant (grue, fourche a fumier, ...)





Livraison par camion grue, en big bag et soufflage de pellets (bois énergie)

Les sacs peuvent être de grande hauteur (2 m), mais ne sont pas très stables si la balle de riz n'est pas tassée. Ils peuvent être livrés sur palette.



Silo de Tourtoulen (France)



Coprice(Australie)

#### Avantages / inconvénients

La balle de riz est assez résistante à l'eau. Néanmoins, le stockage dans des sacs en théorie imperméables peut poser plusieurs problèmes si le stockage est fait en extérieur :



- ✓ Si le sac n'est pas complètement étanche (sac perforé), l'eau pourra s'y infiltrer et ne pourra plus ressortir. Elle s'accumulera au fond du sac et fera à long terme noircir la balle de riz (fermentation)
- ✓ La condensation à l'intérieur du sac se redépose en permanence sur le haut du sac. Lors de longues périodes de stockage, la balle de riz peut noircir en haut du sac (fermentation).
- ✓ La balle de riz, comme tout isolant d'origine végétale, ne doit pas être mise en œuvre humide. L'humidité aura du mal à s'évacuer du fait de la présence du frein-vapeur, du pare pluie, .... Si elle a commencé à fermenter dans les sacs, elle continuera de fermenter dans le mur.

Le stockage extérieur en big bag de 1200 litres « possédant une jupe de chargement et une goulotte de déchargement» a été testé à l'automne 2013 à l'association Le Village. Même si le big bag est fermé par le haut, l'eau de pluie stagne sur la goulotte et fini par pénétrer dans le big bag, sans avoir la possibilité de ressortir. Les quelques graines qui peuvent rester dans la balle de riz se mettent à germer et de moisissures apparaissent.





Eau stagnante sur le big bag, balle de riz trempée à l'intérieur du big bag



Germination d'adventices observée à l'intérieur du big bagdans la zone détrempée

Les jus piégés au fond d'un big bag (stocké dehors pendant tout un hiver) ont été récupérés (voir photo). Une légère odeur de fermentation est présente, mais ni la couleur ni l'odeur ne sont comparables à celles qui se dégageraient de paille stockée dans des mêmes conditions.





Jus stagnant au fond des big bags mal stockés

La balle de riz mal stockée dans le big bag a été déversée sur une dalle et remise dans le même big bag, stocké au sec. La balle de riz ayant été remuée, elle se met à s'échauffer sans pour autant atteindre des températures importantes (ce qu'on aurait obtenu dans le cas de paille broyée).

Selon l'entreprise Bonnefont, au bout d'un an de stockage dans des big bags dans de mauvaises conditions (dehors), la balle de riz ressort noire et agglomérée, mais la structure de la balle est conservée.

La photo ci-dessous montre de la balle de riz stockée dehors en big bag fermé pendant un hiver. La balle de riz située au fond du big bag a noirci et est humide, mais aucune trace de moisissure n'a été observée. La balle de riz située 10 à 15 cm au dessus est très sèche et n'a pas été altérée par la présence d'eau. La structure de la balle de riz noirci n'a pas été modifiée (grâce au taux de silice sans doute).



Balle de riz (fond de big bag à gauche, 10 cm plus haut à droite)



Le fond du big bag est trop étanche. Pour remédier à cà, il faut stocker le big bag sur une palette (pour que l'eau puisse s'écouler) ET laisser la possibilité à l'eau de sortir (trou délibérément percé ou goulotte partiellement ouverte).

#### Big bag « classique » + housse rétractable

Le stockage extérieur en big bag "classique" ne permettant pas de maintenir la balle de riz au sec, le stockage en big bag seul est a déconseiller, sauf sur de courtes périodes.

Les inconvénients du big bag peuvent être compensés par l'utilisation de housses protectrice enfilées comme des chaussettes sur les big bags. Les housses PEBD rétractables pour palettes Europe font très bien l'affaire. Elles doivent être maintenues en place sur le big bag par des élastiques ou par une corde, ou chauffées (ce qui les fait se rétracter). C'est le premier mode de protection testé au Village, à Cavaillon.

Les houses n'ont pas été chauffées pour être réutilisables.



Big bag + housse rétractable (Le Village, Cavaillon)

Les housses sont simplement enlevées lors de la manutention des big bags (chargement, déchargement) et remises en place ensuite. Ainsi, on conserve les avantages des big bag en s'assurant que la balle de riz reste au sec avant sa mise en œuvre.

Ce principe est bon mais la réutilisation des housses n'est pas toujours possible. Le vent sollicite les thermo soudures et elles se rompent. La protection n'est alors plus assurée correctement.

#### Gerbage de big bag de balle de riz

La livraison et le chantier peuvent être facilités par le conditionnement. Des big bag trop lourds ne seront pas facilement manipulables. Une piste à explorer est un conditionnement en big bag de petits formats, gerbés sur une palette.

Un essai a été fait à partir de 2 big bag remplis d'environ 800 litres de balle de riz. Les sacs ont été sanglés. La balle de riz se compresse lorsqu'on dispose les sangles, ce qui rend difficile la pose des sangles. L'opération serait facilitée avec l'utilisation d'un gabarit.





#### Big bag filet

Plutôt que de chercher à bloquer l'entrée d'eau dans les sacs, le stockage en big bag filet mise sur le fait que l'eau puisse s'évacuer facilement par gravité, ce qui n'est pas le cas.



Essai de stockage en bigbag filet

La balle de riz reste humide sur de longues périodes. L'humidité ne s'évacue pas d'elle-même. Cette solution est a déconseiller pour un stockage en extérieur. Le fait que l'essai ai été réalisé sur une dalle, sous un arbre et pas sur une palette stockée au soleil n'a pas arrangé les choses.

#### Big bag + sache interne étanche

Le défaut des sacs big bag (l'étanchéité) peut être résolu grâce à une sache interne étanche.

#### Big bag engrais

Les big bag pour engrais font environ 500 litres (il peuvent donc contenir environ 60 kg de balle de riz). Ils sont equipés d'une seule sangle de levage. Ils sont equipés d'une sache interne étanche. Une personne peut les tirer sur le sol, à la main. Ces sacs ne sont pas equipés de goulotte de déchargement.

Le déchargement du contenu peut se faire par le haut (pas très pratique), ou par le bas si on soulève et qu'on découpe le big bag (dans ce cas, il ne sera pas réutilisable).





A compléter

Big bag + goulotte déchargement + sache étanche

A compléter



### Conditionnement de balle de riz compactée

Le compactage permet d'optimiser le transport de la balle de riz. Cependant, plus la balle de riz est compactée, plus les balles seront broyées par le compactage. Même si la balle de riz est décompactée, les balles auront perdues leur intégrité physique et ne pourront pas le retrouver.



Photo de l'annonce LeBonCoin « chevalboxconfort », facteur de compression : 3

La balle de riz compactée est donc un produit différent, et dont les caractéristiques serontelles aussi différentes. Ces produits seront plus poussiéreux. Ceci peut avoir de l'importance pour une utilisation en tant qu'isolant ou autre.

#### Format manu portable

En Espagne, Agroterra conditionne la balle de riz sous forme de bottes moyenne densité ficelées ou en sacs (taux de compression : 3). D'autres entreprises utilisent des formats similaires.





Agroterra (Espagne)



Balle de riz compactée (Espagne)

#### « Grand formats »

Les bottes de grandes tailles ne sont plus manuportables.

#### **Bottes rectangulaires (≈ 150 kg)**



Balle de riz compactée (arrocera la Esmeralda, Colombie)



Compactage en Inde



#### Balles rondes enrubannées

La balle de riz peut être conditionnée sous forme de balles rondes enrubannées en reprenant les techniques utilisées pour l'ensilage. La société Allègre utilise un combiné presse-enrubanneuse (Goeweil LT-Master, prix > 200 kE) pour former et enrubanner les balles. Ce type de conditionnement permet un stockage en extérieur à long terme.

La balle de riz est légèrement humidifiée avant d'être bottelée. Le taux d'humidité n'est pas connu.



Enrubannage de balle de rizen balles rondes (Allègre Négoce)

#### Bottes rectangulaire « haute densité » (≈ 400 kg)

La compression en botte haute densité permet d'optimiser le transport de la balle de riz. La compression est de l'ordre d'un facteur 3. Les bottes peuvent atteindre 400 kg.



Imabe (Espagne)



Détail des bottes vendues par Agri Confort



Aviporto (Espagne)



Détail des bottes vendues par Agri Confort





Manutention de bottes HD depuis un camion de livraison équipée d'une grue

### **Cartons**

caisse améri	caine double	canelure					
	largeur	longueur	hauteur	volume (litres)	poids estimatif	prix HT	prix par m3 non tassé
	600	400	400	96	11.5	2.44	25.4
	800	600	800	384	46.1	3.82	9.9
	800	1200	850	816	97.9	8.50	10.4
	800	1200	800	768	92.2	8.10	10.5
	800	600	600	288	34.6		0.0
	1200	800	600	576	69.1		0.0
				0	0.0		#DIV/0!
conteneur a	vec abattant						
	largeur	longueur	hauteur	volume (litres)	poids estimatif	prix HT	prix par m3 non tassé
	600	800	850	408	49.0	4.36	10.7
	1000	1200	1400	1680	201.6	13.53	8.1
				0	0.0		#DIV/0!
				0	0.0		#DIV/0!

### Protection pour stockage extérieur

Les sacs de riz stockés en sac PP doivent être protégés des rongeurs et de l'humidité.

Le système « <u>Cocoon</u> » consiste a enfermer les sacs dans un container souple et étanche. Ces containers existent dans de multiples formats (volume de 7.5 à 414 m³). La société <u>GrainPro</u> propose d'autres types de dispositifs.



### A regarder

#### Sac de jardin usage intensif - 60 x 100 cm

http://www.jardinachat.fr/A-18236-sac-de-jardin-usage-intensif-60-x-100-cm.aspx

poursuivre les sacs à gravats

fond de big bag perforé (filet pour que l'eau qui s'infiltre s'écoule)

