



# Balle de riz

## Compilation d'éléments techniques en vue de son utilisation en isolation thermique

---

La balle de riz est un matériau utilisable sans transformation, et n'attire donc pas les industriels, qui recherchent des matériaux brevetables dont ils ont la propriété industrielle et l'exclusivité de la commercialisation. [Lien](#)



## Révision

---

Auteur	Date	Révision
Pierre DELOT		

## Contact

---

Pierre Delot

[pierre.delot@hotmail.fr](mailto:pierre.delot@hotmail.fr)

[www.lechampdesartisans.fr](http://www.lechampdesartisans.fr)

[www.ballederiz.fr](http://www.ballederiz.fr)

travaille à

[www.associationlevillage.fr](http://www.associationlevillage.fr)

[associationlevillage@wanadoo.fr](mailto:associationlevillage@wanadoo.fr)

Ce document est avant tout un travail de compilation d'informations. Il rassemble, résume et traduit en français les informations techniques dont je dispose aujourd'hui sur la balle de riz, en vue d'aider les éco-constructeurs à se faire leur propre opinion sur ce matériau, pour qu'ils puissent opter ou non pour la balle de riz dans leurs projets d'isolation thermique, à l'état non transformé.

Ce document présente aussi les autres utilisations de la balle de riz dans le secteur du bâtiment, en donnant des éléments techniques pour envisager la production artisanale de matériaux du type panneaux isolants, bloc béton, ...

Ce document doit vivre pour faire avancer les pratiques. Si vous disposez d'informations complémentaires, complétant, validant ou invalidant certaines pratiques, merci de m'en faire part pour que je puisse faire une mise à jour de cette compilation.

L'origine des informations recueillies est présentée succinctement pour ne pas alourdir le document. Il peut y avoir des oublis.



# Sommaire

<b>Éléments de vocabulaire.....</b>	<b>5</b>
Petits éléments de traduction.....	5
Coupe d'un grain de riz .....	5
<b>La culture du riz .....</b>	<b>7</b>
Les différentes variétés.....	7
La production en Europe et dans le monde .....	7
<b>Le décortiquage en France .....</b>	<b>8</b>
De la moisson au riz blanc, les étapes.....	8
Riz « naturel », riz « étuvé » .....	9
La capacité d'usinage du riz.....	9
Les acteurs de la filière française .....	9
Le « syndicat de la rizerie française ».....	9
Le Syndicat des Riziculteurs de France et Filière .....	9
Le « centre français du riz ».....	10
Silo de Tourtoulouen .....	10
Soufflet Camargue .....	10
BioSud .....	11
SARL Benoit Riz de Canavère .....	11
SAS BioCamargue.....	11
Silo des Tourelles - Madar.....	11
<b>La balle de riz, un sous-produit qui vous veut du bien .....</b>	<b>13</b>
<b>La balle de riz, un matériau biosourcé ?.....</b>	<b>14</b>
Biosourcé (France) .....	14
<b>Son utilisation en isolation .....</b>	<b>16</b>
Une utilisation officiellement reconnue ? .....	16
Au Chili .....	16
En Italie .....	16
En France ? .....	16
Utilisation en vrac.....	17
Caractéristiques techniques de la balle de riz en vrac.....	17
Comparaisons directe entre isolants.....	18
Les techniques de mise en œuvre en vrac .....	18
Mise en œuvre en vrac - les chantiers réalisés et identifiés .....	20
Utilisation sous forme de panneaux isolants.....	20
Utilisation sous forme de bétons isolants .....	20
Les bétons allégés (liant terre) .....	20
Les bétons allégés (liant chaux).....	20
Isolation par voie humide - les chantiers réalisés et identifiés .....	21
<b>Conditionnement et livraison.....</b>	<b>22</b>



# Balle de riz

Le conditionnement dans le monde .....	22
Le conditionnement et la livraison en France .....	22
<b>Les autres utilisations (hors isolation) .....</b>	<b>23</b>
Les adobes .....	23
Les enduits terre .....	23
Le remplissage de blocs béton .....	23
Les panneaux .....	23
Les panneaux de particules .....	23
Les panneaux de gypse .....	23
Les cendres de balle de riz .....	23
Énergie .....	23
Litière - paillage .....	23
Compost .....	23
Filtrat .....	23
<b>Thèmes à creuser .....</b>	<b>24</b>
<b>Quantité de balle disponible pour l'isolation .....</b>	<b>24</b>
Quelles variétés sont étuvées ? .....	24
Étuvée ou pas ? .....	24
Mélange de variétés ? .....	24
Quantité disponible .....	24
Qualité de la balle de riz issue d'importation .....	24
<b>Protection contre les courants d'air en combles perdus .....</b>	<b>25</b>
Pays lusophone ? .....	25
<b>Annexes .....</b>	<b>26</b>
<b>Définition d'un matériau isolant .....</b>	<b>26</b>



# Éléments de vocabulaire

## Petits éléments de traduction

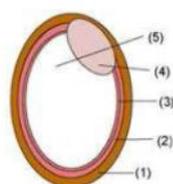
Le riz est cultivé dans le monde entier et la bibliographie correspondante est abondante, pour peu qu'on sache la trouver. Ce document s'intéressant uniquement à la balle de riz, il est nécessaire de savoir rechercher les informations s'y rapportant dans les publications rédigées (entres autres) en anglais, en italien et en espagnol.

- « rice hull », « rice husk », « rice chaff » en anglais
- « cascara de arroz », « cascarilla de arroz », « capotillo de arroz » en espagnol
- « lolla di riso » en italien
- « casca de arroz » en portugais
- « reishülsen » en allemand



## Coupe d'un grain de riz

Schéma  
Coupe d'un grain de riz



Photo



Nom

Riz paddy  
(avec la balle de  
riz)

La balle de riz  
seule

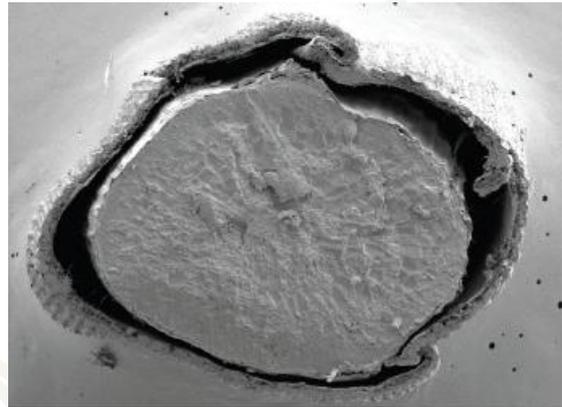
Légende et remarques

- 1) Ecorce extérieure – balle de riz
  - 2) Glumelle de son
  - 3) Résidu du son (autre glumelle)
  - 4) Germe du grain de riz
  - 5) Grain de riz (endosperme)
- C'est ce riz-paddy que l'on fait germer pour être replanté.*
- 1) Ecorce extérieure – balle de riz
- Au Laos la balle de riz est essentiellement utilisée au pied des plantes pour garder l'humidité et empêcher les mauvaises herbes de pousser (le paillis).*

<http://provincedechampassak.free.fr/03marchedao.htm>



# Balle de riz



Scanning electron micrograph of transverse section of rough rice (Lemont variety)

Modeling Moisture Movement in Rice, Bhagwati Prakash and Zhongli Pan



## La culture du riz

Les zones de production du riz ne sont pas toujours celles de l'usinage du riz paddy et donc de la disponibilité de la balle de riz. Les données disponibles sur la production du riz sont donc à prendre avec des pincettes. C'est vrai à l'échelle d'un pays comme à l'échelle du monde.

---

### Les différentes variétés

---

[Lien vers le dossier.](#)

---

### La production en Europe et dans le monde

---

[Lien vers le dossier.](#)



# Balle de riz

## Le décortiquage en France

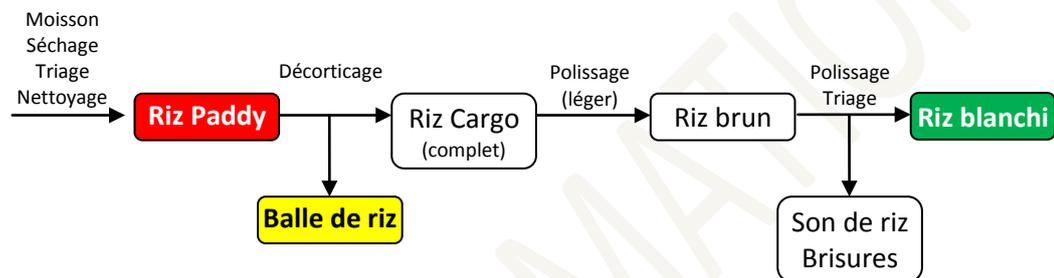
### De la moisson au riz blanc, les étapes

On appelle « riz paddy » (ou riz brut) le grain encore entouré de sa « glume », une enveloppe siliceuse très solide, aussi appelée la « balle de riz ».

Sous cette forme, le grain peut germer et donc être employé comme semence, mais il est encore inutilisable en cuisine.

Le mot « Paddy » est issu du malais « padi », qui désigne le riz sur pied dans la rizière.

Les étapes de la transformation mécanisée du riz depuis la récolte jusqu'à l'assiette sont décrites ci-dessous :



Le « riz cargo » est le riz débarrassé de la balle. On utilise aussi les termes « riz décortiqué », « riz brun », riz « semi-brut » et « riz complet » pour le nommer.

Suivant les techniques de décortiquage, la balle de riz est proche de son état initial (coquille séparée en 2 morceaux), ou dans un état dégradé (un certain pourcentage des coquilles sont brisées).

La balle constitue environ 20 pour cent du poids du paddy (extrait du champ), mais les valeurs varient de 16 à 28 pour cent, en fonction des variétés et des formes des grains.

[Lien FAO.](#)

L'effet de forme se traduit comme ceci : plus le grain est rond, moins la proportion de balle est importante (à iso volume de grain, à iso-épaisseur de balle).



[Rizière de Marseillette \(Aude\)](#)

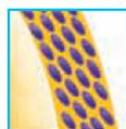


---

## Riz « naturel », riz « étuvé »

---

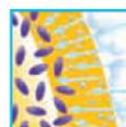
Le processus de parboiling (étuvage) s'effectue dans le monde entier. Il est décrit ci-dessous de manière très simplifiée.



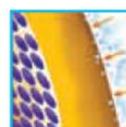
1.  
Coupe agrandie montrant de manière symbolique vitamines et minéraux contenus dans le péricarde.



2.  
Le riz brut (paddy) est mis sous vide. Après un trempage dans de l'eau tiède, les éléments contenus dans la plantule et le péricarde se libèrent.



3.  
Les vitamines et minéraux ainsi libérés sont pressés à l'intérieur du grain par de la vapeur à haute pression.



4.  
Les grains de riz subissent à nouveau l'action de la vapeur sous pression, l'amidon est alors dextrinisé (durci en surface). Grâce à ce traitement, les éléments nutritifs restent dans le grain. Le séchage s'effectue en dernier.

Description du processus d'étuvage du riz

Une fois le riz paddy étuvé, il subit ensuite le traitement normal dans la rizerie où il est décortiqué puis transformé.

---

## La capacité d'usinage du riz

---

En 2007, la capacité d'usinage (maximale) était d'environ 170 000 tonnes, alors que la production locale reste toujours inférieure (110 à 120 000 tonnes les meilleures années).

---

## Les acteurs de la filière française

---

L'objet de ce document étant centré sur la balle de riz, on ne peut pas présenter tous les acteurs de la filière riz. Seules les entités « productrices » de balle de riz et les organisations professionnelles sont présentées brièvement ici. Il peut y avoir des oublis (désolé).

### Le « syndicat de la rizerie française »

[Lien](#)

Soufflet Camargue est adhérent au « syndicat de la rizerie française ».

### Le Syndicat des Riziculteurs de France et Filière

[Lien](#). Les entreprises suivantes sont adhérentes de ce syndicat :

- [BioSud](#)
- SA Les Silos de [Tourtoulon](#)
- SARL Benoit Riz de [Canavère](#)
- SAS [BioCamargue](#)
- [Soufflet](#) Alimentaire Camargue
- [Madar](#) (silos des tourelles)



# Balle de riz



## Le « centre français du riz »

Lien. Le Centre Français du Riz a pour mission de donner aux riziculteurs les moyens de produire un riz de qualité, à coût compétitif, dans le cadre d'une relation harmonieuse avec l'environnement. Le Centre Français du Riz expérimente des techniques culturales, met en œuvre un programme de sélection variétale et apporte également un appui technique constant aux riziculteurs.

## Silo de Tourtoulén

Le Sambuc - 13200 ARLES  
Tél. +33 (0)4 90 97 21 24  
Fax. +33 (0)4 90 97 22 14  
[tourtoulén@riz-camargue.com](mailto:tourtoulén@riz-camargue.com)  
<http://www.riz-camargue.com>

L'entreprise a été créée en 1989 par trois familles de riziculteurs propriétaires de 1 200 ha de rizières.

La SA SILOS de TOURTOULEN exerce deux activités principales liées à son activité de culture du riz : d'une part le stockage de céréales, principalement du riz et d'autre part la transformation du riz « paddy » en riz « blanchi ».

L'unité Rizerie entièrement automatisée permet de transformer jusqu'à 5000 tonnes de riz paddy par mois 7/7 jours (soit 1000 tonnes de balle de riz par mois).

## Soufflet Camargue

RIZERIE SUD CEREALES SOUFFLET  
Chemin Gimeaux  
13200 ARLES  
Tél: 04 90 93 60 51  
Fax: 04 90 49 70 94  
[ocogez@soufflet-group.com](mailto:ocogez@soufflet-group.com)

Le groupe Soufflet décortique du riz paddy en Camargue.

La collecte du riz est effectuée par la société Sud Céréales. Soufflet Camargue travaille environ 80 000 tonnes de riz paddy chaque année :

- ✓ 50 000 tonnes de riz « étuvé » (élastique, ferme)



- ✓ 30 000 tonnes de riz « naturel » (= non étuvé, moelleux, texturants)

Les deux principales variétés de riz travaillées sont le « riz rond Japonica » et le « riz long Indica étuvé ». Cette transformation génère un peu plus de 17 000 tonnes de balle de riz chaque année, utilisé comme suit :

- ✓ ± 12 000 tonnes consommées en interne

L'usine est équipée d'une chaudière (9 MW) qui brûle sur place la balle de riz et génère la vapeur nécessaire pour le processus d'étuvage, processus réalisé 365 jours par an, 24 heures sur 24. La combustion génère aussi de la cendre (≈ 1000 tonnes par an), conditionnée en sacs de 5 et 10 kg et valorisée dans les aciéries.

Ce type de chaudière est difficile à maîtriser (taux de cendre important, maintien de la température pour obtenir des cendres valorisables, vitrification) et son coût d'entretien forcément élevé.

- ✓ ± 5000 tonnes commercialisées pour différents usages

- ⇒ Terreau (± 2000 tonnes)

La balle apporte de la souplesse et de l'aération pour les terres lourdes ainsi que de l'acidité. La balle doit être issue de l'étuvage pour éviter la repousse en potée.

- ⇒ Litière pour animaux (± 1500 tonnes)

- ⇒ Brique Monomur (± 1500 tonnes).

La balle de riz est incorporée aux briques avant cuisson. La cuisson gazéifie la balle et crée des bulles de gaz qui améliorent la capacité isolante de la brique.

- ⇒ Simulation de barrages à hydrocarbures (boudin bloquant pour marée noire).

[LienVideo1](#), [LienVideo2](#)

Selon Wikipedia, le groupe Soufflet étudierait la fermeture de l'usine d'Arles à la suite de la baisse des subventions agricoles.

## BioSud

[Lien](#)

La capacité d'usinage de la société Biosud a été portée en 2007 à 10 000 tonnes. La société transforme environ 8000 tonnes de riz (la plupart bio) par an, ce qui correspond à une production d'environ 1600 tonnes de balle de riz.

Le transport de la balle de riz est sous-traité à la société [Cotrada](#) (COMmerce et TRANsport du DAuphiné).

La balle de riz bio est valorisée essentiellement comme filtrat pour l'industrie pharmaceutique.

## SARL Benoit Riz de Canavère

Jean-Louis Benoit, propriétaire du mas de Canavère, exploite environ 300 ha de riz. La société produit environ 500 tonnes de riz par an. Ce riz est décortiqué par les silos de Tourtoulou. Ils n'ont donc pas de balle de riz à commercialiser.

## SAS BioCamargue

**A COMPLETER**

## Silo des Tourelles - Madar

[Lien](#)

La capacité d'usinage de la société Madar a été portée en 2007 à 30 000 tonnes. Le riz usiné est intégralement issu d'une production camarguaise. Le riz transformé n'est pas étuvé.

La quantité de balle de riz (non étuvée) produite peut potentiellement atteindre 6 000 tonnes. La production réelle est de l'ordre de 5000 tonnes.



# Balle de riz

La majeure partie de la balle de riz est utilisée comme litière.

POUR INFORMATION



## La balle de riz, un sous-produit qui vous veut du bien

En dehors de l'utilisation comme paillage, la balle de riz sert de garniture de coussins, d'additifs à haute teneur en fibres pour l'alimentation animale, l'isolation des bâtiments, dans les matériaux composites, pour faciliter l'extraction du jus de pomme, ... [Lien](#)

Les balles de paddy peuvent servir de combustible dans les foyers des générateurs de vapeur des rizeries. Elles sont utilisées pour la production d'engrais, la fabrication de matériel isolant pour la construction, matériel de remplissage, panneaux, furfurool (fabrication des résines synthétiques), produits nettoyeurs, ... [Lien](#)

Alors qu'il y a plusieurs utilisation pour la balle de riz, elle est encore souvent considérée comme un déchet de production et par conséquent soit brûlée à l'air libre, soit enfouie. La balle a un haut pouvoir calorifique et peut donc être utilisée comme énergie renouvelable.

[Lien](#)

La balle de riz peut être vendue brute (non broyée, « unground rice husk »), broyée plus ou moins finement (« ground rice husk »), ou sous forme de cendres. Si la combustion est complète, on obtient de la RHA (« rice husk ash »), sinon, on obtient de la CRH (« carbonized rice husk »).



Balle de riz en poudre



Burning rice husk (à gauche), RHA (au centre), CRH (à droite)



## La balle de riz, un matériau biosourcé ?

Matériau biosourcé, Matériau agrosourcé, écomatériau, biomatériau, matériau écologique, sous-produit agricole, co-produit agricole, matériau de première transformation, matériau peu énergivore, matériau local, matériau de petits producteurs, j'en passe et des meilleurs, chacun y va de son appellation !

Le dictionnaire n'est pas assez rapide pour suivre l'évolution de la langue française. Les appellations officieuses foisonnent, sans être cadrés par une définition commune concertée et figée dans le marbre.

« biosourcé » a été défini dans le cadre de l'arrêté du 19 décembre 2012, définissant le contenu et les conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé ».

### Biosourcé (France)

L'arrêté du 19 décembre 2012 définit le contenu et les conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé ». [Lien](#).

Au sens de l'arrêté, on entend par

- « matière biosourcée »
  - ✓ Matière issue de la biomasse végétale ou animale pouvant être utilisée comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment
- « Produits de construction »
  - ✓ Produits définis au premier alinéa de l'article 2 du règlement (UE) n° 305/2011 du 9 mars 2011. [Lien](#)
    - « tout produit ou kit fabriqué et mis sur le marché en vue d'être incorporé de façon durable dans des ouvrages de construction ou des parties d'ouvrages de construction et dont les performances influent sur celles des ouvrages de construction en ce qui concerne les exigences fondamentales applicables auxdits ouvrages »
    - « performances d'un produit de construction »
      - Performances correspondant aux caractéristiques essentielles pertinentes exprimées en niveau, en classe ou au moyen d'une description
      - « caractéristiques essentielles » : Caractéristiques du produit de construction qui correspondent aux exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction
      - « niveau » : Résultat de l'évaluation des performances d'un produit de construction, en ce qui concerne ses caractéristiques essentielles, exprimé en valeur numérique
      - « classe » : Intervalle de niveaux de performance d'un produit de construction, délimité par une valeur minimale et une valeur maximale
- « Produits de construction biosourcés »
  - ✓ Matériaux de construction ou produits de construction et de décoration comprenant une quantité de matière biosourcée
- « Famille de produits de construction biosourcés »



- ✓ Ensemble des produits de construction biosourcés incorporant majoritairement une même matière biosourcée végétale ou animale

POUR INFORMATION



## Son utilisation en isolation

### Une utilisation officiellement reconnue ?

#### Au Chili

Au Chili, la norme [NCh853-2007](#) identifie la balle de riz comme matériau de construction, et donne une valeur de référence pour la densité et la conductivité thermique de la balle de riz en vrac (capotillo de arroz) et sous forme de bloc bétons.

	Densité apparente (kg/m <sup>3</sup> )	Conductivité thermique (W/m.K)
Balle de riz en vrac	117	0.06
	570	0.128
Balle de riz en béton de ciment	780	0.186
	850	0.209
	1200	0.326

Extrait de l'annexe A (informative) de la norme chilienne NCh853-2007. [Lien](#)

#### En Italie

En Italie, la balle de riz est reconnue comme isolant thermique par la norme UNI 7357-54, en vrac et sous forme de béton de balle de riz lié au ciment.

	Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	Conductivité thermique (W/m.K)
Balle de riz en vrac	135	0.052
Balle de riz en béton de ciment	380	0.081

[Lien](#)

#### En France ?

### Agrément Technique Européen 2003

#### Un quoi ?

L'Agrément Technique Européen constitue la reconnaissance de l'aptitude à un usage prévu d'un produit destiné à être marqué CE, non couvert par les normes européennes harmonisées.

Ainsi...

- ⇒ Il constitue, dans le champ couvert par la Directive Produits de Construction (DPC), une étape préalable obligatoire pour les produits non normalisés, à la mise sur le marché européen
- ⇒ Il affirme, sous la responsabilité du fabricant, l'aptitude à un usage prévu du produit,
- ⇒ Il définit les dispositions du contrôle de production mis en place par le fabricant et éventuellement supervisées par un organisme notifié.

L'ATE s'applique à un produit pour un usage déterminé. Il est valable cinq ans. L'ATE est le passage obligé pour les produits qui ne sont pas régis par une norme harmonisée existante. L'ATE est l'une des spécifications techniques auxquelles la réglementation de la mise sur le marché des produits de construction se réfère. Il énonce les caractéristiques qui permettent aux Etats de présumer que les ouvrages dans lesquels le produit sera incorporé, assemblé, utilisé ou installé pourront, à condition qu'ils aient été convenablement conçus et construits, satisfaire aux réglementations qu'ils édictent en vertu des exigences essentielles de la Directive.



L'ATE est délivré par un organisme habilité, désigné auprès de la Commission européenne par l'Etat dont il dépend, sur des critères de compétence et d'indépendance. En France, le CSTB est l'organisme d'agrément désigné et notifié par l'Etat.

### [ATE balle de riz 2003](#)

La balle de riz a fait l'objet d'un ATE (Agrément Technique Européen) en 2003.

Directive Produit construction - Réglementation Européenne des produit... [http://www.dpcnet.org/detail.asp?id\\_doc=189](http://www.dpcnet.org/detail.asp?id_doc=189)

[Accueil](#) | [Produits](#) | [Documents](#) | [Organismes notifiés](#) | [En savoir plus](#) | [Quoi de neuf ?](#)

#### Notice du Document

Décision de la Commission relative à la procédure d'attestation de conformité des produits de construction conformément à l'article 20 paragraphe 2 de la directive 89/106/CEE du Conseil, en ce qui concerne les produits d'isolation thermique

[Voir informations](#)

Infos générales	
Type de document	Décision Attestation de Conformité
1 <sup>er</sup> d'identification	1999/91/CE
Date d'adoption	25/01/1999
Plein texte	Pour consulter le plein texte du document <a href="#">cliquez ici</a>
Produits concernés	
balle de riz en vrac pour isolation thermique (ate 9.2 , 12.01/03)	

[ATE balle de riz 2003](#)

## Utilisation en vrac

### Caractéristiques techniques de la balle de riz en vrac

#### Réaction au feu

[Lien vers le dossier.](#)

#### Emission d'odeurs, COV et Aldéhydes

[Lien vers le dossier.](#)

#### Réaction à la décomposition fongique

[Lien vers le dossier.](#)

#### Masse volumique

[Lien vers le dossier.](#)

#### Eau et vapeur d'eau

[Lien vers le dossier.](#)

#### Conductivité thermique

[Lien vers le dossier.](#)

#### Capacité thermique

[Lien vers le dossier.](#)

#### Confort d'été

[Lien vers le dossier.](#)

#### Dureté, abrasion et corrosion

[Lien vers le dossier.](#)

#### Composition physico chimique

[Lien vers le dossier.](#)

#### Tassement

[Lien vers le dossier.](#)



# Balle de riz

## **Termites**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Appétence**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Rongeurs**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Insectes, araignées et charançons**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Traitements**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Acoustique**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Poussière**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Autres**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Comparaisons directe entre isolants**

[Lien vers le dossier.](#)

## **Les techniques de mise en œuvre en vrac**

La mise en œuvre de la balle de riz peut être assurée à la main ou avec une souffleuse / insuffleuse. Merci de vous reporter [ici](#) pour avoir plus de détails. Ce paragraphe n'est pas exhaustif.

### **Déversée à la main**

#### Au fur et à mesure

La balle de riz peut être déversée à la main au fur et à mesure qu'on monte les panneaux qui vont la contenir (construction neuve et rénovation). Cette technique pose le problème du remplissage de la partie haute, juste en dessous du plafond. Cette partie peut être remplie avec un autre isolant fibreux souple (filasse de chanvre par exemple), avec un taillons de botte de paille ou avec un pain de mousse (récupération de vieux matelas).



Déversement de balle de riz

[RHH](#)

[Par le haut](#)



La balle de riz peut être déversée (construction neuve) par le dessus, au niveau du plancher intermédiaire. Ceci est possible si un espace suffisant est réservé dans la lisse haute pour que la balle puisse couler (>3.5 cm). Un « entonnoir/trémie tampon » maison permet de déverser la balle de riz plus rapidement, et sans en perdre ni en mettre partout.



[Déversement par le haut](#)

Chantier CCPLD, Le Village

### À l'insuffleuse

Les petites souffleuses utilisées pour souffler les isolants légers (laines de verre, roche, ouate) ne sont pas forcément adaptées pour souffler des isolants plus lourds. Le débit est plus faible avec la balle de riz, ce qui peut les rendre inaptes économiquement.



[Souffleuse utilisée en 2004 pour la rice hull house](#)

[Lien](#)

Différentes machines ont été testées par l'association Le Village (Mabi Blow Box, Intec Cyclone, Minifant M99, ...). La Mabi Blow box est suffisamment puissante pour insuffler de la balle de riz, mais la Intec Cyclone ne conviendra pas.

Une installation à moindre coût peut être fabriquée (février 2014) à partir d'une souffleuse/broyeuse de feuille. Ca a été fait à l'association Le Village à partir d'une Stihl SH 85. Le débit est limité (3 m3/heures), ce qui peut convenir à des autoconstructeurs.



# Balle de riz



Essai de soufflage avec un aspiro-broyeur à feuille

Le Village, Cavaillon

## Mise en œuvre en vrac - les chantiers réalisés et identifiés

La liste des chantiers utilisant la balle de riz en isolation par voie sèche est donnée [ici](#). Cette liste n'est pas exhaustive puisque tous les chantiers ne peuvent pas être identifiés et que les porteurs de projet ne souhaitent pas forcément que leur projet soit rendu public.

Le projet précurseur à l'origine de ce travail est celui de la « [Rice Hull House](#) » aux Etats-Unis, en 2004.



[Rice hull house](#)

519 West - Dejean Street, Washington, Louisiana, USA

## Utilisation sous forme de panneaux isolants

[Lien vers le dossier.](#)

## Utilisation sous forme de bétons isolants

### Les bétons allégés (liant terre)

[Lien vers le dossier.](#)

### Les bétons allégés (liant chaux)

[Lien vers le dossier.](#)



### Isolation par voie humide - les chantiers réalisés et identifiés

La liste des chantiers utilisant la balle de riz en isolation par voie humide est donnée [ici](#). Cette liste n'est pas exhaustive puisque tous les chantiers ne peuvent pas être identifiés et que les porteurs de projet ne souhaitent pas forcément que leur projet soit rendu public.

POUR INFORMATION



## Conditionnement et livraison

---

### Le conditionnement dans le monde

---

[Lien vers le dossier.](#)

---

### Le conditionnement et la livraison en France

---

Voir dans la dropbox le document dossier consacré : [Lien vers le dossier.](#)

**Dossier à compléter !**

POUR INFORMATION



## Les autres utilisations (hors isolation)

---

### Les adobes

---

[Lien vers le dossier.](#)

---

### Les enduits terre

---

[Lien vers le dossier.](#)

---

### Le remplissage de blocs béton

---

La balle de riz s'utilise telle quelle en remplissage des blocs béton creux. [Lien.](#)

---

### Les panneaux

---

#### Les panneaux de particules

[Lien vers le dossier.](#)

#### Les panneaux de gypse

Les panneaux de gypse sont fabriqués à froid à partir de gypse, de balle de riz (<30%) et d'acide citrique. La présence de la balle de riz améliore la résistance mécanique et diminue la capacité d'absorption d'eau (Kim, 2009). [Lien.](#)

---

### Les cendres de balle de riz

---

[Lien vers le dossier.](#)

---

### Énergie

---

---

### Litière - paillage

---

---

### Compost

---

---

### Filtrat

---



## Thèmes à creuser

---

### Quantité de balle disponible pour l'isolation

---

#### Quelles variétés sont étuvées ?

Étuvé = riz long essentiellement, non étuvé = riz rond essentiellement

Les silos ne trient pas la balle de riz en fonction du type de grain. Il y aura toujours une pollution croisée rond/long & étuvé/non étuvé, sans parler des variétés.

#### Étuvée ou pas ?

La balle étuvée est stérilisée par le processus d'étuvage. Elle est plus propre et saine que la balle non étuvée. Les deux types de balles sont aujourd'hui stockés dans les mêmes silos (Tourtoulou). Il existe donc une pollution croisée estimée à moins de 10% (Tourtoulou).

Si la commande de balle est faite suffisamment à l'avance (quelques semaines), les silos peuvent prévoir l'usinage de riz étuvé et s'arranger pour livrer de la balle étuvée peu polluée.

#### Mélange de variétés ?

La balle de riz étant un sous-produit dont le type de valorisation actuelle ne contraint pas le tri par variété (long, rond). Les différentes variétés de riz sont mélangées dans les silos de stockage au gré de l'usinage du riz. La variété disponible le jour de la commande dépend des commandes de l'industrie agro-alimentaire dans les semaines précédentes.

Les proportions entre différentes variétés ne sont pas constantes, pas forcément connues et ne sont pas contrôlées. Ces proportions peuvent varier au sein d'un même chargement.

#### Quantité disponible

La quantité de balle de riz « locale » disponible pour l'isolation dépendra notamment :

- De la quantité de balle de riz utilisée pour d'autres usages (litière, compost, combustion)
- Du prix que sont prêts à mettre les autres utilisateurs
- De l'existence de contrats de fourniture long terme/grande quantité avec ces autres utilisateurs

L'attractivité de la balle de riz pour le secteur du bâtiment sera directement fonction de son prix de revient par rapport aux autres isolants (matériau + performances isolantes + mise en œuvre)

#### Qualité de la balle de riz issue d'importation

La balle de riz « d'importation » peut être issue de 2 filières : l'importation de riz paddy et l'importation directe de balle de riz.

Le riz paddy n'est généralement pas importé, à part cas exceptionnel. Le riz importé est du riz complet, usiné à la demande. Le transport de la balle de riz étant un coût non négligeable, elle pourrait être importée sous une forme de bottes compressées.

Les traitements phytosanitaires faits à l'étranger ne sont pas connus de moi. Dans tous les cas, le riz est un aliment, et se poser la question sur la balle de riz ira de pair avec se poser la question sur la qualité du riz d'importation.

A voir : Métaux lourds, utilisation de pesticides et autres non utilisés en Camargue ... à quoi correspondent les analyses ?, sont-elles représentatives de la production ?



---

## Protection contre les courants d'air en combles perdus

---

Lorsqu'on isole des combles perdus dans lesquels il peut y avoir des courants d'air, la balle de riz pourrait être soufflée dans un coin, laisser des parties non isolées et d'autres sur-isolées. Ceci est vrai pour les autres isolants en vrac (ouate de cellulose par exemple). Pour éviter cela, on peut pulvériser un peu de lait de chaux à la surface de l'isolant de sorte qu'un léger croûtage se forme en **surface (a tester) ou pulvériser de la colle à bois diluée (a finir de tester)**. Cette pellicule dure doit laisser passer la vapeur d'eau.

⇒ Paillassons de roseaux de 1 cm sur la balle de riz ?

### Pays lusophone ?

La balle de riz en sac peut servir d'isolant à faible coût. Les sacs sont disposés directement à la main sous la toiture. [Lien](#).



Isolation sommaire à partir des sacs de balles de riz



## Annexes

---

### Définition d'un matériau isolant

---

En France, la norme [NF P75-101](#) Octobre 1983 (« Isolants thermiques destinés au bâtiment – Définition ») a pour objet de fixer les critères de définition des produits "isolants thermiques" destinés aux parois de bâtiments, qu'il s'agisse de constructions neuves ou existantes. Outre la satisfaction aux critères énoncés au chapitre 3 ci-dessous, les produits isolants thermiques destinés aux parois de bâtiments doivent répondre à différents critères d'aptitude à l'emploi, en fonction de leurs caractéristiques propres. Ces critères et ces caractéristiques ne font pas l'objet de la présente norme. Elle ne vise pas les applications industrielles (isolation des fours, des chambres froides, des canalisations, des liquides frigorigènes, etc.). Les produits, objets de la présente norme peuvent se présenter sous forme de plaques, panneaux, rouleaux ou en vrac.

