



Caractérisation des balles

-

Composition



www.batirenballes.fr





Page laissée volontairement vierge

Révision

Auteur	Date	Révision
Pierre DELOT	04/11/2020	Version de travail



Sommaire

Rappel	5
Balle « pure », balle « brute » ou balle « nettoyée » ?	5
Balle « pure »	5
Balle « brute »	5
Balle « nettoyée »	5
Contenu organique : normes françaises	5
Comparaison entre balles	6
Amidon	6
Balle de riz	7
Balle « pure »	7
Homogénéité de la composition au sein d'une balle	7
La silice	7
Comparaison avec d'autres matériaux	7
IRRI (CHONS)	7
Analyses de laboratoires	8
Source 1	8
Source 2 (part minérale)	8
Source 3 (CHONS)	8
Source 4	9
Source 5	10
Source 6 (Analyse bromatologique)	10
Balle « brute »	11
Autres balles	12



Rappel

Balle « pure », balle « brute » ou balle « nettoyée » ?

Balle « pure »

Une balle « pure » est un matériau théorique qui n'est composé que de balle entière, à savoir non brisée par le décortilage.

Balle « brute »

Une balle « brute » est une balle non nettoyée à l'issue du décortilage. Elle est composée de balles entières, de balles brisées, de poussière, de grains non décortiqués, de grains décortiqués entiers, de brisures de grains décortiqués, de graines d'adventices, avec des proportions pouvant varier d'un lot à l'autre.

Balle « nettoyée »

Une balle « nettoyée » est une balle qui a subi un nettoyage. Le nettoyage consiste à enlever une partie des grains et la plupart des parties fines et de la poussière. Un nettoyage partiel (uniquement le tamisage pour enlever les parties fines/la poussière) permet seulement d'enlever les brisures de grains.

Contenu organique : normes françaises

En France, la norme ISO 29771:2008 Novembre 2008 (« matériaux isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Détermination du contenu organique ») spécifie l'équipement et les modes opératoires permettant de déterminer le contenu organique des matériaux isolants thermiques. Cette méthode a pour objectif de déterminer le contenu organique des produits qui sont inorganiques, c'est-à-dire des produits contenant un faible pourcentage de composés organiques, qu'il s'agisse de produits non parementés ou du matériau isolant d'un produit parementé.



Comparaison entre balles

Amidon

TABLE I
STARCH COMPOSITION OF HULLS

<u>Sample</u>	<u>Starch %</u>
Rice hull	11.2
Barley hull	8.4
Oat hull	1.2
Soybean hull	5.0

<https://patents.google.com/patent/EP0205354A2>

Traduction : rice = riz, barley = orge, oat = avoine, soybean = soja



Balle de riz

Balle « pure »

Homogénéité de la composition au sein d'une balle

La composition de la balle de riz n'est pas homogène. Les proportions de silice, de carbone et d'oxygène ne sont pas homogènes.

Éléments	Surface extérieure	Cœur	Surface intérieure
C	6.91	62.54	30.20
O	47.93	35.19	42.53
Si	45.16	2.27	27.27

Composition de différentes parties de la balle de riz (%)

[Lien2](#)

La silice

La balle de riz contient approximativement 20% de silice opaline, combinées avec une grande quantité de lignine. Un tel pourcentage de silice n'est pas courant dans la nature. [Lien1](#).

La composition de la balle de riz n'est pas homogène. La surface extérieure est celle qui contient le plus de silice (environ 45%). La surface intérieure contient moins de silice (environ 27%). L'intérieur de la balle contient environ 2% de silice.

Éléments	Surface extérieure	Cœur	Surface intérieure
Si	45.16	2.27	27.27

Proportions de silice de différentes parties de la balle de riz (%)

[Lien2](#)

Comparaison avec d'autres matériaux

IRRI (CHONS)

Propriétés % masse sèche	Balle de riz *	Paille de riz	Bois
Matière volatile	64.7	69.7	85
Carbone fixé	15.7	11.1	13

* Moyenne de 11 auteurs

[Lien](#)

Propriétés % masse sèche	Balle de riz	Paille de riz	Bois
Carbone	38.7	37.7	48
Hydrogène	5	5	6.5
Oxygène	36	37.5	43
Nitrogène	0.5	0.6	0.5
Sulfure	0.1	NA	NA

IRRI,CHONS

[Lien](#)



Analyses de laboratoires

Source 1

Rice Husk	
Proximate analysis (wt% db)	
Volatile matter	60.68
Fixed carbon	15.02
Ash	24.30
Ultimate analysis (wt% db)	
Carbon	34.9
Hydrogen	5.50
Nitrogen	0.10
Sulfur	0.00
Oxygen(by different)	59.5
Calorific values (MJ/kg)	13.5

009-018-Physical and Thermochemical 6pp.pdf

Journal - the institution of engineers, Malaysia (vol71, n°3, septembre 2010)

Source 2 (part minérale)

Mineral composition	Samples (ppm)	
	RM	IR
Ca	43.53 ± 0.85 ^a	29.99 ± 0.37 ^b
Cu	1.99 ± 0.02 ^a	1.90 ± 0.01 ^b
Fe	33.47 ± 0.05 ^b	34.39 ± 0.04 ^a
K	61.3 ± 0.81 ^a	7.75 ± 0.09 ^b
Mg	41.34 ± 0.01 ^a	17.14 ± 0.01 ^b
Mn	5.41 ± 0.02 ^a	3.09 ± 0.02 ^b
Na	25.90 ± 1.10 ^b	3465.30 ± 4.57 ^a
P	1496.60 ± 2.18 ^a	136.2 ± 0.20 ^b
Si	107.80 ± 1.52 ^a	54.60 ± 0.51 ^b
Zn	1.43 ± 0.02 ^a	0.94 ± 0.01 ^b

Notes: Results are expressed as mean ± standard deviation; n=3. ^{a,b}Means in the same row followed by different upper case letters are significantly different ($p < 0.05$). RM (raw materials); IR (insoluble residues). Ca (Calcium); Cu (Copper); Fe (Iron); K (Potassium); Mg (Magnesium); Mn (Manganese); Na (Sodium); P (Phosphorus); Si (Silica); Zn (Zinc)

Composition minérale de balle de riz, partie brute (RM, raw matériel)
et résidus insolubles (IR)

[Lien](#)

Source 3 (CHONS)

Balle de riz % masse sèche	Kaupp*	Cruz*	Beagle*	Mansaray et Ghaly **
Carbone	41	35.8	42.12	37.6 ⇔ 44.5
Hydrogène	5	5.2	5.35	5.1 ⇔ 5.42



Oxygène	37.6	35.8	31.72	31.5 ⇔ 35.2
Nitrogène	0.6	-	0.49	0.38 ⇔ 0.51
Sulfure	-	-	0.07	0.015 ⇔ 0.034

* : Thibault (1996), ** : 1997, caractéristiques mesurées sur 6 variétés de riz

Valorisation de la biomasse du Burkina Faso par Béli NEYA

SCD_T_2002_0253_NEYA

Source 4

Paramètres	Balle naturelle	Balle étuvée	Unités
Matière sèche	87,18	87,53	
Matière organique	83,8	86,12	%MS (matière sèche)
Matière minérale	16,2	13,88	%MS
pH eau	6,8	6,67	
Résistivité	1078,7	1492,5	ohm.cm
Azote total kjeldahl	0,23	0,422	%MS
Rapport C/N	182,01	102,11	
Azote organique	0,229	0,42	%MS
Azote total	0,23	0,422	%MS
Anhydride sulfurique (SO3)	0,078	0,069	%MS
Anhydride phosphorique (P2O5)	0,062	0,112	%MS
Oxyde de calcium (CaO)	0,158	0,193	%MS
Oxyde de magnésium (MgO)	0,051	0,056	%MS
Oxyde de potassium (K2O)	0,291	0,221	%MS
Oxyde de sodium (Na2O)	0,011	0,005	%MS
Fer	168,09	97,49	en ppm sur sec (mg/kg sec)
Manganèse	157,13	110,17	en ppm sur sec
Cuivre	<2	<2	en ppm sur sec
Zinc	8,16	7,06	en ppm sur sec
Azote ammoniacal	9,64	20,34	en ppm sur sec
Azote nitrique	2,57	1,94	en ppm sur sec
Cellulose weende	33,9	39,1	%MS
ISB	0,33	0,41	
Fraction organique soluble	17,76	13,32	%MOS (mat org sèche)
Hémicellulose	27,67	24,57	%MOS
Cellulose	39,53	44	%MOS
Lignine	15,04	18,11	%MOS
Insoluble chlorhydrique (SiO2)	12,1	12,7	%MS

Silos de Tourtoulou

litier-cheval.pdf



Source 5

Substances soluble in cold benzene 24h, %	Cellulose after Kirschner-Hoffer, %	Lignin after modified Komarov method, %	Ash according to BDS ISO 2144, %
1.3	38.0	21.8	18.9

7_Lasheva_257-261.pdf

Source 6 (Analyse bromatologique)

Analyse	Valeur moyenne	Unité
Humidité	6.41	%
Extraits sec	93.6	g/100g
Cendres	13.91	g/100g
Matières grasses	0.57	g/100g
Azote	0.39	g/100g
Protéines	2.43	g/100g
Fibres	51.13	g/100g
Sucres (total)	14.55	g/100g
Apport caloriques	73.06	Kcal/100 g

Analyse bromatologique de la balle de riz

Alternativas tecnologicas para el uso de la cascarilla de arroz como combustible / Laboratorio de control de calidad de alimentos – universidad Jorge Tadeo Lozano, 1970TME00462



Balle « brute »

Le décortiquage du riz n'est pas un processus parfait, il restera toujours quelques grains non décortiqués (riz paddy), des grains de riz décortiqués (riz complet), des brisures de riz complet et des adventices (graines, paille) dans la balle de riz.



Riz paddy, riz complet (grains et brisures), adventices présents dans la balle de riz brute

Photo prise lors d'un essai de soufflage de balle de riz brute avec une souffleuse Rockster. La balle de riz « pure » est soufflée, les grains sont restés au fond de la souffleuse.

La quantité de grains restant présent dans la balle utilisée pour l'isolation doit être contrôlée avant mise en œuvre pour évaluer le risque fongique et pour gérer préventivement l'appétence (charançons, rongeurs). La présence de grains peut aussi avoir une influence sur la tenue des bétons allégés.



Autres balles

Données non collectées

