

## Aptitude à l'étuvage de différentes variétés de riz cultivées au Bénin

P. HOUSSOU<sup>13</sup>, E. GLELE<sup>14</sup> et E AMONSOU<sup>13</sup>

### Résumé

L'aptitude à l'étuvage de huit (8) variétés de paddy en vulgarisation au Bénin a été évaluée. La méthode améliorée d'étuvage du riz (HOUSSOU et AMONSOU, 2003) a été utilisée. Au cours de cette évaluation les temps d'étuvage du paddy, le rendement et le taux de brisure à l'usinage ont été déterminés pour l'appréciation de la qualité du riz. Une évaluation sensorielle du riz étuvé (cuit et non cuit) a été également conduite. Les consommateurs ont apprécié ces riz sur la base de la clarté, la couleur et la présence de brisure. A l'issue de cette étude il ressort que les variétés de riz utilisées ne présentent pas les mêmes aptitudes à l'étuvage. Les caractéristiques morphologiques (longueur et épaisseur des grains) influent sur leur aptitude à l'étuvage. Les variétés WAB et ITA présentent les rendements au décorticage les plus élevés (respectivement 75.21 et 73.66%) et les taux de brisure les plus faibles (6,3 et 8,0%). Elles présentent également de meilleures valeurs ajoutées créées par l'étuvage qui sont respectivement 23,7 F/kg, 19,7 F/kg. De même au cours de l'évaluation sensorielle ces deux variétés se sont dégagées comme les mieux appréciées par les consommateurs. Par contre les variétés INARIZ, IR47 701, IDSA, COGBEDE, GAMBIAKA, et DJ11365 donnent des taux de brisure élevés et qui sont d'environ de 27,9%, 20,0%, 15,8%, 12,0%, 11,0% et 10,1% respectivement. Leurs rendements sont par conséquent bas (inférieur à 71%) avec des valeurs ajoutées relativement faibles.

**Mots clés** : aptitude, variété, étuvage, usinage, taux de brisure, rendement, Bénin.

### Parboiling aptitude of different cultivated rice varieties in Benin

#### Abstract

Parboiling aptitude of 8 varieties of rice in extension in Benin was evaluated. The improved parboiling method (HOUSSOU and AMONSOU, 2003) was used. During processing, the time of steaming of each variety of paddy were recorded. The rate of cracks and the yield after husking were determined. These parameters were used to assess quality of rice made from each variety. A sensory evaluation of cooked and uncooked rice was conducted. Evaluation criteria were cleanliness of rice sample, colour preferences and presence of cracks. Ranking method was used for the analysis. After parboiling and husking, the quality and yield of the eight (8) varieties of rice were different. Morphological characteristics (length and thickness) of these varieties influence on their aptitude at parboiling. WAB and ITA varieties present the highest yield at husking (75, 21 et 73.67% respectively) and the best quality with lowest rate of cracks (6.3 and 8.0% respectively). Results from sensory evaluation also showed that WAB and ITA are of most desirable quality by consumers. Value added per kg of these varieties was high (23.7 F and 19.7 F respectively). Other varieties namely INARIZ, IR47701, IDSA, COGBEDE, GAMBIAKA, and DJ11365 present much cracks and lower yields (less than 71%). Their qualities are therefore not too desirable. These varieties gave high rates of cracks, which are approximately 27.9%, 20.0%, 15.8%, 12.0%, 11.0% and 10.1% respectively and relatively low added value.

**Key words**: aptitude, variety, parboiling, husking, rate of cracks, yield, Benin.

<sup>13</sup> Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Programme de Technologie Agricole et Alimentaire, BP. 128, Email : [pauhous@yahoo.fr](mailto:pauhous@yahoo.fr)

<sup>14</sup> Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Programme d'Analyse de Politique Agricole, BP. 128

## Introduction

Plusieurs variétés de riz sont produites et consommées au Bénin. L'acceptabilité d'une variété dépend de sa qualité après transformation. Les différents types de riz produits et vendus localement ne sont pas toujours de meilleure qualité. Ainsi pour améliorer la qualité du riz produit des études ont été effectuées. Ces travaux ont surtout porté sur la technique d'étuvage du paddy. Diop *et al.* (1997) a introduit un système d'étuvage à vapeur composé de la superposition de deux demi-fûts. Ce dispositif bien qu'ayant contribué à l'amélioration de la qualité du riz, ne résiste pas à la chaleur et se rouille facilement. Sur cette base un autre dispositif plus amélioré et résistant à la rouille a été mise au point (Houssou et Amonsou, 2003). L'usage de ce dispositif amélioré contribue à l'amélioration de la qualité du riz produit à l'échelle individuelle et artisanale. Cependant il a été observé que toutes les variétés de paddy ne présentent pas le même aspect (couleur et clarté des grains) après étuvage. Ce qui amène le consommateur à préférer une qualité du riz étuvé par rapport à l'autre. Par ailleurs il semblerait que certaines variétés de paddy mettent un peu plus de temps à être étuvées que d'autres entraînant du coup une consommation élevée en bois combustible. En Guinée les travaux conduits par l'Institut de la Recherche sur le Riz ont montré que les grains de paddy longs, minces et plats en général se prêtent mieux à l'étuvage (Ray, 2005). Au centre et nord Bénin où le paddy cultivé est partout étuvé avant d'être décortiqué, il est alors nécessaire qu'une étude sur l'aptitude variétale à l'étuvage soit faite afin de dégager celle(s) qui est ou sont bonnes à et l'étuvage et qui sera ou seront conseillée (s) aux transformatrices. Le présent travail vise donc à étudier l'aptitude à l'étuvage des principales variétés de riz cultivées au Bénin. De manière spécifique, elle vise à :

- Comparer les paramètres techniques d'étuvage (durée d'étuvage, rendement et taux de brisure) des différentes variétés de riz.
- Déterminer parmi ces variétés, les plus acceptées par les consommateurs après étuvage.
- Calculer les valeurs ajoutées créées par l'étuvage.

## Matériel et méthodes

### Matériel

Le matériel végétal étudié comprend huit (8) variétés de paddy en vulgarisation au Bénin. Il s'agit de ADNY11, INARIS-88, IRAT-127, AITA-4, 11-365, IR-47-601, et Gambiaka.

Le matériel technique utilisé est le dispositif amélioré d'étuvage conçu et testé déjà par le PTAA (Houssou et Amonsou 2003). Il est composé d'une marmite en alliage d'aluminium fondu et d'un bac d'étuvage (récipient en forme de seau dont le fond et le 1/4 inférieur du pourtour sont perforés).

### Méthodologie

L'étude a été conduite dans le département du Zou à Glazoué dans 2 villages au sein de deux groupements Kachefetoga (à Kpakpaza) et kamassou (à Sowè).

L'étuvage des différents échantillons de paddy s'est effectué avec le dispositif amélioré d'étuvage et suivant la méthode décrite par Houssou et Amonsou 2003. A la fin de l'étuvage, les grains de paddy sont séchés au soleil puis à l'ombre avant d'être décortiqué.

Au cours de ces essais, les durées d'étuvage des échantillons de paddy sont mesurées pour chaque variété. Les rendements et les taux de brisures obtenus au décortiquage sont aussi déterminés. Une évaluation sensorielle (sur le riz cuit et non cuit) a permis aux consommateurs d'apprécier la qualité du riz obtenu après décortiquage. Des échantillons de 500 g de riz décortiqué par variété sont soumis à l'appréciation des consommateurs. Les critères d'appréciation par ordre d'importance sont : le taux de brisure, la couleur, la propreté et enfin la présence ou non de grains noirs dans l'échantillon du riz non cuit ; le goût, le pouvoir gonflant et l'aspect collant pour les échantillons de riz cuits. Le score d'appréciation de la variété *i* est calculé de la manière suivante :

$$\text{Score } i = \frac{\sum_j a_j P_{ij}}{\sum_j P_{ij}}, \text{ avec :}$$

score *i* : score de la variété *i*

$p_{ij}$  : pourcentage de producteurs ayant attribué le score  $i$  à la variété  $j$  ;

$a_j$  : est tel que  $a_1=8$ ,  $a_2=7$ ,  $a_3=6$ ,  $a_4=5$ ,  $a_5=4$ ,  $a_6=3$ ,  $a_7=2$ ,  $a_8=1$  ;

$j$  : rang (varie de 1 à 8)

- Ces différents paramètres ont permis ainsi d'évaluer l'aptitude à l'étuvage des variétés étudiées. Dans le cadre de cette étude, une variété est apte à l'étuvage si au moins les deux premières conditions parmi les suivantes sont réunies à savoir :
  - taux de brisure faible,
  - rendement au décorticage élevé,
  - durée d'étuvage faible.
- riz cargo apprécié par les consommateurs.

Enfin l'évaluation de la valeur ajoutée a été réalisée en tenant compte de l'amortissement

du matériel et du prix de vente du riz étuvé pour les différentes variétés testées.

L'analyse de variance a été effectuée pour les paramètres étudiés. Le logiciel SPSS a été utilisé.

## Résultats et discussion

### Analyse quantitative de l'aptitude à l'étuvage des différentes variétés du riz

Les caractéristiques morphologiques des variétés étudiées sont présentées dans le tableau 1. Les variétés WAB et ITA présentent des dimensions (longueur, largeur, épaisseur) plus importantes que les autres variétés. Ainsi, elles se dégagent comme les variétés à gros grains et longs.

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés utilisées

Variétés	Type	Cycle végétatif (jours)	Dimensions (moyennes en mm)		
			Longueur	Largeur	Epaisseur
WAB	Semi-bas-fond	105-115	9,96g	3,05h	2,16f
ITA	Semi-bas-fond	105-115	10,35h	2,92f	2,16f
DJ11365	bas-fond	110-120	9,49d	2,56b	2,05e
COGBEBE	bas-fond	110-120	9,60e	2,44a	1,95a
INARIZ	bas-fond	90-110	9,30b	2,82d	2,03d
GAMBIAKA	bas-fond	120-150	9,78f	2,99g	2,18g
IR47 701(noir)	pluvial	100-120	9,39c	2,66c	1,98b
IDSA 85 (blanc)	pluvial	100-120	8,93a	2,91e	2,02c

\* Les chiffres qui portent les mêmes lettres statistiquement identiques

Le tableau 2 présente les résultats des essais d'étuvage pour les variétés étudiées. Pour les variétés étudiées les durées d'étuvage sont presque semblables statistiquement au seuil de 5%. Cependant une durée relativement plus faible est enregistrée pour la variété COGBEBE (17 minutes). Cette faible durée est due à l'épaisseur relativement faible des grains paddy de cette variété (tableau 1). Ceci facilite donc la pénétration de la chaleur et accélère l'étuvage. Par contre les variétés IDSA 85 et GAMBIAKA à gros grains ont des durées d'étuvage plus élevées (24 et 23 minutes environ). Ces longues durées se justifient par la grosseur de leurs grains. En

effet la vapeur chaude mettra plus du temps à atteindre le cœur de ces derniers.

Les rendements et taux de brisures obtenus montrent qu'il existe une différence significative ( $p < 0.05$ ) entre les différentes variétés de riz. Les variétés WAB et ITA présentent les rendements au décorticage les plus élevés (respectivement 75,21 et 73,66%) ainsi que les taux de brisure les plus faibles (6,3 et 8,0%). Par contre les variétés telles que GAMBIAKA, COGBEBE 85, et IR 47 présentent les rendements les plus faibles avec des taux de brisure élevés qui sont compris entre 66 à 69% et 11 à 20% respectivement (tableau 2).

**Tableau 2 :** Paramètres d'étuvage pour chaque variété selon la méthode améliorée d'étuvage (moyennes de trois observations indépendantes)

Variétés	Durée d'étuvage (min)	Rendement (%)	Taux de brisure
DJ11365	19.0 ab	70.30 bc	12.13 ± 1.8 d
INARIZ	18.5 ab	71.20 bcd	27.9 ± 1.7 f
ITA	21.5 ab	75.21 e	8.0 ± 0.6 ab
WAB	21.0 ab	73.66 de	6.3 ± 0.7 a
IR47 701	22.0 ab	66.78 a	19.84 ± 0.2 e
IDSA 85	24.0 b	72.59 cde	15.8 ± 1.0 d
GAMBIAKA	23.0 b	69.28 ab	11.2 ± 0.4 bc
COGBEDE	17.0 a	69.01 ab	12.2 ± 1.6 cd

Les valeurs inscrites dans ce tableau sont les moyennes de trois répétitions

Les moyennes de la même colonne portant des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

Ces différences observées sont liées aux caractéristiques morphologiques des grains. En effet quand les grains sont longs et moins épais ils se brisent facilement au cours de l'opération de décorticage. C'est le cas des variétés IR47 701 et COGBEDE. Ceci justifie donc les rendements faibles observés au niveau de certaines variétés.

Lorsque les grains sont longs et plus épais ils résistent mieux aux effets de frottements et de chocs de la machine au cours du décorticage. Ceci entraîne moins de brisure et par conséquent des rendements plus élevés (cas de WAB et ITA).

Ainsi WAB et ITA se dégagent comme les variétés qui donnent de meilleurs résultats à l'usinage. Ces dernières peuvent être considérées de point de vue technique par rapport aux paramètres considérés (rendement élevé et taux de brisure faible), comme les plus aptes à l'étuvage.

### *Evaluation sensorielle*

Les séances d'évaluation sensorielle des échantillons de riz non cuit et cuit (Photo 1 et 2) ont permis de recueillir les appréciations des évaluateurs dont les résultats sont présentés dans les tableaux 3 et 4 respectivement.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que les variétés WAB et ITA ont des scores plus élevés (7,14 et 6,59). Ceci que ces deux variétés sont plus appréciées par les consommateurs car elles présentent moins de brisure, sont plus propres et attrayantes que les autres variétés. Les mêmes appréciations sont faites également sur les formes cuites des échantillons des huit variétés de riz étudiés. Ainsi, ITA et WAB sont les plus préférables du point de vue goût, pouvoir gonflant et moins collant que les autres variétés.



(1)



(2)

Photo 1 & 2 : Séances d'appréciation du riz non cuit (1) et du riz cuit (2)

Tableau 3 : Classification des huit variétés après décorticage

Variétés	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 7	Rang 8	Score
WAB	69	17	3			3	3	3	7,14
ITA	17	59	14	3			3	3	6,59
DJ11365			10	17	38	24	7	3	3,90
INARIS				3	7	3	10	76	1,52
GAMBIAKA	10	7	38	21	7	14	3		5,38
COGBEDE		7	3	3	3	14	59	10	2,69
IDSA 85		3	7	24	28	28	10		4,00
IR 47701	3	7	28	31	14	7	7	3	4,90

Tableau 4 : Classification des huit variétés après décorticage et cuisson

Variétés	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang 6	Rang 7	Rang 8	Score
WAB	47	32	0			5	5	0	6,26
ITA	58	21	0	11			0	11	6,74
DJ11365			26	21	16	5	16	5	3,79
INARIS				5	16	11	0	0	1,21
GAMBIAKA	0	0	16	5	21	47	0		3,47
COGBEDE		0	0	11	11	0	32	47	2,05
IDSA 85		5	5	11	16	16	16		2,63
IR 47701	0	11	32	5	26	11	16	0	4,58

## Evaluation de la valeur ajoutée de l'étuvage

Comme le montre le tableau (en annexe 1), les variétés de riz ITA, WAB et IDSA 85 donnent les meilleures valeurs ajoutées soit respectivement 23,7 F/kg, 19,7 F/kg et 15,9F/kg étuvé. Les variétés INARIS et DJ11365 ont eu des marges nettes plus faibles. Les variétés GAMBIAKA et IR 47701 sont très peu ou pas propices à l'étuvage.

## Conclusion et perspectives

Au terme de cette étude d'aptitude à l'étuvage des huit variétés de paddy testées, il ressort que les variétés ITA et WAB sont les plus aptes à l'étuvage. Celles-ci présentent moins de brisure à l'usinage avec un rendement plus élevé. De même ces variétés après étuvage et décorticage sont très bien appréciées aussi bien sous forme non cuite et cuite par les consommatrices. Les variétés (IR47701), IDSA 85, GAMBIAKA et DJ11365 se prêtent également assez bien à l'étuvage. Les variétés INARIZ, et COGBEDE sont moins aptes. Du point de vue de l'analyse financière les variétés ITA, WAB et IR47701 dégagent de meilleures valeurs ajoutées par rapport aux autres variétés étudiées.

Toutefois cette étude mérite d'être poursuivie sur les autres variétés de riz cultivées au Bénin de manière à avoir une base de données complète sur leur qualité après étuvage. Cette base permettra de mieux informer et d'orienter les producteurs et les transformateurs dans le choix des variétés selon le type de transformation envisagé ou pratiqué (étuvage ou non) dans les différentes zones rizicoles.

## Remerciements

A PADSA / DANIDA pour le financement de ce travail.

## Références bibliographiques

- Diop A., Hounhouingan D. & Kossou K. D., 1997. Manuel de référence pour techniciens spécialisés: technologie post-récolte et commercialisation des produits vivriers. ADA Experts-conseils, Québec, CANADA, pp. 89-109.
- Houssou A. P. et Amonsou E., 2003. Mise au point et test du dispositif amélioré pour l'étuvage du riz paddy au Bénin 11 p.
- Ray L., 2005. Compendium on Post-harvest Operations, International Rice Research Institute (IRRI).

## Annexe 1 : Evaluation de la valeur ajoutée de l'étuvage avec le dispositif amélioré

Variétés 1	Prix d'achat des 40 kg de paddy	Frais de combustible	Main d'œuvre	Eau	Amortissement Matériel	Frais totaux	Quantité de riz étuvé (kg)	Prix de vente riz étuvé (F/kg)	Prix de vente total	Valeur ajoutée étuvage	Valeur ajoutée par kg
DJ 11365	8000	155	500	50	131	836	27,98	325	9093,5	257,5	6,4
INARIS	8000	92,5	500	50	131	773,5	28,48	325	9256	482,5	12,1
ITA	8000	147,5	500	50	131	828,5	30,084	325	9777,3	948,8	23,7
WAB	8000	105	500	50	131	786	29,464	325	9575,8	789,8	19,7
IR 47701	8000	110	500	50	131	791	26,712	325	8681,4	-109,6	-2,7
IDSA 85	8000	120	500	50	131	801	29,036	325	9436,7	635,7	15,9
GAMBIAKA	8000	155	500	50	131	836	27,712	325	9006,4	170,4	4,3
COGBEDE	8000	85	500	50	131	766	27,604	325	8971,3	205,3	5,1

