

# Développement de l'étuvage du riz au Bénin

Paul HOUSSOU

INRAB-PTAA, BP 128, Cotonou, Bénin

**Résumé** — L'étuvage du riz paddy est une opération qui entraîne des modifications physico-chimiques et organoleptiques avantageuses du point de vue nutritionnel et économique. Au Bénin, la technique d'étuvage est pratiquée par les transformatrices du centre (zone des collines) et du nord du pays. Ces transformatrices utilisent le trempage du paddy à chaud avec pré-cuisson « étuvage » dans l'eau contenue dans une marmite en fonte d'aluminium. Malheureusement, la qualité du riz cargo obtenu ne répond pas toujours au goût des consommateurs. C'est pour cela qu'a été introduit un dispositif d'étuvage à la vapeur, composé de la superposition de deux demi-fûts. Ce dispositif a permis d'obtenir, après décorticage, du riz cargo de qualité satisfaisante. Mais cet équipement présente certaines insuffisances techniques, liées à la nature du matériel utilisé. Ces insuffisances ont été corrigées par la mise au point d'un nouveau dispositif d'étuvage à vapeur très résistant à l'attaque par la rouille. Il permet d'avoir du riz cargo très propre pour la consommation.

**Abstract** — **Development of Rice steaming in Benin.** Rice steaming is a process which entails psycho-chemical and organoleptic modifications, resulting in economic and nutrition advantages. In Benin steaming techniques is practiced by women from the centre (hilly areas), and the North of the country. These women soak heated rice, with precooking steam in the water contained in an aluminium cast pot. Unfortunately the quality of cargo rice obtained does not always suit the consumers' taste. That is why steaming device composed of two superposed half-barrels has been adopted. This device allowed obtaining good quality cargo rice after hulling. This equipment displays some technical inadequacies due to the nature of the material used. These inadequacies have been remedied thanks to the development of a new steaming device, rust resistant, which enables to have cargo rice, very good for consumption.

## Introduction

L'étuvage occupe une place importante parmi les opérations post-récolte du riz paddy. Cette opération est réalisée par les femmes des périmètres rizicoles et des villages voisins. L'opération consiste à réhumidifier, à pré-cuire et à sécher les grains paddy, avant leur décorticage. Ce qui apporte des modifications physico-chimiques et organoleptiques avantageuses du point de vue nutritionnel et économique (FAO, 1997). Cependant, il faut noter qu'un mauvais étuvage, dû à l'inexpérience ou à toute autre raison, peut non seulement faire disparaître ces avantages mais aussi réduire la valeur alimentaire du riz (Diop *et al.*, 1997).

Au Bénin, les pratiques traditionnelles de l'étuvage du riz paddy s'observent des collines jusqu'au nord (Sous-préfectures de Karimama, Ouaké, Boukoumbé et Tanguiéta). Ces pratiques ne permettent pas toujours d'obtenir du riz de très bonne qualité, répondant au goût des consommateurs urbains.

Afin d'améliorer la technique d'étuvage, pour obtenir un riz de meilleure qualité après décorticage, le Programme technologies agricoles et alimentaires (PTAA) de l'Institut national des recherches agricoles

du Bénin (INRAB) introduit de nouveaux dispositifs d'étuvage, très simples. Le test des performances de ces dispositifs se fait avec la participation des groupements de femmes transformatrices du riz.

## Méthodes d'étuvage

### Méthodes traditionnelles d'étuvage

Les méthodes d'étuvage (pré-cuisson) du riz varient d'une région à l'autre. La plus ancienne consiste à tremper le paddy dans l'eau froide pendant 12 heures environ ; ensuite à l'égoutter puis à le pré cuire en petite quantité dans une marmite. Après cette pré-cuisson, le paddy est étalé au soleil pour le séchage sur un tapis ou une bâche. A la fin du séchage le paddy peut être décortiqué ou stocké. L'un des plus grands inconvénients de cette méthode est le développement de moisissures sur le riz. Dès lors, pour remédier à ce problème, les transformatrices ont commencé à utiliser de l'eau chaude pour le trempage, toujours avec la même durée. Cette modification a donné de bons résultats. Cependant, la qualité du produit final reste inadaptée au goût des consommateurs, car il a souvent une couleur un peu terne. On note aussi la présence de grains brûlés et un taux de brisure d'environ 20 %. Cette mauvaise qualité est souvent due, d'une part au mauvais triage et lavage du paddy afin de le débarrasser complètement du sable et autres déchets et, d'autre part, d'une pré-cuisson inadéquate (mauvaise estimation de la quantité d'eau de cuisson), qui fait que le riz au fond de la marmite cuit plus qu'il ne faut, ou se carbonise.

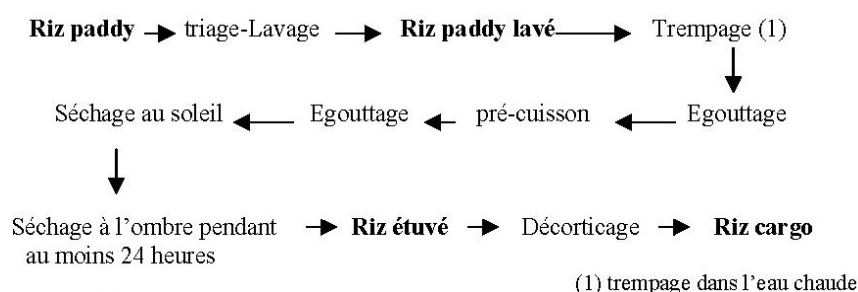


Figure 1. Diagramme technologique pour l'étuvage traditionnel du riz paddy.

### Introduction du dispositif simple d'étuvage du riz

Pour améliorer la qualité du produit, la recherche (PTAA-PADSA) a introduit un nouveau dispositif, simple, d'étuvage du riz, à la vapeur. Ce dispositif est composé de la superposition de deux demi-fûts métalliques (fûts de récupération). Le demi-fût supérieur est percé de petits trous à sa base.

Le principe de fonctionnement de ce dispositif est la pré-cuisson à vapeur. Le paddy à étuver, après trempage, est versé dans le demi-fût supérieur, puis est couvert par des sacs de raphia tandis que le demi-fût inférieur contient de l'eau, qui, une fois portée à ébullition, génère de la vapeur qui traverse les perforations du demi-fût supérieur pour pré-cuire son contenu. L'un des grands avantages ce mode d'étuvage est que la vapeur est propre, stérile, inodore et insipide (FAO, 1997).

L'introduction de ce nouveau dispositif a été faite au niveau des Groupements de femmes (GF) transformatrices du riz paddy. Une quinzaine de GF avaient été identifiés pour participer aux tests de performance de cet équipement et donner leur appréciation.

### Evaluation du nouveau dispositif

Après une année d'utilisation par les femmes des groupements, on a procédé à une évaluation technique des performances de ce dispositif. L'évaluation a comporté deux phases :

- un suivi technologique auprès de 3 transformatrices professionnelles, qui avait pour but de comparer les performances de la méthode traditionnelle et du nouveau dispositif.
- une enquête auprès d'une dizaine de groupements de femmes, afin de collecter leurs avis sur l'utilisation du nouveau dispositif d'étuvage.

## Résultats de l'évaluation

### Suivi technologique

Le tableau I présente la comparaison des deux dispositifs. Pour les suivis, le même foyer (traditionnel) et le même séchage (étalement sur une bâche au soleil, au même moment de la journée) ont été utilisés.

**Tableau I.** Comparaison des deux dispositifs d'étuvage du riz

Indices	Dispositif traditionnel (marmite)	Nouveau dispositif (demi-fûts)
Quantité de riz paddy	24 kg (variété Gambiaka)	24 kg (variété Gambiaka)
Teneur en eau du riz avant étuvage	6,1 ± 0,36 %	6,1 ± 0,36
Durée d'étuvage/pré-cuisson	15 min	20 min
Consommation en bois	5,5 kg	7,3 kg
Durée de séchage au soleil	2 heures	1 heure 30 minutes
Durée de séchage à l'ombre (case)	16 heures	16 heures
Poids du riz après séchage	24,3kg	24 kg
Teneur en eau du riz après séchage	7,3 ± 0,4 %	6,9 ± 0,2 %
Nombre d'opérations du processus	6	5
Présence de grains carbonisés	Oui	Non
Dimension des grains après décortilage	Longueur : 7,26 ± 0,05mm	Longueur : 7,35 ± 0,04mm
	Grd diamètre : 2,24 ± 0,14mm	Grd diamètre : 2,15 ± 0,17mm
	Ptt diamètre : 1,76 ± 0,05mm	Ptt diamètre : 1,76 ± 0,05mm
Taux de brisure	14,5 %	1,8 %
Rendement	54%	52 %

Le nouveau dispositif donne un riz beaucoup plus attrayant : pas de grains carbonisés et très faible taux de brisures. La durée d'étuvage (pré-cuisson) à l'eau est allongée avec la vapeur, ce qui entraîne plus de consommation en bois. Mais les utilisatrices ont noté que l'utilisation du dispositif à vapeur permet l'étuvage consécutif de 2 à 3 lots de 24 kg de riz paddy en rajoutant simplement un peu d'eau dans le demi-fût inférieur. Ainsi, le volume total de bois et le temps seraient-ils fortement réduits si on considérait non plus un seul lot, mais plusieurs traités à la suite. En effet, avec le dispositif traditionnel, il faut enlever le paddy du feu et l'égoutter avant de passer à l'étuvage du lot suivant. Le dispositif à vapeur semble donc être plus pratique que le dispositif traditionnel pour l'étuvage de grandes quantités de riz paddy.

En ce qui concerne la durée de séchage au soleil, on note que le paddy étuvé à la vapeur sèche plus vite que le paddy étuvé à l'eau. Cette différence est due au fait que le paddy précuit à l'eau absorbe plus d'eau que celui précuit à la vapeur. De plus, cette absorption d'eau plus élevée du paddy précuit à l'eau se traduit par un produit final légèrement plus humide, ce qui joue aussi un peu sur la taille des grains.

Les vendeuses de riz cuit préfèrent acheter le riz étuvé, à cause de son aptitude à absorber plus d'eau au cours de la cuisson. Cette aptitude entraîne une augmentation du volume du riz après la cuisson, ce qui permettrait une augmentation des recettes. Cette aptitude à gonfler du riz étuvé à la vapeur a été vérifiée au laboratoire par un test d'absorption d'eau en cours de cuisson utilisant la méthode de Juliano (1982) décrite par Godon et Loisel (1984). A la cuisson, le riz étuvé à la vapeur a absorbé plus d'eau que le riz étuvé à l'eau. Par contre, le temps de cuisson de ce dernier est plus court (tableau II).

**Tableau II.** Test d'absorption d'eau du riz cargo (pour 100 g).

	Riz étuvé avec le nouveau dispositif	Riz étuvé avec le dispositif traditionnel
Volume d'eau absorbé : ml/100 g	800 ± 71	700 ± 50
Durée de cuisson (mn)	21 ± 5,6	15 ± 01

## Appréciation des deux dispositifs d'étuvage par les utilisatrices

Une évaluation des deux dispositifs d'étuvage a été faite avec 10 groupements de femmes transformatrices de riz paddy, en utilisant des interviews structurées par un questionnaire :

- 80 % des groupements apprécient le nouveau dispositif et l'utilisent toujours, pour les raisons suivantes :
  - il est plus rapide que le dispositif traditionnel pour l'étuvage de grandes quantités en plusieurs lots ;
  - il y a moins d'opérations car il évite l'égouttage ;
  - riz assez propre et sans grains carbonisés après décorticage ;
  - le taux de brisure est faible ;
  - le séchage est rapide
- 20 % des groupements visités n'utilisent plus le nouveau dispositif, car :
  - il consomme trop de bois ;
  - l'étuvage est très lent et mal fait ;
  - il y a une forte attaque par la rouille.

Les deux groupements qui ont cessé d'utiliser le nouveau dispositif ont néanmoins affirmé que ce nouveau dispositif les avait intéressés au cours des tout premiers essais, car il produit un riz de meilleure qualité (blancheur, faible taux de brisure, séchage rapide) que le dispositif traditionnel. Mais après quelques mois d'utilisation, ils ont noté un certain nombre de problèmes : forte attaque par la rouille, fuite de vapeur au cours de l'étuvage, obturation des perforations et consommation relativement élevée de bois par rapport au dispositif traditionnel.

Des facteurs techniques sont à la base des problèmes rencontrés par les femmes : utilisation de vieux tonneaux et manque d'entretien après chaque utilisation. Par exemple, il a été constaté que l'eau a servi à l'étuvage est laissée dans le dispositif pendant plusieurs jours, favorisant la rouille. Dans un des groupements, les perforations du fût étaient trop petites et se bouchaient.

Dans les groupements où le nouveau dispositif est toujours utilisé par les transformatrices, on a constaté que ces dispositifs ont été mieux réalisés et sont encore solides après 6 mois d'utilisation. Néanmoins un début d'attaque par la rouille a été observé sur les fûts.

Un problème de fuite de vapeur au niveau de la jonction des deux demi-fûts se pose également fréquemment au cours de l'étuvage. Mais les femmes ont elles-mêmes trouvé un palliatif, qui est de boucher les endroits où il y a des fuites de vapeur avec de la pâte.

Dans son état actuel, le dispositif d'étuvage à la vapeur n'est donc pas très résistant à l'effet continu du feu, alors que la marmite du dispositif traditionnel l'est beaucoup plus. Cela se traduit par l'accélération de la rouille (tableau III), réduisant la durée de vie. En l'état actuel, on peut estimer la durée d'utilisation maximale à au plus 1 an, pour un coût de fabrication de 20 000 F CFA<sup>1</sup> en moyenne. Le dispositif traditionnel (la marmite), qui coûte à peu près le même prix, peut être utilisé pendant au moins 10 ans, sans être attaqué par la rouille.

Des améliorations possibles ont été identifiées :

- utilisation de tôle galvanisée pour la partie supérieure devant contenir du riz à étuver, et marmite en fonte d'aluminium pour la partie inférieure, qui contient de l'eau, pour éviter la corrosion ;
- utilisation de modèles standard tenant compte de la taille des grains de paddy pour les perforations ;
- mise au point de modèles permettant d'étuver aussi bien de grandes quantités de riz que de petites ;
- élaboration de fiches techniques pour l'utilisation et l'entretien de ce dispositif.

A partir de là, une nouvelle version du dispositif d'étuvage à la vapeur a été réalisée. Elle est composée d'une marmite en fonte d'aluminium et d'un bac d'étuvage (récipient en forme de seau dont le fond et le quart inférieur du pourtour sont perforés). Pour l'étuvage, le paddy est versé dans ce bac, qui est posé sur la marmite qui contient de l'eau portée à ébullition afin de générer la vapeur qui traverse les perforations du bac pour pré-cuire le paddy. Ce dispositif simple peut être fabriqué par n'importe quel atelier de ferronnerie. Une fiche technique a été établie pour son utilisation.

---

<sup>1</sup> 1 Euro = 656 F CFA.

**Tableau III.** Avantages et inconvénients des deux dispositifs du riz paddy.

	Avantages	Inconvénients
Nouveau dispositif à vapeur	séchage rapide du riz étuvé séchage possible uniquement à l'ombre rapide et économique pour l'étuvage consécutif de plusieurs lots de riz paddy meilleure qualité de riz (pas de grains carbonisés et faible taux de brisure)	faible résistance à la rouille fuite de vapeur au cours de son utilisation moins économique en bois pour l'étuvage de faibles quantités moins résistant à la corrosion usage unique (seulement pour étuver)
Dispositif traditionnel	rapide relativement faible consommation de bois pour de petites quantités de paddy forte résistance à la rouille usage multiple (utilisé également pour la cuisson d'autres produits)	nécessite forcément du soleil pour un bon séchage moins rapide pour l'étuvage de grande quantité présence de gains carbonisés dans le riz décortiqué moins rapide et moins économique en bois pour l'étuvage de grandes quantités de riz paddy.

## Conclusion

La mise au point d'un dispositif amélioré d'étuvage du riz s'est faite en deux temps. On a d'abord cherché à réaliser, avec des fûts, un dispositif très simple et peu coûteux permettant de pré-cuire le riz à la vapeur et non plus à l'eau. Les résultats obtenus ont été très bons en terme de qualité du produit obtenu : riz cargo blanc, sans grains brûlés, etc. Mais le dispositif s'est avéré peu durable, du fait de problèmes de corrosion. Dans un second temps, tout en gardant le principe de la cuisson à la vapeur, on a remplacé les fûts par des récipients en fonte d'aluminium (pour le bas, en contact avec le feu) et en tôle galvanisée (pour le haut, qui contient le riz. Cette seconde version reste facile à réaliser, mais son intérêt économique devra être aussi évalué en vraie grandeur. Des fiches techniques sont disponibles auprès de l'INRAB.

## Bibliographie

FAO, 1987. Manuel d'informations technique et économiques sur les procédés et le matériel employés pour l'étuvage du riz.

DIOP A., HOUNHOUGAN D., KOSSOU K.D., 1997. Manuel de référence pour techniciens spécialisés : technologie post-récolte et commercialisation des produits vivriers. ADA Experts-conseils, Québec, Canada, p. 89-109

GODON B., LOISEL W., 1984. Guide pratique d'analyse dans les industries des céréales.