

# ITA ECHOS

Bulletin de vulgarisation de la recherche et du développement agroalimentaire au Sénégal ISSN-0850-1815 N° 04 Décembre 2009



## EDITORIAL



Dr Ababacar Sadikh NDOYE D.G

### SOMMAIRE

- **RECHERCHE DÉVELOPPEMENT**  
**LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE DU**  
**MANIOC AU SÉNÉGAL**  
Atouts, faiblesses et perspectives **Lire P.4 et 5**
- **EFFET DE LA FORTIFICATION EN FER DE**  
**LA FARINE DE BLÉ TENDRE**  
Evaluation qualitative des propriétés rhéologiques  
des pâtes à pain et organoleptiques des pains  
**Lire P. 6 et 7**
- **SÉCHAGE DES PRODUITS LOCAUX**  
Un Axe de Transfert de Technologie par l'ITA **P.11**
- **CARACTÉRISATIONS CHIMIQUE ET**  
**TECHNOLOGIQUE DE VARIÉTÉS DE BLÉ**  
**CULTIVÉES DANS LA VALLÉE DU**  
**FLEUVE SÉNÉGAL P.9 et 10**
- **VALORISATION DES PROTÉINES**  
**VÉGÉTALES PAR LA FABRICATION D'UN**  
**SUCCÉDANÉ DE VIANDE À BASE DE FARINE**  
**D'ARACHIDE (ARRACHIS HYPOGAEA) P.8**

### Chers lecteurs et lectrices

**D**eux contraintes majeures ont retardé la parution du quatrième numéro d'ITA/ECHOS qui, en principe devait intervenir au cours du second semestre de l'année 2008

D'abord, le départ à la retraite de la cheville ouvrière de la rédaction, en l'occurrence Monsieur Massamba, rédacteur en chef de la publication, et par ailleurs chef du centre de la documentation, avait laissé un vide qu'il fallait combler.

Ensuite, le manque de disponibilité des membres du comité de rédaction, chercheurs pour la plupart, qui devaient faire face aux multiples sollicitations des différents partenaires de l'ITA, n'a pas permis leur pleine participation aux activités et aux réunions de ce comité.

Ces contraintes ont été levées avec le recrutement récent de Monsieur Abdourahmane Sène, en qualité de chef du bureau de documentation et nouveau rédacteur en chef de ITA/ECHOS.

L'appui institutionnel dont bénéficie actuellement l'ITA à travers l'exécution de la phase deux (2) du Programme des Services Agricoles et (suite P. 3)

## L'ITA, UN PARTENAIRE DE QUALITÉ EN AGROALIMENTAIRE

Babacar NDIR, Directeur des Relations Extérieures

**D**urant la deuxième phase du Programme des Services Agricoles et d'Appui aux Organisations de Producteurs (PSAOP2), l'ITA a sensiblement renforcé ses capacités techniques, amélioré son expertise et son cadre de travail. Il a développé de nombreuses synergies et noué de nombreux partenariats avec les Organisations de Producteurs (OP), les différents acteurs du SNRASP (Système National de Recherche Agrosylvopastoral), du SNCASP et les opérateurs du secteur agroalimentaire pour mieux identifier les demandes et y apporter les solutions les plus appropriées en termes de projets de recherche, de formation, d'assistance technique, de contrôle de qualité, de diagnostic, de transfert de technologie et de mise en relation. La mise en réseau de la Société AGRIDEV (transformateur de céréales locales), de l'ASPRODEB

(qui encadre des producteurs de céréales locales) et des boulangers de la FNBS (utilisateurs de farines locales) est une belle initiative à saluer pour pérenniser l'utilisation des farines locales dans la panification. La création de la SODEBIO et les relations entre la Société KIRENE et l'ITA sont des exemples de partenariats réussis qui ont permis de mettre sur le marché des produits issus des résultats de la recherche.

### Encadré 1. Sessions de formation exécutées par l'ITA en 2009

- 03 sessions de formation ont été exécutées sur la transformation des fruits et légumes (pour 17 formateurs et 13 opérateurs dont 4 de nationalité comorienne);
- 02 sessions de formation ont été exécutées sur la transformation des céréales (29 femmes +1 homme);
- 01 session de formation a été exécutée sur la transformation du lait (pour 11 opérateurs dont 10 femmes);
- 01 session de formation de formateurs agents de la base de WV à Vélingara; ont été formés aux techniques de transformation primaire et de fortification des céréales en micronutriments. Il s'inscrit dans le cadre de l'exécution du projet " Appui technique à la fortification en fer/acide folique des céréales dans le département de Vélingara " exécuté par World Vision Sénégal ( WVS) en partenariat avec l'ITA.
- 16 ateliers de formation ont été organisés dans les régions de Kolda, Tambacounda, Kaolack, Fatick et Kaffrine pour sensibiliser les formatrices (pour 798 bénéficiaires) sur la nécessité de procéder à une bonne conservation de leurs arachides pour préserver la qualité sanitaire et éviter les pertes post récoltes causées principalement par la bruche de l'arachide. Les dangers liés à l'utilisation de certains produits de traitement et les méthodes de détection et d'élimination des graines contaminées ont été également abordés lors de la formation.

NB. Les technologies de pains et de pains composés à base de céréales locales (maïs ou mil) et de tubercules (manioc ou patate douce) ont été intégrées dans les programmes de formation des boulangers à la demande de la Fédération Nationale des Boulangers du Sénégal (FNBS).

### Encadré 2. Technologies transférées par l'ITA du 1er janvier au 30 septembre 2009

- Le procédé de production de vinaigre de mangue au CPAS de Diembering;
- La préparation de produits de charcuterie à base de poisson et de produits halieutiques à Mme Khady GUEYE promotrice de la Société " Délices de la mer ". Mme GUEYE a eu à les présenter au SIA 2009 et ils ont connu beaucoup de succès;
- Le procédé de fabrication du vinaigre de mangue est en cours de transfert au niveau de l'APROVAG;
- Fortification des céréales dans le cadre du projet avec WVS avec la formation des formateurs de la base de Vélingara;
- La fabrication de pains et de pains au lait à base de patate douce;
- La fabrication de pains et de pains au lait à base de manioc.
- Le séchage rapide et en toute saison dans des conditions d'hygiène améliorées des produits agricoles locaux (séchoirs à gaz et séchoirs mixtes gaz-solaires).

### Encadré 3. Contrats signés par l'ITA en 2009 pour l'installation d'unité de transformation des produits agricoles locaux

- Dans le cadre du partenariat entre l'ITA et le réseau LAWATAN, une étude technique a été élaborée pour l'installation d'une unité de transformation de céréales et

une deuxième est en cours sur les fruits et légumes. Le réseau a un partenaire extérieur qui est disposé à financer ces 2 projets.

- L'ITA a eu à apporter son assistance technique pour l'installation des nouveaux équipements de l'unité Darou Salam de Touba qui intervient dans la transformation des céréales locales.

- L'ITA assiste l'USOFORAL de Ziguinchor pour l'installation de sa nouvelle unité semi industrielle de fabrication de vinaigre de mangue dont les travaux de construction sont très avancés.

- Dans le cadre du partenariat entre ITA et APROVAG, il est prévu à partir du 10 novembre 2009 une mission pour procéder l'installation d'une unité de fabrication de vinaigre de banane à Tambacounda.

- Le Centre de Recherche et d'Essai (CRE) est en construction à Pout, l'ITA assure l'appui technique Au profit du Ministère chargé de la Recherche Scientifique qui en assure le financement et la coordination. L'objectif est la valorisation des fruits et légumes locaux par la transformation. **Suite P.12**

### SECTEURS D'ACTIVITÉS DE L'ITA

- ◆ Contrôle qualité
- ◆ Biotechnologie
- ◆ Fruits et légumes
- ◆ Céréales et légumineuses
- ◆ Produits de l'élevage
- ◆ Produits halieutiques
- ◆ Formation
- ◆ Documentation

d'appui aux Organisations de Producteurs (PSOAP2) financé par la Banque Mondiale et le réaménagement du comité de rédaction devront permettre la parution régulière de la publication. Plusieurs évènements ont marqué le contexte dans lequel le présent numéro est publié. Le Ministère des Mines de l'Industrie, de la Transformation Alimentaire des Produits Agricoles et des P.M.E, tutelle technique de l'I.T.A a récemment organisé l'Atelier de lancement de la politique de transformation alimentaire des produits agricoles. Cet atelier qui était présidé par Maître Ousmane NGOM, Ministre d'Etat, Ministre des Mines de l'Industrie, de la Transformation Alimentaire des Produits Agricoles et des P.M.E, fut un cadre d'échanges où, différents aspects liés à l'évolution du

secteur agroalimentaire sénégalais, ont été abordés. L'élévation de la " Transformation alimentaire des produits agricoles " au rang de département consacre une reconnaissance explicite par l'Etat de l'importance du rôle et de la place du secteur de l'agroalimentaire, à travers son volet transformation, dans le processus de développement économique et social du Sénégal.

La mise au point de deux produits innovants " Le bissap " et le " café touba " instantanés est le fruit d'une collaboration étroite entre le centre Wallon de Biologie Industrielle (CWBI), l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP) et l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) dans le cadre d'un partenariat entre la région Wallonne de Belgique et l'Etat du Sénégal. La production industrielle

et commercialisation de ces produits seront effectives sous peu. L'obtention par l'ITA de l'agrément du Conseil Africain et Malgache de l'Enseignement Supérieur (CAMES) pour évaluer ses chercheurs était en soi une première gageure pour l'Institut, l'admission de deux candidats dès la présentation de leur première candidature en était une autre. L'ITA a réussi ce double pari et. Docteurs Amadou Kane et Momar Talla ont été admis au grade de recherche du

CAMES. Cette performance honore l'Institut et demeure une fierté et une réelle source de motivation pour ses chercheurs. Monsieur Latyr Diouf, chef de l'Atelier Produits de l'Elevage a été récemment élevé au grade de Docteur en Chimie et Biochimie des Aliments après la soutenance d'une thèse dont le sujet portait sur le dépistage des fraudes par l'utilisation des tissus conjonctifs et additifs dans la fabrication des produits carnés. Cette soutenance présente un intérêt particulier de par la pertinence et l'actualité du sujet et reste un symbole de par le parcours atypique de Docteur Diouf.

L'ITA et le groupe SOTIBA-ENERMAX se sont associés pour proposer aux boulangers sénégalais mais aussi aux groupements de femmes et de jeunes, des fours et des kits de transformation des fours déjà existants issus d'une technologie brésilienne qui permet d'utiliser du biocombustible national, notamment des briquettes de coque d'arachide. Ces nouveaux types de fours vont permettre de réduire les coûts énergétiques et par conséquent le prix des variétés des pains proposés aux consommateurs sénégalais.

L'Université des Nations Unies a agréé l'I.T.A comme Centre de Recherche de Référence. L'I.T.A devient ainsi une Unité Opérationnelle de l'Université des Nations Unies et peut comme telle abriter les activités de recherche, de transfert et de formation parrainées par l'Université des Nations Unies dans la sous région. Chers lectrices et lecteurs, tout en vous renouvelant notre reconnaissance pour l'intérêt que vous portez à I.T.A/ECHOS, nous osons espérer que les articles que nous vous présentons dans le présent numéro répondront à vos préoccupations et attentes.

## ITA Echos

### DIRECTEUR DE PUBLICATION

**Dr Ababacar NDOYE**

### RÉDACTEUR EN CHEF

**Abdourahmane SÈNE**

### COMITÉ DE RÉDACTION

**Dr. Amadou. KANE, Dr Babacar NDIR, Dr Momar Talla GUEYE, NDèye T. T. SEYE DOUMOYA, Dr Lat Souk TOUNKARA, Souleymane GASSAMA, Anta DIALLO**

### RÉALISATION : Jade/Syfia Sénégal

**Madieng SECK, Ababacar GUEYE**

**ITA : Pape Demba CAMARA et Anta DIALLO**

### CONTACTS ITA

**Tél: 00 (221) 33 859 07 07/Fax: 00 (221) 33 832 82 95**

**Route des Pères Maristes Hann/Bp: 2765**

**Dakar-Hann. Site: www.ita.sn Email ita@ita.sn**

## LA TRANSFORMATION ALIMENTAIRE DU MANIOC AU SENEGAL

Atouts, faiblesses et perspectives

Momar Talla GUEYE, Praxède Gbaguidi DARBOUX et Mokhtar SAMB

### LE MANIOC, UNE CULTURE "SÉCURITÉ ALIMENTAIRE"

**L**e manioc, de son nom scientifique *Manihot esculenta* Crantz, est considéré dans plusieurs pays de la sous-région comme une "denrée-sécurité-alimentaire". En effet, sa production est relativement aisée en sus de sa disponibilité sur toute l'année. Généralement, le manioc arrive à maturité entre 10 et 14 mois après la plantation selon les variétés. Il n'est cependant pas nécessaire de le récolter immédiatement. Il peut être conservé sur pied pendant une période allant de 6 à 8 mois et la récolte peut être planifiée au prorata des besoins.

C'est d'ailleurs ce qui lui a valu le nom de "denrée-sécurité-alimentaire". Ce système de récolte progressif permet à de nombreux pays de la sous-région d'utiliser le manioc pour pallier à la pénurie de céréales en période de soudure.

Essentiellement consommé sous forme de légume dans les plats traditionnels sénégalais, le manioc pourrait constituer une alternative au riz dans le cadre de la diversification de l'alimentation et de l'autosuffisance alimentaire dont le gouvernement a fait une priorité. Les produits dérivés du manioc sont en effet très variés et plusieurs d'entre eux (tapioca, attiéké, gari ...) sont de plus en plus consommés par les populations sénégalaises. De plus,

il est possible de produire du pain et des produits pâtisseries à partir de la farine de manioc.

Et pourtant, malgré une production de manioc en croissance constante estimée et l'existence de plusieurs atouts dont (i) la volonté des pouvoirs publics de soutenir toutes les activités visant la valorisation des produits issus de la transformation, (ii) la motivation des transformateurs pour proposer aux consommateurs des produits autre que le riz communément consommés au Sénégal et (iii) la possibilité pour les producteurs d'écouler leur production, la filière "transformation du manioc" tarde à prendre un véritable essor. Pour connaître les causes, une enquête diagnostique menée conjointement par l'ITA, l'ISRA et l'ANCAR, trois institutions associées dans le projet "valorisation du manioc au Sénégal par la mise au point de produits transformés et de méthodes de conservation adaptées" a permis d'identifier plusieurs goulots d'étranglements parmi les lesquels, la méconnaissance des technologies de transformation,

l'inexistence d'unités de transformation adéquates.

### Les technologies de transformation peu ou mal connues

Au cours de l'enquête sus-citée, il s'est avéré que les produits à base de manioc cités et fabriqués par les transformateurs interrogés sont très variés: cossettes de manioc, farine de cossettes, gari, tapioca, amidon, attiéké, mbouraké, arraw, tiacry, beignets, gâteau ...

Les procédés concernant les produits traditionnellement consommés au Sénégal (mbouraké arraw, tiacry) sont relativement simples et utilisent la farine de cossettes de manioc. Quant aux autres produits habituellement fabriqués et consommés dans les autres pays de la sous-région, (attiéké, tapioca gari), les procédés utilisés ne sont pas conformes aux méthodes classi-

ques. Les produits obtenus sont donc différents des produits authentiques.

En prenant par exemple la fabrication de l'attiéké, il a été constaté que 16% des transformateurs déclarent faire de l'attiéké mais la description qu'elles font du mode opératoire ne correspond pas du tout à l'attiéké traditionnellement fabriqué en Côte d'Ivoire. Alors que l'attiéké

(SUITE P 5)



authentique est fabriqué à partir de la râpuration de manioc fermentée, roulée, séchée et cuite à la vapeur. Ces transformatrices roulent de la farine de cossette de manioc qu'elles font sécher et cuire ensuite à la vapeur. Ainsi, le produit qu'elles nomment attièké s'apparente beaucoup plus au thia-cry ou au couscous.

Il en est de même pour le "gari" produit par 16% des transformatrices rencontrées. Elles font broyer les cossettes de manioc, et obtiennent une farine grossière qui est ensuite tamisée. C'est le produit obtenu après tamisage que ces transformatrices appellent "gari". Or, le gari est un produit complexe obtenu après râpage, pressage de la râpuration et une fermentation suivis d'unecuisson-séchage.

Le produit nommé "gari par les transformatrices" s'apparente beaucoup plus à un "sankhal" de manioc.

## **Quasi-absence d'unités de transformation et inadaptation du matériel**

Les résultats de l'enquête montrent que peu de personnes s'adonnent à la transformation du



29% des personnes interrogées et une activité secondaire pour 33% d'entre elles. Les produits fournis sont essentiellement à base de céréales. Les équipements utilisés sont dans leur majorité rudimentaire et sont constitués de couteaux et de petit matériel de transformation ; une seule personne dit être outillée d'une râpeuse à manioc. Peu d'unités de transformations disposent d'une aire de séchage (15%). En outre, ces personnes ne disposent pas réellement de local réservé aux activités de transformation.

## **Quelques propositions de solution**

des de conservation adaptées" a importé du Bénin (via le Programme Technologie Agricole et Alimentaire) des équipements de transformation du manioc (râpeuse, trancheuses et presse à manioc) dans le but de tester et de les faire reproduire par les équipementiers nationaux.

Il est également prévu de former les transformateurs sur les procédés de transformation de plusieurs produits testés et mis au point à l'ITA.

Enfin les pouvoirs publics devraient être sensibilisés sur la nécessité d'appuyer techniquement et financièrement des unités de transformation fonctionnelles dans les zones productrices de manioc. Le secteur de la boulangerie constitue une source de valorisation très intéressante surtout dans le contexte sénégalais où le déficit alimentaire est chronique et où l'importation du blé est plus que pesante dans la balance commerciale. Tous ces efforts ne sauraient porter des fruits sans une promotion grandeur nature pour toucher le maximum de cibles.

***NB : Les auteurs remercient les CAR de l'ANCAR qui ont mené les enquêtes auprès des transformateurs.***



manioc. En effet, la transformation des denrées alimentaires d'une manière générale constitue l'activité principale pour

L'ITA à travers le projet "valorisation du manioc au Sénégal par la mise au point de produits transformés et de métho-

## EFFET DE LA FORTIFICATION EN FER DE LA FARINE DE BLÉ TENDRE

Evaluation qualitative des pâtes à pain et organoleptiques des pains

NDèye F Ndiaye, S Sakho, M Sadji et M Samb

### Introduction

**L**a carence en fer représente un problème majeur de santé publique pour les pays en développement (1).

Elle touche près de 2,15 milliards de personnes à travers le monde (2), principalement les femmes à partir de l'adolescence, les nourrissons et les jeunes enfants. Bien que présent dans l'organisme en faible quantité, le fer a un rôle essentiel dans l'érythropoïèse et dans de nombreuses fonctions cellulaires et moléculaires. Chez l'individu en bonne santé, les pertes en fer sont compensées par le fer provenant de l'alimentation. Cet équilibre est perturbé lorsque les apports en fer sont insuffisants ou que les pertes ou les besoins sont augmentés. Les conséquences de la carence en fer sur la santé de l'individu sont multiples. L'ampleur de ces conséquences justifie la mise en œuvre d'interventions nutritionnelles telles que la fortification en fer des aliments.

La fortification ou enrichissement en fer des aliments est une stratégie adoptée pour lutter contre les carences d'apport, elle consiste à ajouter du fer dans un aliment afin d'augmenter le niveau de consommation de ce micronutriment par la population.

Le fer sulfate incorporé est soluble dans l'eau et a une biodisponibilité de 100%. Mais il produit comme toutes les autres formes de fer soluble dans l'eau des problèmes organoleptiques indésirables tels que le changement de couleur et de saveur, l'oxydation des lipides et leur rancissement. Enrichir un aliment consiste donc à trouver

le meilleur compromis entre biodisponibilité du fer et effets organoleptiques indésirables.

L'objectif de cette étude est d'évaluer le profil sensoriel de la farine de blé tendre fortifiée en fer à travers la pâte à pain et le pain.

### Matières premières et matériel

Il s'agit principalement de : la farine de blé tendre (*Triticum aestivum*), l'eau du réseau (refroidie), la levure desséchée (Saf InstantR), du sel, d'un améliorant (MagimixR) (acide ascorbique, lécithine, amylase), du prémix (sulfate de fer/acide folique) qui présente une biodisponibilité de 100%.

Les équipements utilisés pour étudier le comportement de la pâte à pain et fabriquer le pain sont de type classique (alvéographe, fermentomètre, viscosimètre, pétrin, diviseuse, four etc.).

### MÉTHODES

#### La préparation des échantillons de farines fortifiées

Un pré-test a permis d'identifier trois niveaux d'incorporation. Ces niveaux d'incorporation de prémix : 45,6 ; 41 et 34, 5 mg de prémix / kg farine de blé ont été testés contre un témoin (sans prémix). Ces différents niveaux de fortification permettent respectivement de couvrir chez un adulte sain 33%, 30% et 25% des besoins journaliers en fer (3).

#### L'évaluation qualitative des pâtes à pain et des pains

Les propriétés rhéologiques (extensibilité, élasticité, collant, pousse, lissage, relâchement...)

ont été appréciées de manière visuelle et tactile par deux boulangers expérimentés. Une échelle de notation allant de 0 à 10 a été attribuée à chaque propriété pour évaluer la qualité des pâtes à pain.

#### L'évaluation organoleptique des pains

Une analyse descriptive qualitative permettant d'établir les profils sensoriels, en identifiant les caractéristiques organoleptiques des produits (goût, couleur, odeur...) et en les quantifiant selon leur intensité a été utilisée dans cette étude.

Trente cinq (35) volontaires (personnel et stagiaires de l'ITA), ont été admis dans l'étude et ont constitué le panel de dégustateurs. Ils ont été habitués dans un premier temps au goût du fer à travers quatre sessions de dégustation de boisson fortifiée en fer.

L'évaluation sensorielle des pains a été faite en deux sessions, l'une le jour de la production des pains et l'autre après 24h de conservation à la température ambiante.

Pour chaque session, quatre échantillons codés ont été présentés aux dégustateurs : trois pains fortifiés aux différents niveaux et un pain témoin non fortifié.

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire et l'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

### RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### Evaluation des changements qualitatifs des pâtes à pain

Toutes les pâtes à pain à l'essai n'ont montré aucune différence perceptible par rapport au pain témoin. Les notes sur 10 données par les boulangers au pain témoin et aux différents pains fortifiés à 45,6; 41



## VALORISATION DES PROTÉINES VÉGÉTALES PAR LA FABRICATION D'UN SUCCÉDANÉ DE VIANDE À BASE DE FARINE D'ARACHIDE (ARRACHIS HYPOGAEA)

Latyr DIOUF, Abdoulaye SAMB, Malang SEYDI, Amadou KANE, Dr Ababacar Sadikh NDOYE

### INTRODUCTION

**L**es protéines sont des sources d'acides aminés indispensables et essentiels au bon fonctionnement et à la croissance de l'organisme. Aujourd'hui le déficit en ces nutriments est estimé à des milliers de tonnes dans le monde. Ce déficit est devenu une préoccupation constante et fondamentale dans les pays en développement, pour lutter contre la malnutrition. La valorisation des protéines végétales par la fabrication d'un succédané de viande à base de farine d'arachide a fait l'objet de la présente étude.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

A l'image du Nététu, le *Bacillus subtilis* a été utilisé pour fermenter l'arachide (Ikenebomeh M. J. et al 1986). Celle-ci a été mélangée avec du haricot (*Phaseolus lunatus*) indigène lima et du riz sahel 108 dans les proportions suivantes : mélange N°1 : 60% d'arachide de pelliculée, 25% de Niébé indigène lima et 15% de riz ; mélange N°2 : 50% d'arachide de pelliculée, 25% de Niébé indigène lima et 25% de riz; mélange N°3 : 60%

Echantillon	Teneur en gramme pour 100 g				Teneur en milligrammes pour 100 grammes					Partie pour mille	
	Protéines	Lipide	Cendre	Glucide	Fer	Calcium	Magnésium	Phosphore	Potassium	Mercur	Plomb
N= 10	45,70 ±0,01	41±0,1	4,7 ±0,1	8,56 ±0,2	5,5±0,2	180,9±0,01	179,9±0,01	207,72±0,1	181,12 ±0,7	0,002 ±0,0001	Non détecté

Tableau II : composition chimique du succédané obtenu

d'arachide dé pelliculée, 15% de Niébé indigène lima et 25% de riz. Des analyses chimiques effectuées sur chaque mélange pour déterminer leur teneur en constituants majeurs (protéines, lipides et glucides (AOAC, 1995). Le mélange N°3 dont la composition chimique (Tableau : I) est voisine de celle des cotylédons cuits du *Parkia biglobosa*, a étéensemencé avec le starter de *Bacillus subtilis* à raison de 0,01g de starter pour 100g de mélange, ensuite incubé à 31°C pendant 72heures (Ndir, 2002). Le produit issu de la fermentation a été séché, puis broyé pour donner une faine qui,

après une formulation constituée d'un mélange de 50% de farine, 50% de chair de thon blanc albacore, 20% de bouillon et 10% d'huile végétale, a permis de réaliser un succédané de viande dont la composition chimique est rapporté dans le tableau I.

Par rapport à la viande le produit obtenu est très riche en nutriments et en minéraux (protéines : 40,76%, lipides : 39,46%, cendres: 4,22%, glucides : 15,56%, fer : 4,80mg pour 100g, calcium : 172,4mg pour 100g, phosphore 208mg pour 100g et magnésium : 125,54mg pour 100g) (Kimarryo V. M. et al, 2000). La qualité sanitaire et organoleptique du succédané a été satisfaisante sur la base des résultats des analyses microbiologiques (coliformes fécaux 44°C, salmonella, 1 staphylocoques pathogènes, anaérobies sulfite réducteurs et flore mésophile totale) et sensorielles effectuées sur le produit fini.

(SUITE P.9)

Désignation	Teneur en grammes pour 100g			
	Protéines	Lipides	Cendres	Glucides
<i>Parkia Biglobosa</i> (Ndir, 2000)	23,4 à 42,5	15,2 à 24,6	6 à 7,2	41,7 à 49,9
Mélange 3	23,5±0,55	28,31±0,18	2,4±0,05	39,78±1,25

Tableau I : Comparaison des constituants du *Parkia biglobosa* à ceux du mélange 3

# RECHERCHE DEVELOPPEMENT

## CONCLUSION

La fermentation alcaline du substrat constitué d'arachide, de Niébé et de riz par le bacillus subtilis a permis d'obtenir une farine très riche en nutriments (protéines et minéraux). Cette farine peut servir à préparer des substituts de

viande pouvant contribuer à valoriser les protéines végétales et à lutter contre la malnutrition. Le développement de ce produit permettra de donner une valeur ajoutée à l'arachide. Par ailleurs le concentré pourra être utilisé comme un bon supplément dans

les aliments à base de céréales (7,1% de protéines pour le riz) et surtout pour les tubercules qui ne contiennent que 1 à 2% (Kane, 2003).

**Ce travail a été réalisé grâce au concours financier du projet CRSP arachide.**

## RÉFÉRENCE

- AOAC. - 1995. Association of official analytical chemist .Pratricia Cunnif 6th ed, Virginia.
- Ikenebomeh M. J., Kok R., Ingram J. M.- 1986; Processing and fermentation of the african locust bean(Parkia biglobosa filicoidea) to produce dawadaw. J. SC. Food and Agrc. 37 (9) : 273-282.
- Ndir B.- 2002. Caractérisation microbiologique et biochimique du nététu , condiment alimentaire obtenu par la fermentation des grains de caroubier africain Parkia biglobosa. Thèse de Doctorat d'Etat. Université de Genbloux/ Communauté Française de Belgique, 2002 : 26-48.
- Kimaryo V.M. , Massawe G. A., Olasupo N. A., Holzapfel W. H.- 2000. The use of starter cultures in fermentation of cassava for production of kivunde, traditional Tanzanian food product. J. Food Microbal. 56: 179-190.
- Amadou Kane. 2003. Arachide: Obtention de concentré de protéines à partir de variétés d'arachides. ITA ECHOS, Bulletin de vulgarisation de la recherche et du développement agroalimentaire, Sénégal, N°3 Avril 2003.

## CARACTÉRISATIONS CHIMIQUE ET TECHNOLOGIQUE DE VARIÉTÉS DE BLÉ CULTIVÉES DANS LA VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

A. S. NDOYE, I. MBAYE, M. T. GUEYE, A. KANE, N.T.T. DOUMOUYA, M. SAMB  
Institut de Technologie Alimentaire – BP 2765 - Dakar Hann



introduites. d'avoir une appréciation de  
Ainsi des leur acceptation au niveau des  
analyses sur les consommateurs, des tests de  
plans rhéologique, panification ont été menés sur  
fonctionnel, physico-chimique et les farines des variétés de blé  
technologique Plusieurs paramètres caractéristiques du blé ont été déterminés aussi bien sur les grains  
que sur la farine. La mouture  
des grains a été faite avec un  
moulin d'essai Chopin de labo-

## INTRODUCTION

**D**ans le cadre de ses activités de recherche d'introduction de la culture du blé au Sénégal, l'ISRA a effectué des tests de production au niveau de ses stations de Ndiol et de Fanaye. Afin de prendre en compte l'aspect valorisation, l'ITA a été amené à contribuer dans ce travail par une caractérisation fouillée des différentes variétés

Variétés	Poids spécifique (kg/hl)	Poids de 1000 grains (g)	Protéines (%)	Humidité (%)	Dureté (%)	Taux d'extraction (%)	P/L
Achtar	82,6	39	13,8	11,1	68	39	1,19
Rajae	83,6	39	16,3	0,6	74	46,75	0,5
Arrihane	82,9	35	15,3	11,3	67	42,33	0,65
Mehdia	819	36	14,5	10,2	73	35,17	1,55
Kenz	81,8	44	15,5	11	72	31	0,96

Tableau 1: Déterminations effectuées sur les grains des différentes variétés de blé



ratoire (un broyage et deux convertissages) qui permet en même temps de déterminer le taux d'extraction en farine boulangère de chaque variété. L'humidité des grains avant mouture été ajustée à 16 % avec un temps de conditionnement de 48 heures. Le taux d'extraction en farine, l'humidité, le poids spécifique, la dureté et les taux de protéines ont été évalués sur les grains tandis que sur les farines, les mesures ont porté sur le taux d'amidon endommagé et de gluten, l'indice de Zélény et temps de Chute Hagberg-Perten (Falling number) et les paramètres déterminés avec l'alvéographe Chopin. Les tests de panification ont été conduits selon la méthode française dite de pétrissage intensifié en utilisant un pétrin de laboratoire, une étuve de fermentation contrôlée et un four à essai.

## RESULTATS ET CONCLUSION

Il est ressorti de ce travail que les différentes variétés testées ne disposent pas des mêmes aptitudes boulangères. Les variétés KENZ et MEHDIA se sont révélées les plus aptes à faire du pain compte tenu de toutes les

caractéristiques évaluées. En outre, il est apparu que plusieurs d'entre elles renferment des taux intéressants de protéi-

nes, faisant d'elles des variétés de blé de force. Il s'agit des variétés Rajae, Arrihane, Kenz et Mehdia. Leur intérêt réside

Variétés	Humidité (%)	Protéines (g)	Force énergétique de la pâte (W)	Amidon endommagé (UCD)	Zélény (%)	Gluten humide (%)	Temps de chute de Hagberg (s)
Achtar	15,30	12,40	316	22,50	42	26,55	546
Rajae	15,30	15,10	182	21,80	48	36,86	711
Arrihane	14,40	15	248	37,59	43	37,59	711
Mehdia	16,10	13,30	287	23,90	39	30,91	633
Kenz	13,9	15,10	367	24,20	43	35,97	759

Tableau 2 : Déterminations sur les farines des grains de blé



dans leur capacité à compenser le déficit protéiques des farines issues de certains blés faibles importés.

Cette étude permet d'orienter les utilisateurs sur les potentialités de transformation des différentes variétés eu égard à leurs caractéristiques intrinsèques (boulangerie, semoulerie, etc.). Elle permet également à l'ISRA de tenir compte de ces résultats pour les choix à opérer au plan agronomique.



## LE SÉCHAGE DES PRODUITS LOCAUX un Axe de Transfert de Technologie par l'ITA

Par Mamadou Salif SOW, Dr Babacar NDIR, Moustapha SARR, Oumar DIEME, Mokhtar SAMBE,  
Institut de Technologie Alimentaire – BP 2765 - Dakar Hann



Type de séchoirs	Nbre	Zone d'installation	Structure ou Programme	Produits séchés
Type FAC 2000	11	Dakar, Tambacounda, Ziguinchor, Saint Louis, Fatick	ITA	Céréales, mangues, banane, coco, papaye, noix d'acajou, etc.
Type Chine Taiwan	02	Kolda (Témento Samba), Thiès(Ndame LO)	ITA/PAOA/Chine Taiwan	Mangue, pomme d'acajou, gombo,
Type CERER	01	Kolda (Saré Sadio)	ITA/PAOA/CERER	feuilles de baobab
Type ATESTA	02	Thiès (Ndame LO)	ITA/CEAS ATESTA	Céréales, mangue,
Type ONUDI	01	Thiès (Ndame LO)	ITA/ONUDI	papaye, coco, gombo

**CERER:** Centre d'Etudes et de Recherche pour les Energies Renouvelables ;

**CEAS :** Centre Ecologique Albert Schweitzer de Thiès ;

**PAOA :** Programme d'Appui aux Opérateurs/trices de l'Agroalimentaire (2002-2007)

**ONUDI :** Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel.

Parmi ses nombreuses activités l'Institut de Technologie Alimentaire (ITA) met à la disposition des populations ses résultats de recherche par le transfert de technologie.

Une mission récente de diagnostic participatif réalisée durant le mois de septembre de l'année 2009 nous a permis de revisiter les états de fonctionnement de 25 séchoirs dont 11 construits et installés entièrement par l'ITA et 08 autres installés à travers des programmes de recherche finalisée pour le développement financés par des partenaires (ACDI/PAOA, ONUDI et CEAS ) au profit des organisations de transformateurs/trices dans différentes régions du pays (Dakar, Kolda, Tambacounda, Saint Louis, Thiès, Fatick et Ziguinchor).

Durant ces cinq dernières années, Il existe sur le terrain différents types de séchage parmi lesquels le type à gaz, les types mixtes, solaire/gaz ou solaire/électricité (Photos 1, 2, 3). L'avantage de ces différents types de séchoirs est la valorisation des produits locaux par le séchage rapide en toute saison des fruits, légumes et céréales, à l'abri de la poussière, des mouches et autres

vermines.

Il est à noter que pour les huit (08) autres séchoirs non installés par l'ITA, les bénéficiaires sont des partenaires ( le plus souvent des femmes) formés par l'Institut aux techniques de séchage.

### PRODUITS SÉCHÉS

Les types de produits séchés varient en fonction de la zone géographique d'installation du séchoir. La mangue, les noix de cajou et le couscous sont les produits dominants.

Nous avons remarqué qu'au niveau de certaines unités de transformation visitées, la production annuelle de mangues séchées est estimée à pas moins de 1,8 tonne par an.

Dans une moindre mesure les autres types de produits séchés sont

la banane, la papaye, le coco, les feuilles de baobab, la tomate, les produits céréaliers tels que araw, et thiacy, et le manioc, entre autres.

### CONVENTIONS DE PARTENARIAT

Les séchoirs sont utilisés par des GIE ou des organisations de producteurs /trices. Les femmes sont les principales bénéficiaires quelle soit la filière.

Des conventions de partenariat ont été signées avec toutes les organisations utilisatrices de la technologie. Les alliances portent sur la formation sur le séchage des produits locaux ciblés, le contrôle de la qualité et la sécurité sanitaire des aliments.

### PERSPECTIVES

Les résultats du diagnostic participatif permettent d'envisager des axes d'amélioration des séchoirs en termes de performance et de coûts de cession par la diminution des temps de séchage, l'utilisation des biocombustibles à la place du gaz et le choix de matériaux de construction plus adaptés et à faible coût.

Dans ce cadre, l'ITA a signé déjà un accord de partenariat avec la société ENERGECO pour l'expérimentation et la diffusion d'un autre type de séchoir mixte (solaire-gaz).



## Suite Page 2

### Encadre 4. Diagnostics participatifs réalisés par l'ITA en 2009

Dans le cadre du partenariat avec le Projet PANALE de l'ONG Oxfam/GB, l'ITA a eu à réaliser 30 diagnostics techniques et organisationnels pour des unités de transformation de céréales, légumineuses, fruits et légumes, poisson et produits halieutiques membres de la coopérative. A l'issue de ce diagnostic, un plan d'action a été élaboré pour la mise en œuvre d'une démarche qualité

En dehors de ce partenariat, 23 diagnostics techniques et situationnels ont été effectués :

- 02 diagnostics techniques au profit du GIE Interprofessionnel de Lompoul et du GIE Touba Poissonnerie de Dakar ;
- 01 un diagnostic technique de l'unité de transformation du GIE Touba Darou Salam de Touba ;
- 01 diagnostic technique et économique pour évaluer le fonctionnement et la rentabilité d'unités de trituration du sésame graine, mises à la disposition des GPF de la Communauté rurale de Diossong /

Commune de Sokone par l'ONG belge VECO basée à Dakar ;

- les unités de transformation de produits locaux (céréales et fruits et légumes) de l'Association des Femmes de Touba (AFDT) qui se trouvent à Touba, Ndoulo et Diourbel. Des visites de terrains et des entretiens avec les acteurs ont été effectués au niveau des différentes unités de transformation. Cette mission qui entre dans le cadre du partenariat ITA/AFDT (Association des Femmes de Touba) a permis de relever les difficultés techniques et organisationnelles auxquelles est confrontée l'Association ;

- Une mission diagnostic et d'inspection au niveau de 12 unités de transformation de céréales et fruits et légumes installées dans les régions de Dakar, Saint Louis, Thiès, Kaolack, Fatick, Tambacounda, Kolda et Ziguinchor et utilisant des séchoirs à gaz (type Attesta ou Fac 2000) ou mixtes (solaire électrique ou solaire gaz) installés par l'ITA en collaboration avec des partenaires comme l'ONG suisse CEAS Attesta l'ONUDI, le CERER et la coopération taïwanaise. Au niveau de chaque

unité, des entretiens et des visites ont été effectués avec les responsables et les membres pour identifier les contraintes liées à l'utilisation de ces séchoirs ;

- Mission diagnostic dans le cadre du projet de WVS sur la fortification. Un diagnostic situationnel marqué par des visites et entretiens a été fait dans trente et deux (32) villages des ADP de Kounkané et de Paroumba (Département de Vélingara). Ces deux ADP constituent la zone d'intervention du projet communautaire de fortification des farines céréalières pour lutter contre les carences en micronutriments (fer, acide folique, zinc) qui affectent les populations.

- Mission diagnostic chez FADEL AGRO qui a débouché sur l'établissement d'un protocole d'accord cadre avec l'ITA ;

- Mission diagnostic à TOUBA MBOUL PECHE avec les techniciens de l'atelier produits poisson et produits halieutiques ;

- Mission diagnostic à la Fédération des Producteurs Maraichers de la Zone des Niayes qui a été effectuée par une équipe pluridisciplinaire.

## Voyages d'étude et ateliers

**Mme Ndiaye Nafissatou Diop** a participé à la formation sur le Développement de variétés à haut rendement et la transformation de la pomme de Cajou qui s'est déroulée à Kerala (Etat du Sud de l'Inde) pendant la période du 23 février au 1 mars 2009.

**Mme Ndiaye Nafissatou Diop** a participé à la foire sous régionale d'échange entre producteurs et distributeurs organisée par le PASPEF en collaboration avec le GIE ETAM (Communes de Bignona et de Thionk Essyl) et communautés rurales de Kafountine, Djinaki, Sindian et Tenghory dans le cadre du Programme d'Appui et de Suivi des Projets d'Exploitations Familiales de l'Insertion Sociale et Professionnelle des Jeunes.

**Youssou Ndiaye** a participé à la Formation sur l'utilisation et la maintenance des équipements de transformation du manioc et des céréales du 06 au 21 avril 2009 à Porto Novo (Bénin).

**Mr Diack** a participé à un stage de formation sur l'utilisation du système HPTLC camag system du 20 au 25 avril 2009 en Inde.

**"Mr Hyacinthe DIOP** a participé à une Foire à Gênes Slow fish du 15 au 28 avril 2009

**"Mme FAYE** a participé à l'atelier régional de renforcement des réseaux interinstitutionnels à Dakar du 5 au 8 mai 2009.

**Papis Diop** a participé au séminaire organisé par la FENA-GIE Pêche à Potou et à Lompoul du 20 au 28 Mai 09 sur le " Renforcement des capacités des populations en utilisation responsable du poisson et des produits halieutiques.

**Dr Ndoye et Ndir** ont Participé au Salon International de l'Agriculture de Paris 23 février - 02 mars 2009 en qualité de membres de la délégation sénégalaise pour la promotion de deux produits innovants : le Bissap et le café Touba instantanés.

**Mr Hyacinthe DIOP** a participé à l'Atelier International de réflexion sur la commercialisation des produits halieutiques transformés artisanaux, plus particulièrement le " kéthiakh " (sardinelle braisée séchée). Cet Atelier s'est tenu les 23 et 24 Mars.

**Mme Doumouya** a participé au Forum régional sur le rôle des brevets et du traité de coopération en matière de brevets (PCT) dans la recherche dans les pays en développement. Il s'est tenu pendant la période du 30 mars au 1<sup>er</sup> avril 2009 à Nairobi.

L'atelier d'échanges sur le cahier des charges de l'agriculture biologique organisé par la Fédération Nationale de l'Agriculture Biologique du 10 au 12 avril 2009 à Thiès.

**Mme Doumouya** a participé à l'Atelier National sur les " Aspects juridiques de la protection des produits de la recherche scientifique par les droits de la propriété intellectuelle " organisé par l'Organisation islamique pour l'éducation, les sciences et la culture (ISESCO) . Il s'est déroulé du 15 au 19 juin à la bibliothèque de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

**Mme Mbengue et Mr Mbaye** ont participé au séminaire sur l'élaboration des programmes de formation des nouvelles filières qui s'est tenu à Saly du 4 au 11 mai 2009.