



African Food Tradition rEvisited by Research  
FP7 n°245025

Start date of project: **01/09/2010**  
Duration: **51 months**

Deliverable number: **7.1.1.7**

Title of deliverable: **Guideline for the industry for Jaabi**

Deliverable type (Report, Prototype, Demonstration, Other): Report

Dissemination level (PU, PP, RE, CO)\*: PU

Contractual date of delivery: September 2014

Actual date of delivery: January 2015

Work-package contributing to the deliverable: WP7

Organisation name of lead contractor for this deliverable: ACTIA

Authors: Robert NDJOUENKEU (ENSAI), Mathilde BOUCHER (CIRAD), Elisabeth GABOR (ACTIA), Patricia DOUCET (CIRAD)

**This document has been sent to:**

The coordinator by WP Leader	Date: November 2014
To the Commission by the Coordinator	Date: January 2015

\* PU: Public; PP: Restricted to other programme participants (including the Commission Services); RE: Restricted to a group specified by the consortium (including the Commission Services); CO: Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)

## **Introduction**

For each ten products studied, a technical guideline has been created for African producers and industries. With the objective to make scientific information accessible to producers, each guideline presents a detailed process to local producers, giving them all the keys to understand the important parameters of each step of the process. It also demonstrates the advantages of the reengineered steps over the traditional steps of the process, opening possibilities for producing new products. The same structure has been used for the 10 guidelines:

- AFTER presentation and explanations about the guideline,
- Presentation of the product concerned (origin, category, sensorial and compositional qualities, comparison with a similar product to demonstrate advantages)
- Presentation of the reengineered process with a diagram
- Good Hygiene practices, as a basis adapted to the product: pictures, tools used, etc
- Description of the reengineered process, with details for each step, pictures to illustrate, parameters to be able to follow the process, characteristics of the product obtained at the end of each step, utility and reason of each step and for the reengineered steps: advantages of these new steps compared to the traditional process
- Results of consumer's test, to prove the potential of the product and its acceptance on the market and to show new possibilities of innovative products.

The content has been written by each "Product Champion", in strong collaboration with CIRAD. The final layout has been proposed by CIRAD and used as a template by ACTIA to create the 10 guidelines expected in the most appropriate language (French or English – one language chosen by product).

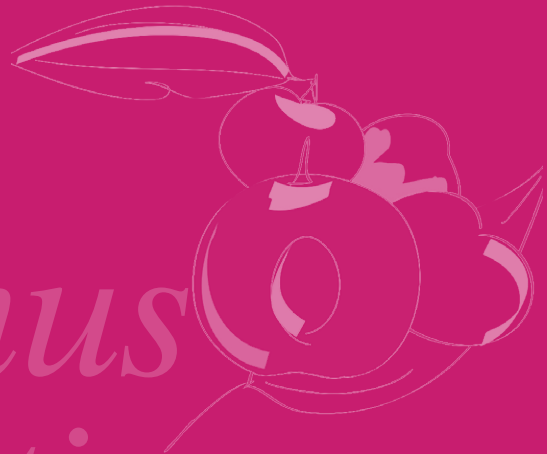
The guideline for Jaabi has been edited in French and printed in the form of an A5 booklet (1000ex). Both versions (electronic and paper) are distributed to producers and to the concerned industries thanks to network of AAFEX. If you are interested in printing the guideline, you can download a high quality version for free on AFTER website (<http://www.after-fp7.eu/>): results - project deliverables - WP7 - Guideline for the industry.



## Guide technique

# JAAABI

Galette ou biscuit de jaabi



*Ziziphus  
mauritiana*



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 245-025.





## Qu'est-ce que le projet AFTER ?

Lancé en 2010 pour une durée de 4 ans, le projet AFTER a participé à l'amélioration de plusieurs produits traditionnels africains – du point de vue nutritionnel et sanitaire – afin d'en faire bénéficier les consommateurs et les transformateurs en Afrique et en Europe.

Financé par l'Union européenne, le projet est coordonné par le Cirad. Il a mobilisé des partenaires de sept pays africains: Bénin, Cameroun, Ghana, Egypte, Madagascar, Sénégal et Afrique du Sud et de quatre pays européens : France, Italie, Portugal et Royaume-Uni.



## Un guide technique destiné aux transformateurs locaux

Le présent guide a été élaboré dans le cadre du projet européen de recherche AFTER (African Food Tradition rEvisited by Research). Il a pour objectif de vous aider à optimiser vos procédés de fabrication.

Sur la base des résultats de recherche obtenus, ce guide reprend les étapes nécessaires à la transformation du jaabi et propose donc plusieurs améliorations pour :

**Standardiser le procédé de fabrication de manière à offrir aux consommateurs un produit stable**

**Assurer une qualité sanitaire et nutritionnelle optimale**

**Améliorer les qualités organoleptiques du produit fini, notamment grâce à la fabrication d'une farine de jaabi plus fine et homogène**

# Les partenaires du projet

Cirad (La recherche agronomique pour le développement, France)

**Dominique Pallet, Coordinateur**

dominique.pallet@cirad.fr

**Christian Mestres**

christian.mestres@cirad.fr

AAFEX (Association AFrique agro EXport , Senegal)

**Babacar Ndir**

bndir@aaafex.com

ACTIA (Le réseau français des instituts techniques de l'agro-alimentaire, France)

**Christophe Cotillon**

c.cotillon@actia-asso.eu

ACTIA - ADIV (France)

**Valérie Scislowski**

valerie.scislowski@adiv.fr

ACTIA - CVG (France)

**Philippe David,**

david@cvgpn.com

ANIA (France)

**Françoise Gorga**

fgorga@ania.net

CSIR (Council for Scientific and Industrial Research, South Africa)

**Nomusa Dlamini**

nrdlamini@csir.co.za

ENSAI (École nationale supérieure des sciences agro-industrielles, Cameroon)

**Robert Ndjouenkeu**

rndjouenkeu@yahoo.fr

ESB (Escola Superior de Biotecnologia, Portugal)

**Maria Manuela Estevez Pintado**

mpintado@porto.ucp.pt

ESP/UCAD (École supérieure polytechnique, Cheikh Anta Diop University of Dakar, Senegal)

**Mady Cisse**

madycisse@ucad.sn

FAAU (Faculté d'agriculture, Université d'Alexandrie, Égypte)

**Morsi El Soda**

morsi\_elsoda@hotmail.com

FEDERALIMENTARE (Italy)

**Maurizio Notarfonso**

spes-adm@federalimentare.it

FIAB (Spain)

**Federico Morais**

f.morais@fiab.es

FIPA (Portugal)

**Pedro Queiroz**

pedro.queiroz@fipa.pt

FRI (Food Research Institute, Ghana)

**Wisdom Amoah**

wis.amoah@gmail.com

Inra (Institut national de recherche agronomique, France)

**Régine Talon**

talon@clermont.inra.fr

NRC (National Research Centre, Egypt)

**Zahra Ahmed**

zahra3010@hotmail.com

NRI (Natural Resources Institute, Royaume-Uni)

**Keith Tomlins**

k.i.tomlins@gre.ac.uk

Racines (France)

**Philippe Gauthier**

philippe.gauthier@racines-sa.com

SPES (Spread European Safety, Italy)

**Daniele Rossi**

direzione@federalimentare.it

UAC (Faculté des sciences agronomiques, Université Abomey Calavi, Bénin)

**Joseph Hounhouigan**

hounjos@yahoo.fr

UT (Université d'Antananarivo, Madagascar)

**Danielle Rakoto**

dad.rakoto@yahoo.fr

# SOMMAIRE

Un guide technique destiné aux transformateurs locaux. ....	1
Le projet AFTER .....	1
Les partenaires du projet .....	2
<i>La pomme surette ou Jaabi</i> .....	4
<i>Amélioration des procédés</i> .....	5
<i>Application des Bonnes Pratiques d'hygiène</i> .....	6
<i>La fabrication étape par étape</i> .....	7
1. Tri manuel .....	7
2. Pilage au mortier .....	8
3. Tamisage grossier .....	8
4. Mouture au moulin .....	9
5. Tamisage fin .....	10
6. Moulage .....	11
7. Cuisson à la vapeur .....	12
<i>Un produit traditionnel amélioré</i> .....	13
<i>Formulation de nouveaux produits : les biscuits de Jaabi</i> .....	14
Contacts .....	18

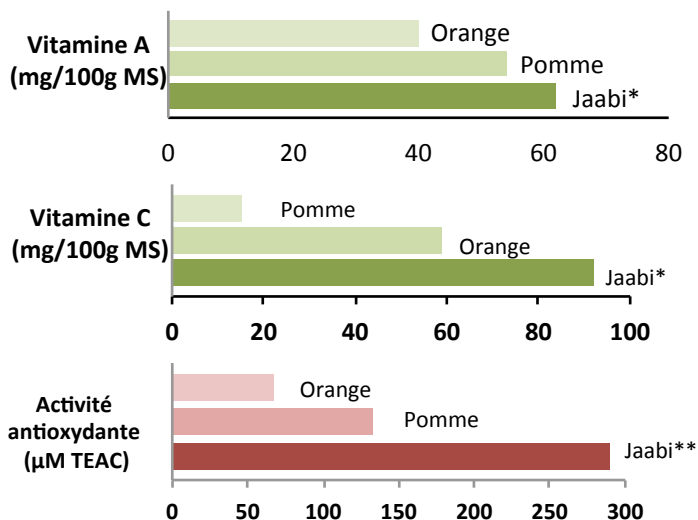
Mots clés : Jaabi, Jujube, fruit du jujubier, farine, Yaabande, cuisson vapeur, biscuits.

# La pomme surette ou Jaabi



Le Jaabi (nom local du fruit du jujubier africain, *Ziziphus mauritiana*) encore appelé jujube ou pomme surette est une ressource endémique des savanes du Nord Cameroun. Le fruit, petite pomme de 2,5 à 6cm de diamètre dont la pulpe charnue entoure le noyau, est ramassé à l'état sec.

Essentiellement consommé comme aliment de grignotage, le jaabi peut également être transformé en farine pour faire une galette appelée Yaabande, ayant un arôme biscuité.



Le Jaabi est plus riche en vitamines (A, C) que la pomme et l'orange et présente une activité antioxydante plus élevée.

\* source AFTER

\*\* source Yizhong et al., 2004

Déjà utilisé dans différents aliments et produits pharmaceutiques en Asie, le Jaabi des savanes d'Afrique mérite ainsi d'être mieux valorisé.

*Jaabi sec*





La bonne maîtrise de chaque étape de transformation conditionne la qualité du produit fini obtenu.

La matière première ici étudiée est constituée du fruit entier naturellement séché, récolté au pied de l'arbre et préalablement trié.

3 étapes ont donc fait l'objet d'amélioration par rapport au procédé traditionnel étudié. Elles sont repérées par un cadre coloré dans le diagramme ci-contre :

L'introduction d'une **étape complémentaire de mouture** de la farine grossière obtenue après pilage au mortier, suivie d'un **tamissage fin**, permet d'obtenir une farine de Jaabi pure et homogène. La texture finale du Yaabande s'en trouve grandement améliorée.

La **maîtrise du temps de cuisson** des galettes préformées assure les qualités organoleptiques du Yaabande obtenu. Beige, visuellement homogène et ferme de texture, il plaît davantage aux consommateurs.

Les travaux de recherche ont par ailleurs abouti au développement de nouveaux biscuits à base de farines mixtes, dont le procédé de fabrication est présenté en seconde partie de ce guide.



Yaabande traditionnel



Yaabande amélioré



## Application des bonnes pratiques d'hygiène...

Les conditions d'hygiène tout au long de la transformation sont un préalable indispensable à la fabrication de produits alimentaires sains. Les locaux doivent être faciles à nettoyer.

Le sol reste une source importante de contamination. Il faut donc préférentiellement travailler en hauteur, sur des tables ou des claies, et non par terre. A défaut, s'assurer d'avoir balayé la surface. L'ensemble du matériel et ustensiles utilisés doit être propre et désinfecté.

Un stockage à l'abri de la poussière protège les produits finis des contaminations extérieures.



## ...un préalable indispensable



**Le lavage des mains au savon**, suivi d'un rinçage et d'un essuyage avec un tissu propre, est primordial pour éviter toute contamination des produits.

## La fabrication étape par étape #1 Tri manuel

Le jaabi est ramassé pendant la saison sèche sur une période relativement courte (3 mois dans la région nord du Cameroun: entre novembre et janvier). Le fruit déjà sec est ainsi ramassé directement au sol, manuellement, après que le jujubier ait été éventuellement secoué.

A maturité, le fruit de Jaabi peut avoir une couleur variant entre le brun et le jaune, en passant par le rouge. Le Yaabande fabriqué à partir de fruits d'une belle couleur brun clair est préféré par les consommateurs.



Avant la transformation, les fruits de Jaabi sont triés et vannés manuellement.

Les fruits doivent être :

- **matures**, c'est-à-dire présenter une couleur brun clair
- présenter un aspect **propre**, régulier, sans trou

## La fabrication étape par étape #2 Pilage au mortier



Avant d'obtenir une farine de jaabi homogène, le premier objectif de l'étape de pilage au mortier est de détacher la pulpe séchée des noyaux de pommes.

Très coûteuse en temps et en énergie, la réussite de cette étape a un impact très important sur la qualité et donc l'acceptabilité du Yaabande fabriqué.

## La fabrication étape par étape #3 Tamisage grossier

Une fois la pulpe détachée par pilage, le tamisage grossier (avec un tamis dont les mailles varient entre 500 et 100 $\mu$ m) permet d'éliminer les noyaux de Jaabi.

Le rendement de cette l'étape reste malheureusement faible : il est souvent nécessaire de répéter l'opération de pilage après tamisages successifs pour parvenir à détacher un maximum de pulpe.



La farine brute ainsi obtenue est très grossière, contenant des particules de taille hétérogène. Or les recherches ont montré l'importance de la qualité de la farine utilisée pour la fabrication du Yaabande : plus la farine est fine, plus la texture du Yaabande sera ferme et homogène comme le souhaite le consommateur.

C'est ce constat qui a amenée à introduire les étapes suivantes de mouture et de tamisage plus fin.



## La fabrication étape par étape #5 Tamisage fin



Farine brute



$250\mu\text{m} < \text{Ø} < 500\mu\text{m}$



$125\mu\text{m} < \text{Ø} < 250\mu\text{m}$



$\text{Ø} < 125\mu\text{m}$

Plus la farine utilisée pour la fabrication du Yaabande est fine, plus le produit fini sera ferme et de texture homogène, comme le souhaite le consommateur. Cette seconde étape de tamisage permet donc d'obtenir une farine de qualité adaptée.

Bien que la Yaabande fabriqué à partir de la farine la plus fine ( $\text{Ø} < 125\mu\text{m}$ ) soit préféré par les consommateurs pour sa couleur brun clair et sa texture plus ferme après cuisson, la réalisation manuelle de cette étape limite le tamisage à l'obtention d'**une farine de granulométrie comprise entre 125 et 250µm**. Un tamis de maille correspondante reste par ailleurs plus facile à se procurer.

## La fabrication étape par étape #6 Moulage

Cette étape détermine la forme du Yaabande obtenu après cuisson.

La farine obtenue est traditionnellement moulée dans de petitesalebasses ou enveloppée dans des feuilles végétales.



Il est important de maîtriser la quantité de farine disposée dans chaque contenant de façon à pouvoir leur appliquer une cuisson homogène.

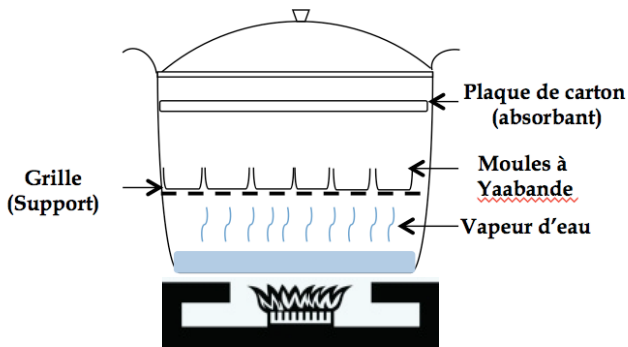
De la même façon, le fait de tasser la farine dans le moule impacte directement la texture du produit fini. Il faut donc s'attacher à mouler des quantités mesurées en veillant à leur appliquer le même traitement avant cuisson.

Une balance est nécessaire pour s'assurer de la régularité des quantités de farine utilisée pour chaque échantillon de Yaabande, sachant que traditionnellement il faut en moyenne 24g de farine pour un Yaabande.

## La fabrication étape par étape #7 Cuisson à la vapeur

En prenant exemple sur la méthode de cuisson traditionnelle la plus courante, le Yaabande amélioré est cuit à la vapeur pendant 10min.

Pour permettre une cuisson homogène, le positionnement des moules dans la marmite doit être raisonné. La cuisson « monocouche » est celle qui permet le meilleur contrôle. On comprendra que pour des raisons de rentabilité, la cuisson tri ou quadri-couche reste adaptée.



Si le temps de cuisson n'a que très peu d'influence sur les qualités nutritionnelles du Yaabande (activité antioxydante préservée), ce temps détermine par contre la texture finale du produit fini. **Un temps de cuisson de 10min** sur plaque électrique ou à gaz est optimal pour obtenir du Yaabande d'une belle couleur brun clair et de texture fine et ferme. Ce temps peut être augmenté de 2 à 3 min sur feu de bois pour le même résultat.

La condensation de l'eau, qui en tombant sur le Yaabande lui donne une couleur sombre, peut être maîtrisée grâce à l'utilisation d'un carton placé au dessus des moules.

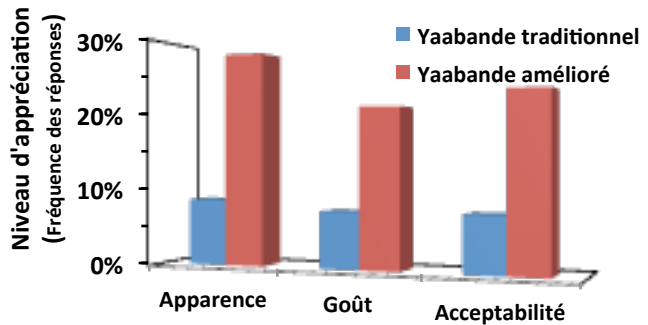
Le Yaabande cuit est refroidi à l'air libre et démoulé au bout de 10 – 15 min.



## Un produit mieux apprécié par les consommateurs

Le Yaabande traditionnel et le Yaabande amélioré ( $125\mu\text{m} < \emptyset < 250\mu\text{m}$ ) ont été présentés à 150 consommateurs camerounais de la ville de Garoua. Les consommateurs apprécient et acceptent mieux les produits améliorés.

Pour les consommateurs, l'amélioration du produit se traduit par une meilleure couleur, une texture plus fine et plus homogène, et un goût plus sucré.



Appréciation

## Un produit valorisé : la valeur ajoutée des noyaux de Jaabi

Les productrices utilisent généralement les noyaux issus du pilage et du tamisage du Jaabi pour alimenter le feu de cuisson du Yaabande. Ces noyaux semblent brûler en effet mieux que le bois.

La recherche a montré que ces noyaux contiennent 25 -33% de matière grasse, riche en acide linoléique et en insaponifiables, ainsi qu'une activité antiradicalaire intéressante. Ce qui suggère une valorisation potentielle, particulièrement en cosmétique.

Composition de la matière grasse	Valeurs
Acide oléique ( $C_{18:1}$ ) (%)	12,5 - 15
Acide linoléique ( $C_{18:2}$ ) (%)	57 - 63
Insaponifiables (%)	12 - 14,5
Activité antiradicalaire ( $IC_{50}$ DPPH) (mg/ml)	1,8 - 2

## Formulation de nouveaux produits :

L'arôme intense de biscuit retrouvé dans le jaabi a soulevé l'opportunité de valoriser le fruit en mélangeant sa farine à celle de céréales pour la préparation de nouveaux biscuits.



Blé Jaabi

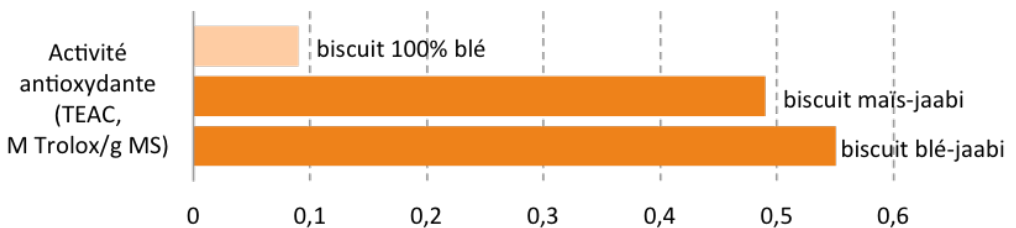


Maïs Jaabi

La préparation est réalisée avec le matériel et le procédé classique de production des biscuits de type sablé:

- **Pétrissage** manuel de la farine et des ingrédients dans un bol en acier inox jusqu'à obtention d'une pâte homogène
- **Étalage** de la pâte à l'aide d'une rouleau à pâtisserie
- **Découpe** de la pâte en rondelle ( $\emptyset = 3$  cm) à l'emporte pièce
- **Enfournage** au four à pain à 220°C
- **Cuisson** 6 minutes
- **Refroidissement** 10 à 15 minutes

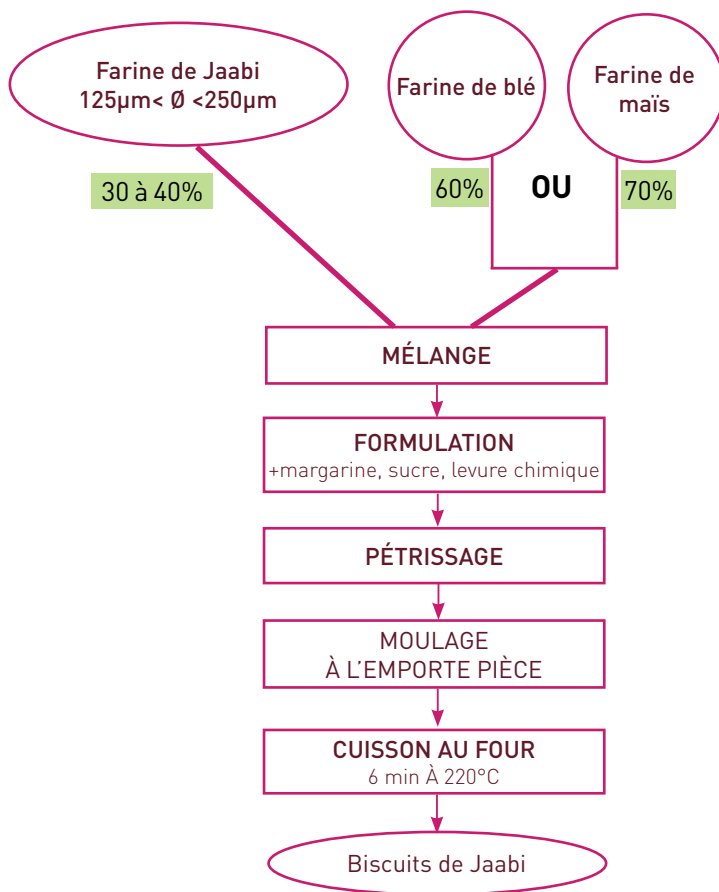
Le Jaabi confère ses qualités nutritionnelles aux biscuits, qui présentent une riche activité antioxydante.



# les biscuits de Jaabi

## Proportion des différents ingrédients pour la préparation des biscuits

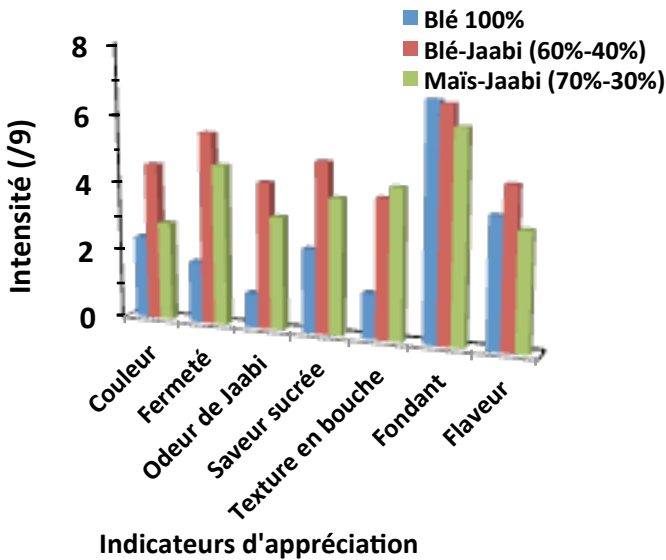
	Tableau de formulation		
	Biscuits 100% Blé	Biscuit Blé /Jaabi	Biscuit Maïs /Jaabi
Farine de blé	1 kg	600g	/
Farine de maïs	/	/	700g
Farine de Jaabi	/	400g	300g
Margarine	250g	125g	125g
Sucre	250g	125g	125g
Levure chimique	10g	10g	10g



## De nouveaux biscuits appréciés par les consommateurs

Les biscuits ainsi fabriqués ont pu être évalués par un panel de dégustateurs entraînés.

S'ils présentent un caractère fondant comparable aux biscuits de blé, ils sont **particulièrement appréciés** pour leur fermeté et leur saveur sucrée, alors même que **la quantité de sucre ajoutée est deux fois moins importante.**



Blé



Blé/Jaabi



Maïs/Jaabi



Ce guide a été réalisé dans le cadre du projet européen After financé dans le cadre du programme cadre de recherche n°7 sous le n° d'agrément : 245-025.

**Photographies**

Robert Ndjouenkeu (ENSAI)

**Illustration**

Delphine Guard (CIRAD)

**Création graphique**

Patricia Doucet (CIRAD)  
Elisabeth Gabor (ACTIA)



## Contacts

# JAABI

### **Robert NDJOUENKEU**

Responsable Jaabi dans le cadre du projet AFTER

Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI)

Université de Ngaoundéré

[rndjoudenkeu@yahoo.fr](mailto:rndjoudenkeu@yahoo.fr) OU [rndjoudenkeu@gmail.com](mailto:rndjoudenkeu@gmail.com)

### **Pierre BIYANZI**

Doctorant travaillant sur la valorisation nutraceutique du Jaabi

Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI)

Université de Ngaoundéré

[biyanzip@yahoo.fr](mailto:biyanzip@yahoo.fr)

### **Dominique PALLET**, coordinateur du projet AFTER

Centre International de Recherche en Agronomie pour le Développement

MONTPELLIER, France

[dominique.pallet@cirad.fr](mailto:dominique.pallet@cirad.fr)

### **Dr Babacar Ndir**

Chargé de démonstration et de diffusion

Association Afrique AgroExport – AAFEX, Dakar (Sénégal)

[bndir@aafex.com](mailto:bndir@aafex.com) / [se@aafex.com](mailto:se@aafex.com)

Toutes les informations sur [www.after-fp7.eu](http://www.after-fp7.eu)



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 245-025.

