

**Recettes locales des plats à base de mil, sorgho ou maïs  
et de leurs sauces fréquemment consommés  
par les jeunes enfants au Burkina Faso et au Bénin**



**Mai 2010**

**Editeurs :**

Valérie Greffeuille, Claire Mouquet-Rivier

**Auteurs :**

Christèle Icard-Vernière, Laurencia Ouattara, Sylvie Avallone, Joseph Hounhougan, Polycarpe Kayodé, Waliou Amoussa, Hama Fatoumata Ba

Merci de citer ce document de la manière suivante:

*Greffeuille V and Mouquet-Rivier C (Eds), Icard-Vernière C., Ouattara L., Avallone S., Hounhouigan J., Kayodé P., Amoussa W., Fatoumata B.H., 2010. Traditional recipes of millet-, sorghum- and maize-based dishes and related sauces frequently consumed by young children in Burkina Faso and Benin – European Project INSTAPA, ISBN-number: 978-90-8585-903-3. Wageningen University Publisher, The Netherlands, 136p.*

Téléchargeable à : <http://www.nutripass.ird.fr/ressources-liens-utiles/ressources>

*Ce recueil de recettes a été réalisé dans le cadre du work package 4 (post-harvest processing) du projet européen **INSTAPA** : « Novel staple food-based strategies to improve micronutrient status for better health and development in sub-Saharan Africa »*

Le projet INSTAPA est financé par le 7<sup>ème</sup> programme cadre de l'Union Européenne [FP7/2007-2013] sous le n° de contrat 211484.

L'impression de ce livret a été financée par une subvention de la Fondation « Dr Judith Zwartz », Wageningen, Pays-Bas.

ISBN-number: **978-90-8585-903-3**

# **Recettes locales des plats à base de mil, sorgho ou maïs et de leurs sauces fréquemment consommés par les jeunes enfants au Burkina Faso et au Bénin**

**Mai 2010**

*Ont participé à la rédaction de cet ouvrage :*

*Editeurs :*

Valérie Greffeuille<sup>1</sup>, Claire Mouquet-Rivier<sup>1</sup>

*Auteurs :*

Christèle Icard-Vernière<sup>1</sup>, Laurencia Ouattara<sup>2</sup>, Sylvie Avallone<sup>3</sup>, Joseph Hounhouigan<sup>4</sup>, Waliou Amoussa<sup>4</sup>, Polycarpe Kayodé<sup>4</sup>, Hama Fatoumata Ba<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IRD, UMR 204 Nutripass, IRD/UM1/UM2/SupAgro, Montpellier, France

<sup>2</sup> IRSAT- DTA, Ouagadougou 03, Burkina Faso

<sup>3</sup> SupAgro, UMR 204 Nutripass, IRD/UM1/UM2/SupAgro, Montpellier, France

<sup>4</sup> Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin

**Contact :** [claire.mouquet@ird.fr](mailto:claire.mouquet@ird.fr)

Les auteurs remercient Lucy Elburg pour sa relecture minutieuse du document.

*Ont réalisé les observations sur le terrain :*

Barbara Baille, Sophie Brault, Simon Guillot, Samuel Sedogo, Jean Seogo, El Hassane Tou, Muriel Gnimadi, Julien Rougerie, Ganou Leguet, Michel Combari



# Sommaire

Introduction .....	p 1
<b>Partie 1 – description des plats et fiches recettes.....</b>	<b>p 3</b>
<b>I. Plats traditionnels du Burkina Faso.....</b>	<b>p 5</b>
I-A. Plats à base de céréales .....	p 5
- Galettes de mil (1) - <i>Massa</i> - zone urbaine .....	p 6
- Galettes de mil (2) - <i>Massa</i> - zone rurale.....	p 10
- Bouillie de mil fermentée - <i>Ben saalga</i> .....	p 12
- Bouillie de mil fermentée avec granules - <i>Ben kida</i> .....	p 16
- Bouillie de mil (région nord) .....	p 18
- Bouillie de sorgho (région nord) .....	p 20
- Pâte de maïs blanc - <i>Tô de maïs</i> .....	p 22
- Pâte de sorgho - <i>Tô de sorgho</i> .....	p 24
- Pâte de mil - <i>Tô de mil</i> .....	p 26
- Pâte de sorgho ou de mil délayée - <i>Tô délayé</i> .....	p 28
- Boisson au mil cru - <i>Zom kom</i> .....	p 30
- Boisson au mil entier ou au son de mil - <i>Tounka</i> .....	p 32
- Riz gras .....	p 34
- Pâte de mil – <i>Tchobal</i> ou <i>Fura</i> .....	p 36
- Pâte de mil au lait - <i>Gappal</i> .....	p 38
- Couscous de mil .....	p 40
I-B. Sauces .....	p 43
Description des ingrédients .....	p 44
- Sauce gombo sec (1) - zone rurale.....	p 46
- Sauce gombo sec (2) - zone urbaine.....	p 48
- Sauce gombo frais .....	p 50
- Sauce grandes feuilles d'oseille (1) – sauce <i>Bito</i> - zone urbaine .....	p 52
- Sauce grandes feuilles d'oseille (2) - zone rurale .....	p 54
- Sauce petites feuilles d'oseille .....	p 56
- Sauce feuilles de baobab séchées - Sauce <i>Touega</i> .....	p 58
- Sauce feuilles de baobab fraîches.....	p 60
- Sauce poudre de feuilles de baobab.....	p 62
- Sauce feuilles de haricots – Sauce <i>Bengedo</i> .....	p 64
- Sauce feuilles de corète fraîches- Sauce <i>Bulvaka</i> .....	p 66
- Sauce feuilles de corète séchées- Sauce <i>Bulvaka sec</i> .....	p 68
- Préparation à base de feuilles et céréales- <i>Babenda</i> .....	p 70
- Sauce feuilles de <i>Cassia tora</i> fraîches- Sauce <i>Kirikiri</i> .....	p 72
- Sauce feuilles de <i>Cassia tora</i> séchées- Sauce <i>Kirikiri</i> .....	p 74
- Sauce arachide.....	p 76
- Sauce poisson-tomate .....	p 78
- Sauce bœuf-tomate .....	p 80
- Sauce mouton-tomate .....	p 81
- Sauce aux calices de kapok - Sauce <i>Vouaga</i> .....	p 82

## II. Plats traditionnels du Bénin.....p 85

### II-A. Plats à base de céréales..... p 85

- Pâte de maïs fermentée – *Ogi* ..... p 86
- Bouillie de ogi - *Koko* ..... p 88
- Pâte de maïs fermentée - *Mawè* ..... p 90
- Bouillie de mawè - *Aklui* ..... p 82
- Bouillie de maïs fermenté - *Gbangba* ..... p 94
- Pâte cuite de maïs fermentée – *Akassa* ..... p 96
- Pâte cuite de maïs – *Owo*..... p 98
- Beignets de maïs - *Klèklè*..... p 100
- Boisson de maïs ou sorgho germé fermenté - *Gowè* ..... p 102

### II-B. Sauces .....p 105

#### Mode général de préparation..... p 107

- Sauce feuilles de *Vernonia* - Sauce *Amanvivé*..... p 110
- Sauce feuilles de grande morelle - Sauce *Gboman* ..... p 111
- Sauce feuilles d'amarante – Sauce *Fotètè*..... p 112
- Sauce feuilles de manioc - Sauce *Finginman* ..... p 113
- Sauce feuilles de *Vitex doniana* - Sauce *Fonman* ..... p 114
- Sauce feuilles *Celosia argentea* - Sauce *Soman* ..... p 115
- Sauce noix de palme et feuilles - Sauce *Denoussounou* ..... p 116
- Sauce noix de palme - Sauce *Denoussounou* ..... p 117
- Sauce gombo frais – Sauce *Févi*..... p 118

## Glossaire .....p 119

## Partie 2 – Valeurs nutritionnelles des principaux plats et sauces

⇒ *Voir p121 du côté en anglais (part two)*

## Introduction

Cet ouvrage a été rédigé par l'équipe du work package 4 « *Post-harvest processing* » du projet européen INSTAPA (<http://www.instapa.org/instapa>) qui vise à définir des stratégies d'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments de base consommés par les populations à fort risque de carence en micronutriments (enfants, femmes enceintes et allaitantes). Plus spécifiquement, ce projet s'intéresse aux aliments à base de mil, de sorgho et de maïs et à leurs accompagnements.

Dans cet objectif, nous avons cherché à connaître et caractériser les méthodes de préparation des aliments les plus couramment consommés par les enfants âgés de 6 mois à 3 ans au Burkina Faso et au Bénin. Ce livret compile les différentes observations de préparation de plats traditionnels à base de céréales et des sauces qui les accompagnent. Il vise à décrire les étapes unitaires de préparation traditionnelle de ces plats ainsi que les ingrédients qui les composent.

Ce livret comporte deux parties, l'une contenant la description des plats et leurs recettes en anglais et en français, et une seconde partie seulement en anglais donnant la composition nutritionnelle de certains de ces plats et sauces et des légumes-feuilles utilisés pour leur préparation.

La première partie est elle-même divisée en deux chapitres correspondant aux plats observés au Burkina Faso d'une part et à ceux du Bénin d'autre part. Les noms vernaculaires sont pour la plupart donnés en langue *Moré* pour les recettes du Burkina Faso et en langue *Fon* pour celle du Bénin. Dans chacun de ces chapitres, une première partie est consacrée aux plats à base de céréales et la seconde aux sauces qui les accompagnent.

Les recettes décrites dans ce livre correspondent à des procédés « moyens » établis à partir de plusieurs observations réalisées sur le terrain. Etant donné la variabilité des modes de préparation, nous nous sommes attachés à indiquer les fréquences d'observation des étapes de fabrication et des ingrédients.

Les différentes observations réalisées montrent une variabilité importante des modes de préparation selon le milieu (rural ou urbain). Ainsi un même nom peut désigner des plats fait à partir de matières premières différentes et/ou comportant des étapes de fabrication différentes. Dans de tels cas, les deux types de préparation font l'objet de fiches différentes, bien que les plats soient désignés par le même nom.

La préparation des sauces nécessite de nombreux ingrédients. Ainsi, pour les sauces et pour les plats céréaliers comprenant plusieurs ingrédients, la composition est présentée de deux façons :

- Une première colonne indique la quantité moyenne d'ingrédients (en g de produit brut) utilisée pour réaliser la recette. Cette quantité moyenne a été calculée en ne comptabilisant que les observations durant lesquelles l'ingrédient a été utilisé. Dans cette première colonne, les ingrédients sont le plus souvent classés par ordre décroissant de fréquence d'utilisation. Le nombre de fois que l'ingrédient en question a été effectivement utilisé au cours de nos observations est indiqué dans le diagramme présenté à côté du tableau.

- La seconde colonne indique la quantité de matière sèche (MS) moyenne de chaque ingrédient qui compose 100 g de matière sèche du plat décrit (exprimé en % MS). Cette colonne permet donc d'estimer la contribution de chaque ingrédient à la matière sèche du plat considéré. Dans ce cas, la masse moyenne de MS d'ingrédient utilisé est calculée en comptant m=0 g pour les observations dans lesquelles l'ingrédient n'est pas utilisé. La teneur en matière sèche des ingrédients a été déterminée lors des observations ou à partir de la table de composition des aliments du Mali<sup>1</sup>. Ces données peuvent être utilisées pour calculer la composition nutritionnelle moyenne des plats.

---

<sup>1</sup> Barikmo I, Ouattara F and Oshaug A (2004). *Table de composition des aliments du Mali TACAM, research series N°9; Akershus University College, Oslo.*



# **Partie 1**

## **Description des plats et fiches recettes**



# **I - Plats du Burkina Faso**

## **I-A. Plats à base de céréales**

## Galettes de mil (1) - Massa



Cuisson des galettes de mil

## Description et utilisation

Pâte à base de mil frite dans de l'huile sous forme de petites crêpes. Les galettes sont généralement fabriquées dans le cadre de la restauration hors domicile et consommées soit seules, soit après addition dans de la bouillie de mil de type *ben-saalga* ou *ben-kida*.

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 10 observations dans des unités de production artisanales.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 59,2%.
- **pH** : non déterminé.

## Ingrédients

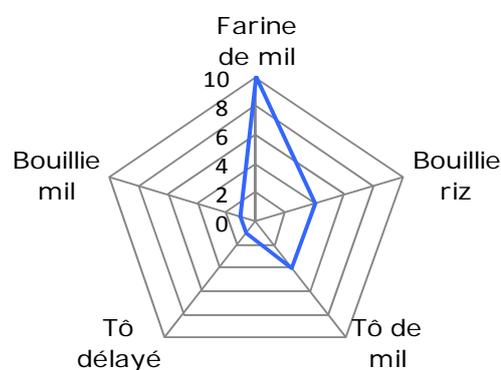
Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS**
Farine de mil	1000	51
Farine de mil pour Tô ou bouillie	161	4
Riz	112	3
Tô de maïs	44	0,8
Sucre	439 [177-844]*	22
Huile	390	20
Eau	908 [371-1337]	-

\*[min - max]

\*\*matière sèche

## Nombre d'observations



## Description de la recette

Les galettes sont préparées à partir de farine de mil à laquelle on ajoute lors de la préparation de la pâte, un ingrédient céréalier cuit qui est soit du *tô*, soit du *tô* délayé, soit de la bouillie de mil, soit de la bouillie de riz. Ces « préparations intermédiaires » sont préparées spécifiquement pour la pâte à galette ou bien les préparatrices utilisent une partie d'un autre plat qu'elles fabriquent ce jour-là.

- Obtention de la farine : les grains de mil sont généralement décortiqués, lavés, parfois trempés (3 observations sur 10) entreposés dans de l'eau (en moyenne pendant 4h15 min) avant égouttage et mouture. La farine est tamisée dans la plupart des cas.
- Préparation de l'ingrédient céréalier cuit (selon les recettes) :
  - Pour la bouillie de riz : faire cuire le riz dans un grand volume d'eau jusqu'à l'obtention d'une bouillie (durée de cuisson variant de 30 min à près de 2 h).
  - Pour le *tô* délayé : délayer le *tô* déjà prêt dans environ 2 fois son volume d'eau puis homogénéiser.
  - Pour le *tô* préparé spécifiquement : faire cuire environ 100 g de la farine de mil avec de l'eau. Transvaser éventuellement en fin de cuisson pour faciliter le refroidissement.
- Mélanger la farine (1000 g ou 900 g dans le cas où une partie a été réservée pour la préparation du *tô*) avec l'ingrédient céréalier cuit et environ 900 ml d'eau, et bien malaxer. La pâte obtenue est ensuite entreposée pendant environ 9 h pendant lesquelles se produit une fermentation (le pH moyen de la pâte en fin d'entreposage est de  $4,6 \pm 0,6$ ). Puis le sucre est ajouté ainsi qu'environ 170 ml d'eau pour diluer et homogénéiser le tout. Enfin de petites louches de pâte sont cuites dans de l'huile de friture.
- La durée moyenne de fabrication de la pâte est de 17 h.

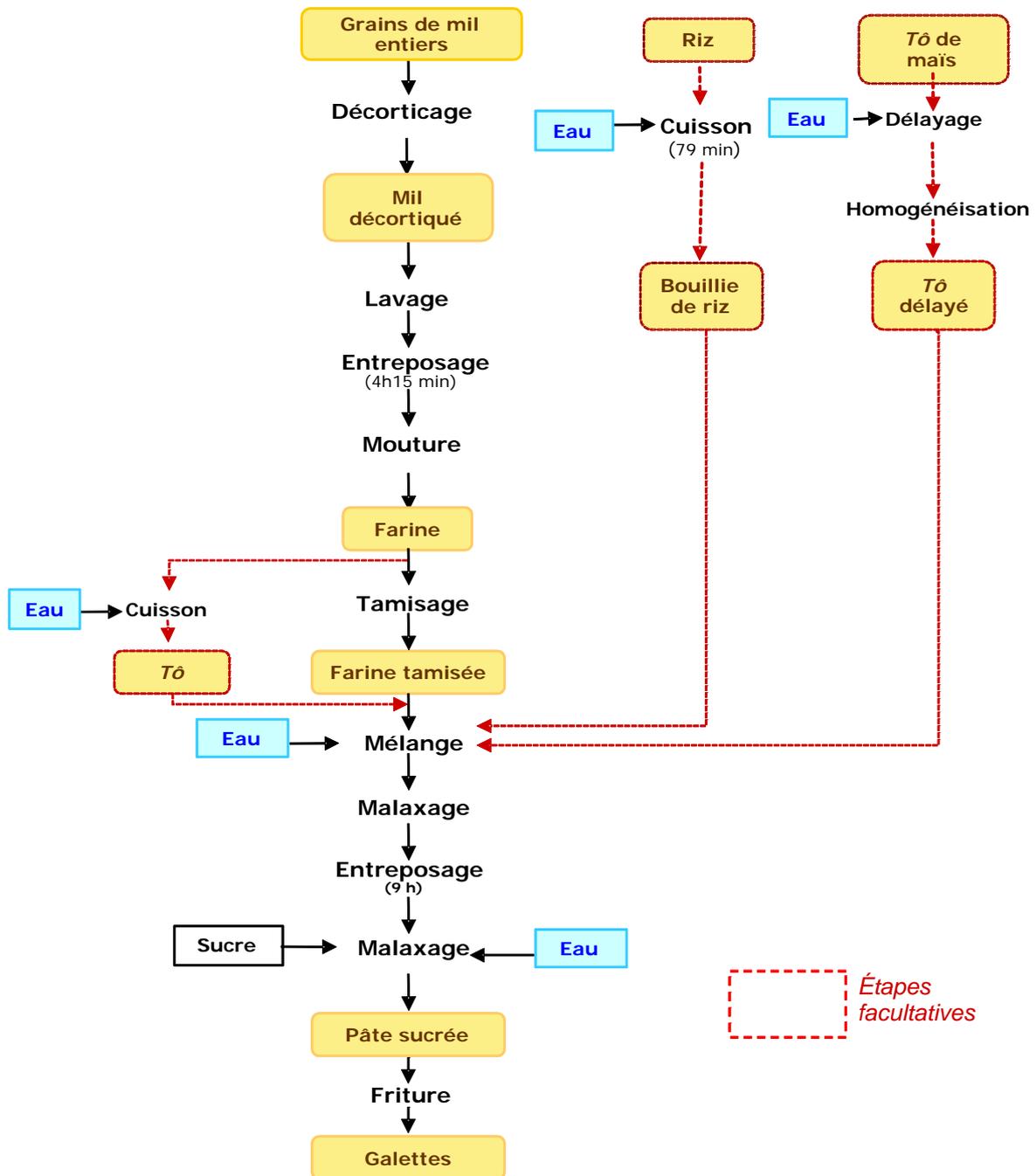
### Fréquence d'observation des étapes unitaires

Etapes de préparation	Nombre d'observations (/10)
Décortiquage des grains	2
Vannage des grains	3
Trempage des grains	3
Lavage des grains	8
Égouttage des grains	6
Entreposage	6
Mouture	10
Tamisage de la farine	8
Cuisson des préparations intermédiaires	10
Mélange	10
Entreposage / fermentation	10
Mélange avec sucre	10
Friture	10



*Modes de consommation des galettes de mil*

## Diagramme de préparation



## Références

Sedogo S (2008) Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition – santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Gallettes de mil (2) - Massa



Gallettes de mil

## Description et utilisations

Pâte à base de mil frite dans de l'huile. Dans les villages, les gallettes sont préparées dans le ménage et vendues pour la restauration hors domicile. Dans le cadre de cette enquête, les préparations ont été observées à partir de la farine et non des grains entiers.

- **Date et lieu d'observation** : 2008, province de la Gnagna.
- **Nombre d'observations** : 6 observations dans des ménages
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 53,4%.

## Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
<b>Farine de mil (total)</b>	<b>1000</b>	
Préparation 1	151	77
Préparation 2	86	
Préparation 3	763	
<b>Sucre</b>	96	8
<b>Huile</b>	176 mL	15
<b>Eau</b>	1216 mL	-

## Description de la recette

Ce plat est préparé à partir de farine de mil préalablement décortiqué par un pilage suivi d'une étape de vannage. Les grains décortiqués sont ensuite lavés et trempés (la durée du trempage n'a pas été déterminée) avant la mouture qui est réalisée soit avec un mortier soit avec un moulin.

La préparation de ce plat se déroule en 4 étapes :

1. Dans un premier temps, mélanger 150 g de farine avec 160 ml d'eau dans une casserole. Porter à ébullition pendant environ 5 min (*préparation 1*).

2. Dans un second temps, mélanger 85 g de farine avec 150 mL d'eau dans un récipient. Verser cette suspension dans la casserole contenant la première préparation, mélanger et porter à ébullition pendant 5 minutes (*préparation 2*).

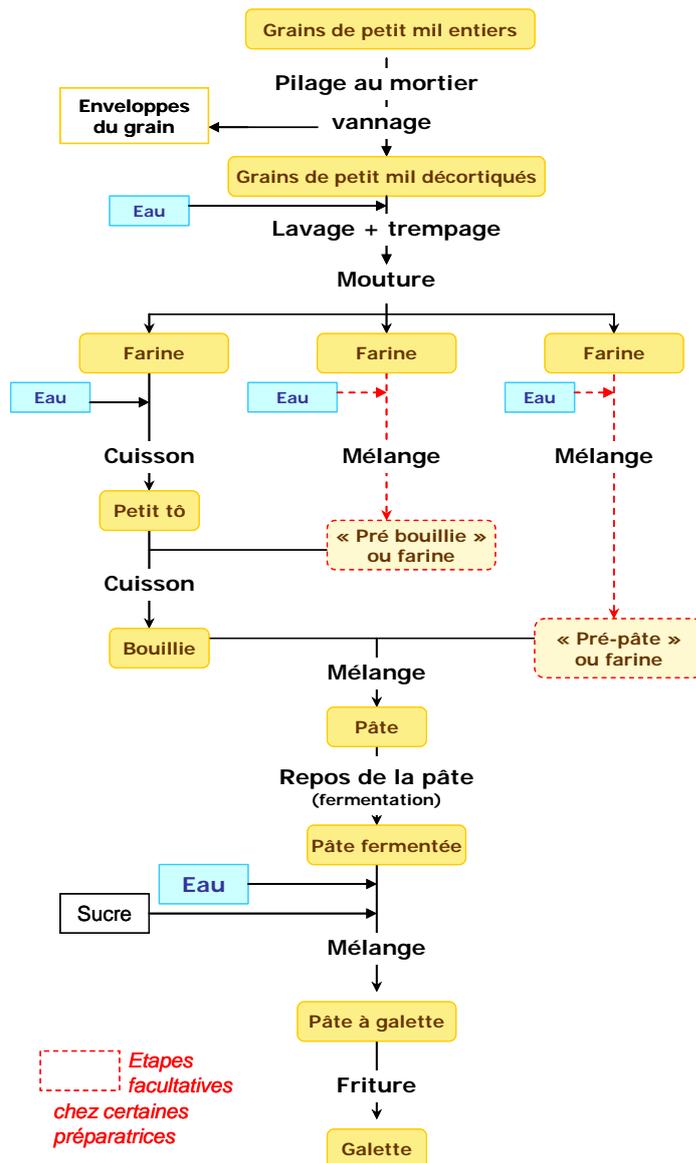
3. Ensuite, mélanger le reste de farine (soit environ 760 g) avec 585 ml d'eau et incorporer ce mélange à la préparation précédente (*préparation 3*). Laisser ensuite reposer le tout pendant 8 heures à température ambiante pour obtenir une pâte fermentée.

4. Ajouter environ 320 g de sucre et 95 ml d'eau afin d'obtenir la pâte à galette. Prélever environ 60 g de pâte et faire frire dans de l'huile entre 1 et 2 minutes.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etape de préparation	Nombre d'observations (/6)	Remarques
Préparation 1 ("petit tô")	6	
Préparation 2 (« pré-bouillie »)	4	Dans 2 cas sur 6, ce mélange farine + eau n'est pas réalisé et environ 800 g de farine sont ajoutés directement à la première préparation
Préparation 3 ("pâte")	3	Dans 3 cas sur 6, ce mélange farine + eau n'est pas réalisé et environ 800 g de farine sont ajoutés directement à la seconde préparation

## Diagramme de préparation



Vannage des grains pilés



Mélange bouillie + « pré-pâte »



Cuisson des galettes

## Références

Guillot S (2008). Elaboration d'un complément alimentaire pour les enfants de 2 à 6 ans de la province de la Gnagna (Burkina Faso). Mémoire de Master Biologie-Santé, parcours Nutrition dans les Pays en Développement. Université Montpellier 1-Université Montpellier 2-SupAgro.

## Bouillie de mil fermenté - *Ben-saalga*

### Description et utilisations



*Ben-saalga servi dans un bol accompagné de sucre*

Le *ben-saalga* est une bouillie semi-liquide à base de mil fréquemment consommée par la population pour le petit-déjeuner et utilisée comme aliment de complément pour les enfants. Généralement fabriqué dans le cadre de la restauration hors domicile.

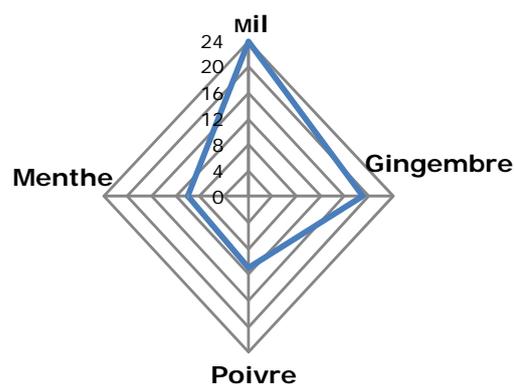
- **Date et lieu d'observation** : 2003 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 24, dans des unités de transformation traditionnelles.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment : 7,1% avant ajout de sucre et environ 10,7% après.
- **pH** : 3,9

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Grains de mil		1000 g	98,8
Gingembre		40	0,9
Poivre		2,9	0,3
Menthe		3,7	0,1
Eau	Lavage	2191	-
	Trempage	1471	
	Pétrissage	5618	
	Filtration	5176	
	Décantation	5074	
	Cuisson	2250	
	<b>Total</b>	<b>21779</b>	

### Nombre d'observations



### Description de la recette

Cette bouillie est préparée à partir de grains de mil généralement lavés puis systématiquement mis à tremper dans de l'eau pendant 16 h en moyenne. Les grains sont ensuite égouttés avant d'être moulus. Des aromates et épices tels que le gingembre, le poivre et la menthe sont souvent ajoutés aux grains avant la mouture. La farine humide ainsi obtenue est ensuite mélangée avec de l'eau. La pâte est alors pétrie et filtrée à travers une toile ce qui permet d'éliminer une partie des enveloppes du grain (drèches).

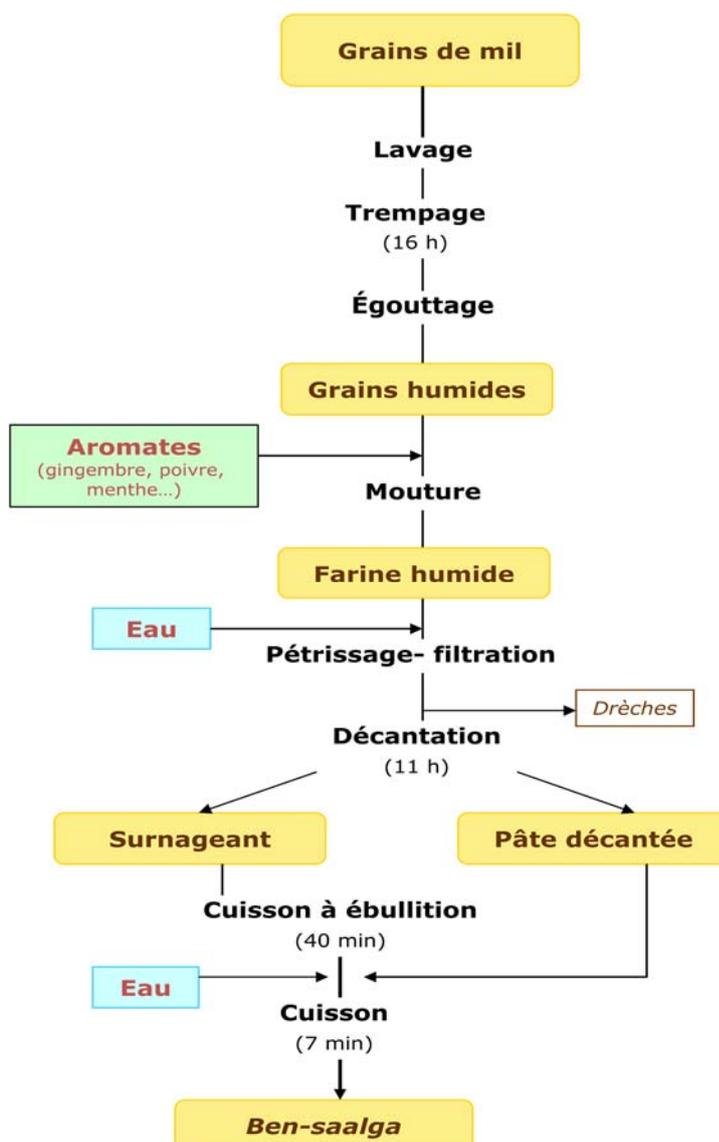
On laisse ensuite reposer la pâte pendant en moyenne 11 h (de 2 h à 20 h selon les observations) ce qui permet d'obtenir deux phases : une phase constituée de pâte épaisse déposée au fond du récipient et un « surnageant » correspondant à la phase la plus liquide. Ce surnageant est séparé de la phase inférieure et porté à ébullition. La phase inférieure

plus épaisse est alors ajoutée au surnageant bouillant ainsi que de l'eau. Le tout est mélangé et cuit pendant quelques minutes (7 min en moyenne).

### Fréquences d'observation des étapes unitaires

Étapes de préparation	Nombre d'observations (/24)
Lavage	17
Trempage	24
Pétrissage	24
Décantation	24
Filtration	24
Fermentation	24
Cuisson	24

### Diagramme de préparation



*Mouture des grains humides et aromates au moulin*



*Filtration de la farine humide*

## Références

Tou EH, Guyot JP, Mouquet-Rivier C, Rochette I, Counil E, Traoré AS, Trèche S (2006) Study through surveys and fermentation kinetics of the traditional processing of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) into *ben-saalga*, a fermented gruel from Burkina Faso. *International Journal of Food Microbiology*, Vol 106: 52-60.

Mouquet-Rivier C, Icard-Vernière C, Guyot JP, Tou EH, Rochette I, Trèche S (2008). Consumption pattern, biochemical composition and nutritional value of fermented pearl millet gruels in Burkina Faso, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(7): 716-729.



*Préparation du ben-saalga :  
Cuisson de la pâte fermentée*



*Marmite contenant le ben-saalga prêt à consommer*



## Bouillie de mil fermenté avec granules - *Ben-kida*



*Ben-kida*

### Description et utilisation

Le *ben-kida* est une variante du *ben-saalga* contenant des granules de pâte fermentée. Fréquemment consommée par la population pour le petit-déjeuner, le *ben-kida* est plus rarement utilisé comme aliment de complément.

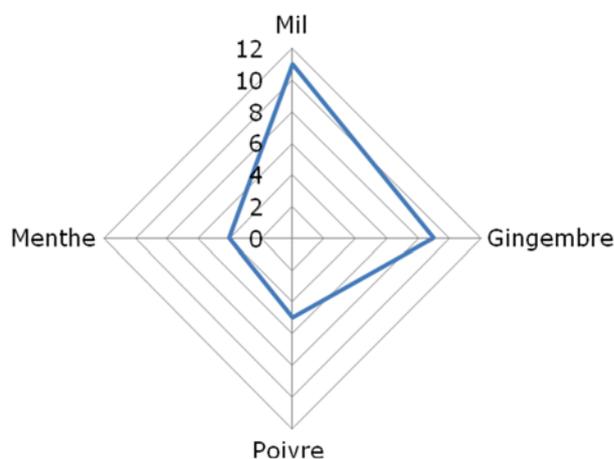
- **Date et lieu d'observation** : 2003 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 11 observations dans des unités de transformation traditionnelles.
- **Teneur en matière sèche** : 6,5% avant ajout de sucre et environ 10,7% après.
- **pH** : 4,0.

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Farine de mil	1000	98,8
Granules de mil	323	
Gingembre	40	0,9
Poivre	2,9	0,3
Menthe	3,7	0,1
Eau	Non déterminé	-

### Nombre d'observations



### Description de la recette

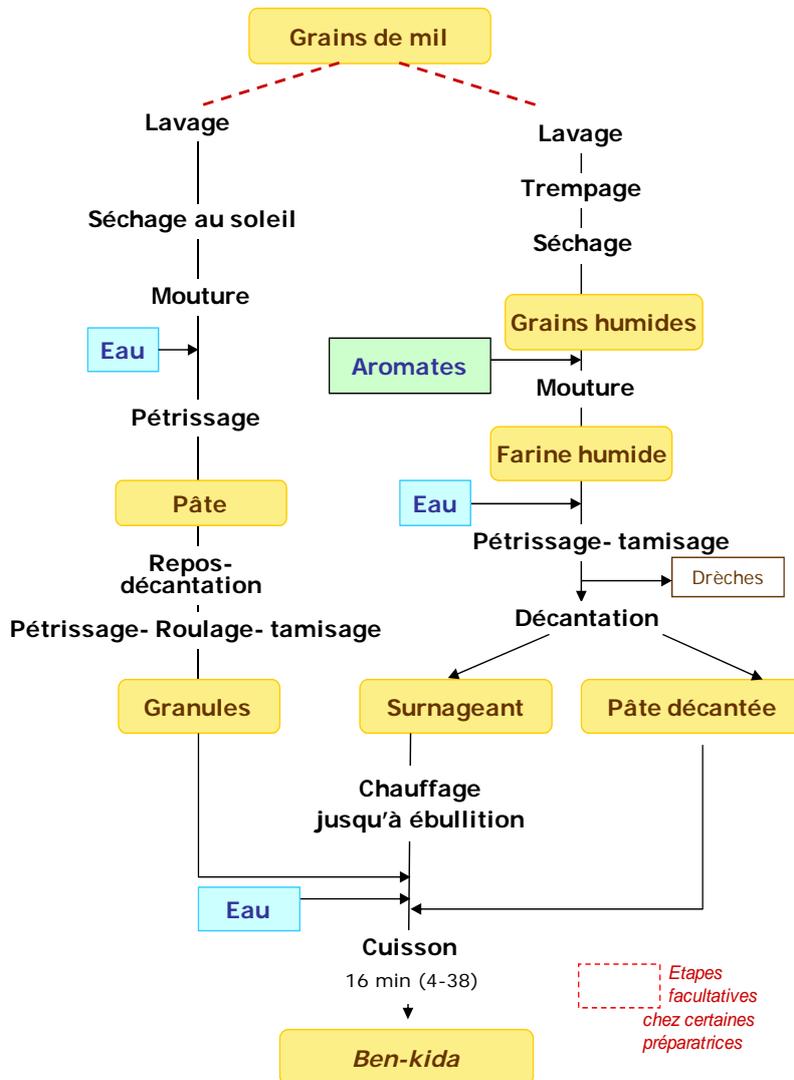
- Préparation des granules:

Les graines de mil sont généralement lavées avec de l'eau puis séchées au soleil. Les grains secs sont ensuite broyés à l'aide d'un moulin. La farine obtenue est mélangée avec de l'eau et l'ensemble est pétri jusqu'à obtenir des granules de farine humide. Il faut ensuite laisser reposer le mélange quelques heures. L'étape suivante consiste à mettre en forme les granules par des opérations successives : la pâte est d'abord malaxée et des morceaux sont roulés à la main pour former des granules qui sont ensuite tamisés.

■ Préparation finale du *ben-kida* :

Les granules obtenus sont mélangés au surnageant issu de la préparation du *ben-saalga* (voir recette précédente) qui doit être porté à ébullition au préalable. De l'eau et la pâte décantée sont ajoutées au mélange et le tout est cuit pendant en moyenne 16 min.

## Diagramme de préparation



Fabrication des granules par pétrissage et tamisage



Granules

## Références

Cerefer (2003). Meeting consumer requirements for cereal based fermented foodstuffs with improved nutritional and sanitary quality and shelf-life in Africa. First annual report of the 381 Cerefer project, European Union, contract number ICA4-CT2002-10047.

Mouquet-Rivier C, Icard-Vernière C, Guyot JP, Tou EH, Rochette I, Trèche S (2008). Consumption pattern, biochemical composition and nutritional value of fermented pearl millet gruels in Burkina Faso, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 59(7): 716-729.

## Bouillie de mil (région nord)

### Description et utilisation

La bouillie est un aliment de consistance semi-liquide, lisse, homogène, à base de farine de céréales. Dans certains cas, elle peut contenir des grumeaux élaborés avec la céréale. Elle est soit préparée à domicile ou dans des ateliers de production familiale. Elle est souvent consommée au petit déjeuner et donnée aux nourrissons et aux jeunes enfants comme aliment de complément du lait maternel. Dans cette région peuvent être ajoutés au produit final les différents ingrédients suivants : lait fermenté, sucre, gingembre, tamarin, pain de singe, huile etc. La description faite ici concerne les bouillies préparées à domicile pour les nourrissons et les jeunes enfants.

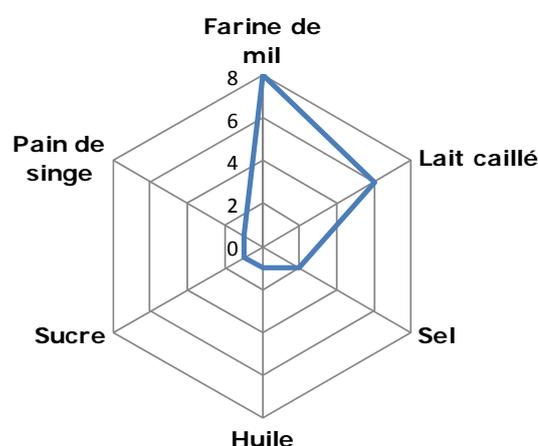
- **Date et lieu d'observation** : 2009, ville de Dori.
- **Nombre d'observations** : 8, dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 9,1%.

### Ingrédients

For 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Farine de mil	1000	90
Sucre	868	6
Lait caillé	440	3
Pulpe de pain de singe	90	1
Huile	44	0,3
Sel	23	1
Eau	9611	-

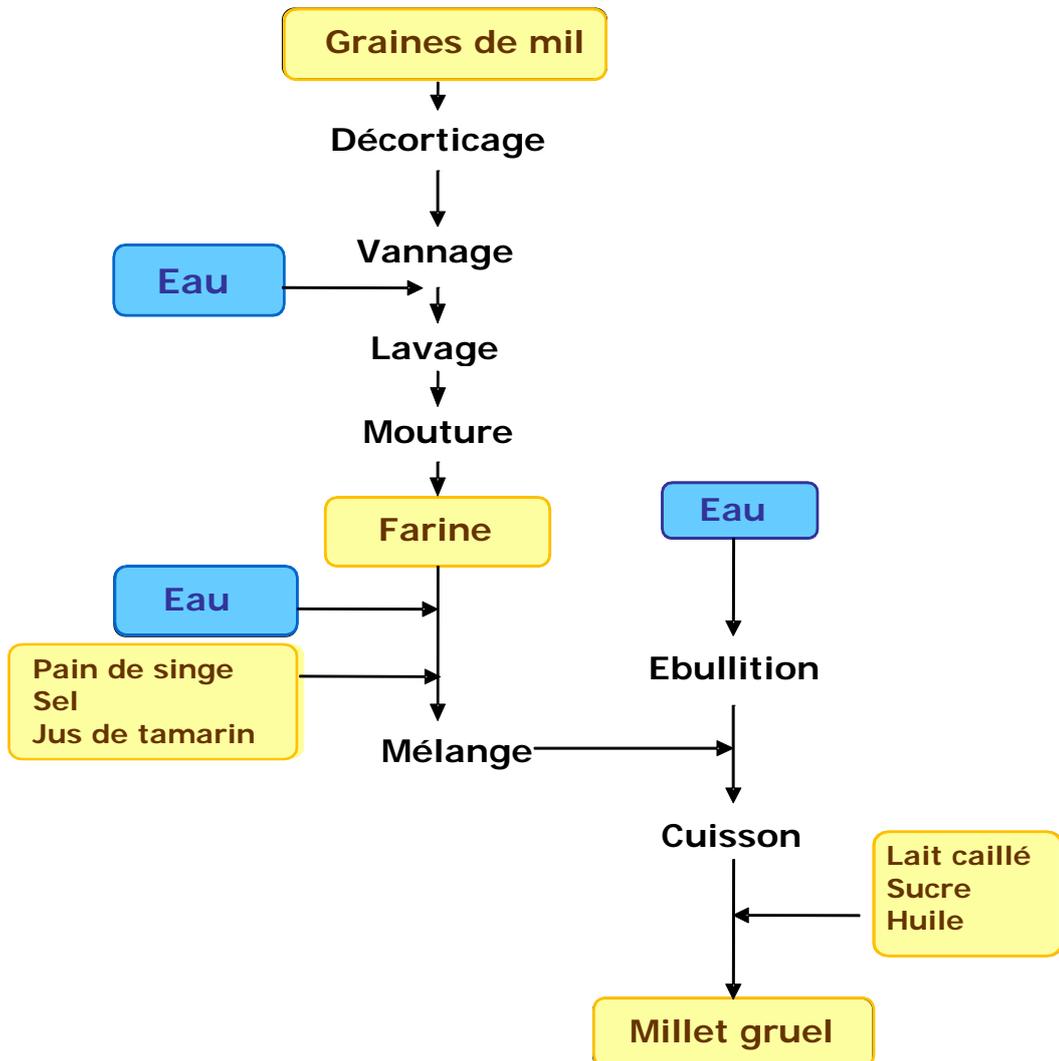
### Nombre d'observations



### Description de la recette

Les grains de mil sont décortiqués manuellement ou mécaniquement. Ils sont ensuite vannés, lavés, puis transformés en farine par pilage ou mouture. De l'eau est portée à ébullition à laquelle on ajoute un mélange de farine et d'eau froide, de la pulpe de pain de singe, du sucre, du lait caillé, etc. L'ensemble est homogénéisé jusqu'à l'obtention d'une bouillie légère et homogène. Après 5 à 10 min d'ébullition, la bouillie est prête à consommer.

## Diagramme de fabrication



## Bouillie de sorgho (région nord)

### Description et utilisation

Les bouillies peuvent également être préparées à base de sorgho, selon un procédé proche de celui utilisé pour la préparation de la bouillie de mil. On peut ajouter au produit final un mélange des ingrédients suivants : lait fermenté, sucre, gingembre, tamarin, pain de singe, huile, etc. La description faite ici concerne les bouillies préparées à domicile pour les nourrissons et les jeunes enfants.

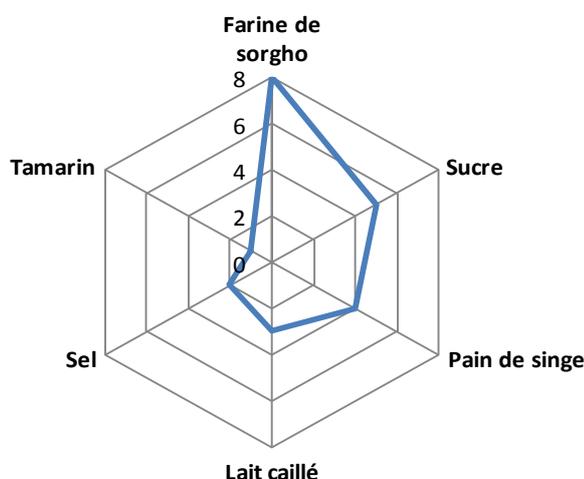
- **Date et lieu d'observation** : 2009, ville de Dori.
- **Nombre d'observations** : 8 dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 8,6%.

### Ingrédients

Pour 1000 g de sorgho

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Farine de sorgho	1000	84
Lait caillé	477	2
Sucre	264	14
Pulpe de pain de singe	Non déterminé	-
Sel	6	0,5
Jus de tamarin	Non déterminé	-
Eau	9756	-

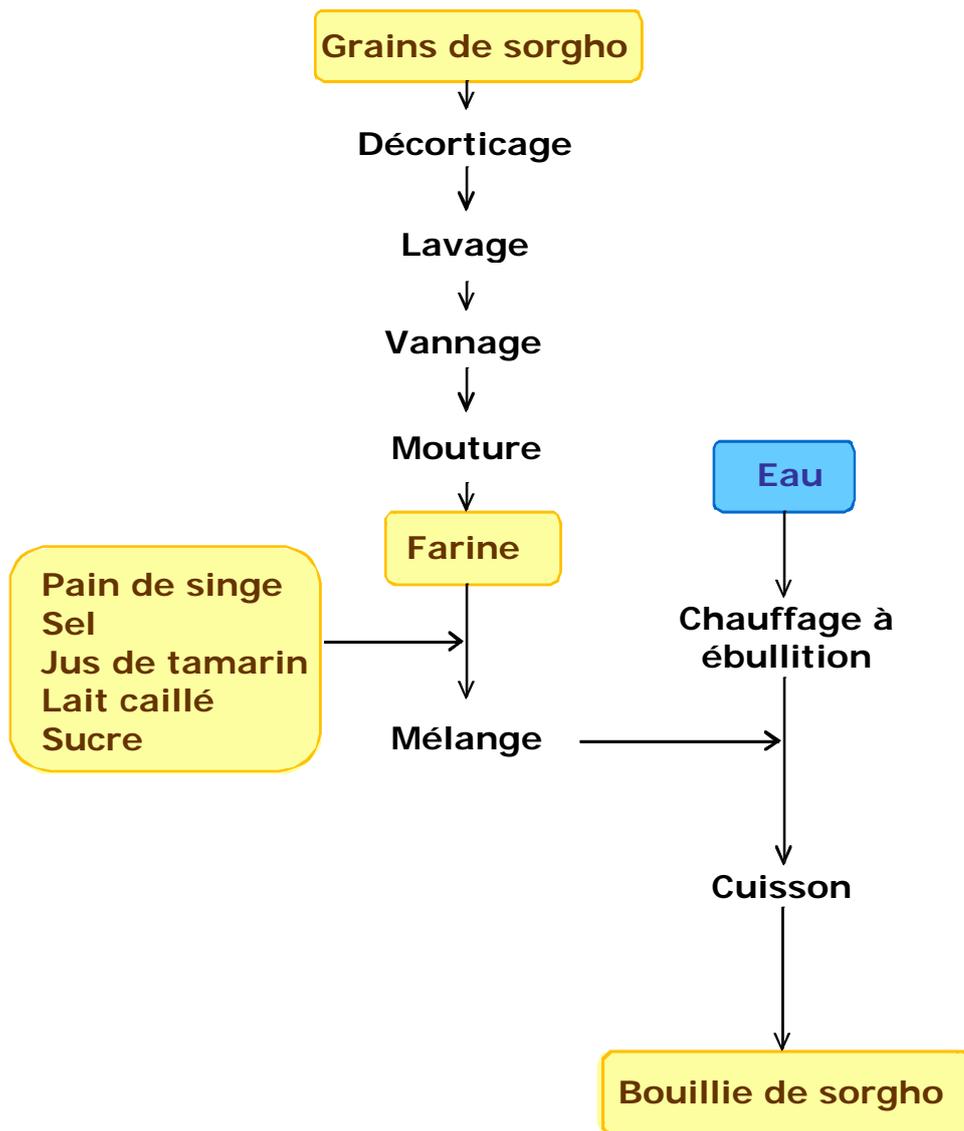
### Nombre d'observations



## Description de la recette

Les grains de sorgho sont décortiqués manuellement ou mécaniquement puis vannés et lavés. Ils sont ensuite transformés en farine par pilage ou mouture. De l'eau est portée à ébullition à laquelle on ajoute un mélange de farine et d'eau froide, de la pulpe de pain de singe ou du jus de tamarin, du lait caillé, du sucre, etc. L'ensemble est homogénéisé jusqu'à l'obtention d'une bouillie légère et homogène. Après 5 à 10 min d'ébullition, la bouillie est prête pour être servie.

## Diagramme de fabrication



## Pâte de maïs blanc - Tô de maïs



*Tô de maïs blanc accompagné de sauce feuille*

### Description et utilisations

Pâte très consistante le plus souvent acidifiée préparée à partir de farine de maïs cuite dans de l'eau, façonnée en boules, consommée quasi-quotidiennement par toute la population accompagnée d'une sauce. Le tô de maïs blanc (ou beaucoup plus rarement jaune) est plus fréquemment consommé en ville, tandis qu'en milieu rural le tô est préparé avec d'autres céréales : mil, sorgho blanc et plus rarement sorgho rouge.

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 10 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** du produit tel que consommé : 16,2%.
- **pH** : 4,6.

### Ingrédients

*Pour 1000 g de maïs décortiqué*

Ingrédients	Poids brut (g)
Farine de maïs	1000
Eau	3981

### Description de la recette

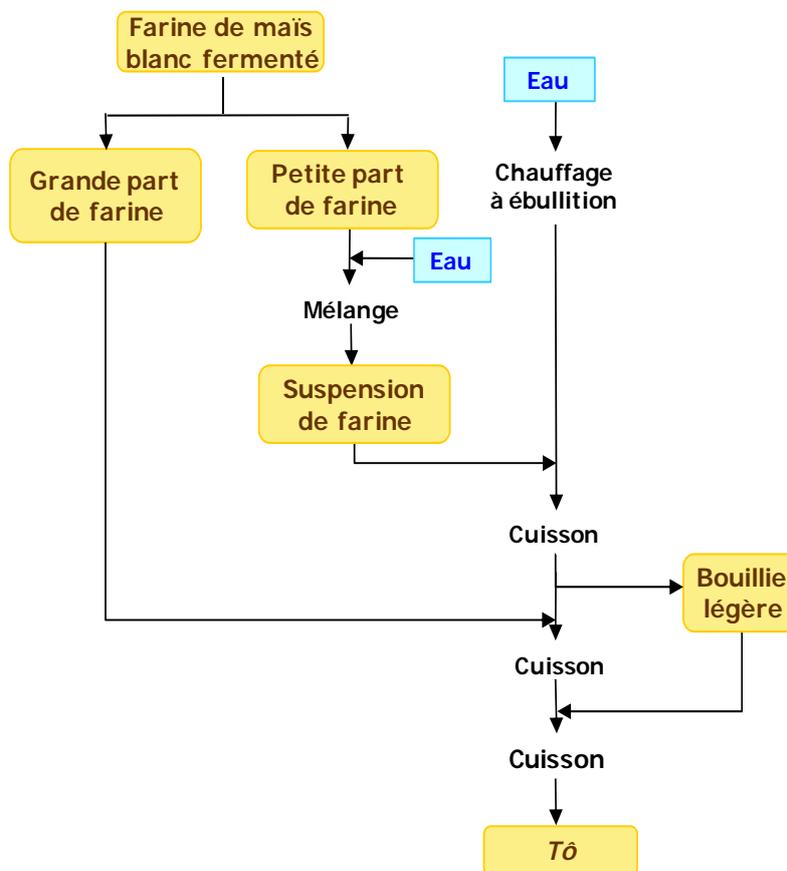
Les observations décrites ici ont été réalisées à partir de la farine dans 7 cas sur 10. Certains ingrédients qui confèrent au tô une saveur acide sont parfois ajoutés tels que des feuilles de tamarin trempées dans l'eau, du jus de citron ou du vinaigre.

- Avant la mouture, les grains de maïs sont souvent décortiqués et subissent généralement un trempage durant lequel débute une fermentation. Ils sont ensuite broyés pour obtenir de la farine préparée quelques jours à l'avance dans les ménages.
- Sur la quantité totale de farine nécessaire, environ 2/3 sont réservés (« grande part de farine »). Pendant ce temps, le tiers restant ou « petite part » est délayée à froid avec environ 1/5 de l'eau, et le tout doit être bien mélangé pour obtenir « l'eau farineuse ».
- Une grande partie de l'eau (environ les 4/5) est mise à chauffer dans une marmite jusqu'à l'ébullition. « L'eau farineuse » est alors versée dans la marmite et cuite pendant environ 15 min en mélangeant bien.
- Une partie de la « bouillie légère » obtenue est ensuite réservée (environ 1/3) dans un récipient.
- La « grande part de farine » est ajoutée immédiatement dans la marmite et cuite pendant environ 4 min tout en mélangeant énergiquement.
- L'étape suivante consiste à réintroduire progressivement la « bouillie légère » réservée, tout en continuant à mélanger énergiquement et en poursuivant la cuisson pendant encore 7 minutes.
- Des boules sont ensuite façonnées avec une louche.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/10)
Décorticage des grains	3/10 avec 7 inconnus
Trempage	2/10 avec 7 inconnus
Broyage en farine	10
Cuisson	10

## Diagramme de préparation



*Bouillie légère*



*Mélange après l'addition de la « grande part » de farine*

## Références

Seogo J (2008) Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition – santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Pâte de sorgho- Tô de sorgho

### Description et utilisation



*Tô de sorgho rouge*

Le *tô* est une pâte consistante préparée à partir d'une variété de céréales et normalement mangée avec une sauce à base de feuilles ou de légumes frais ou séchés, de viande ou de poisson et d'ingrédients divers. C'est un plat populaire au Burkina Faso. Il est proposé aux jeunes enfants dès qu'ils commencent à manger le plat familial.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Dori.
- **Nombre d'observations** : 5 dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche moyenne** de l'aliment tel que consommé : 22,9%.

### Ingrédients

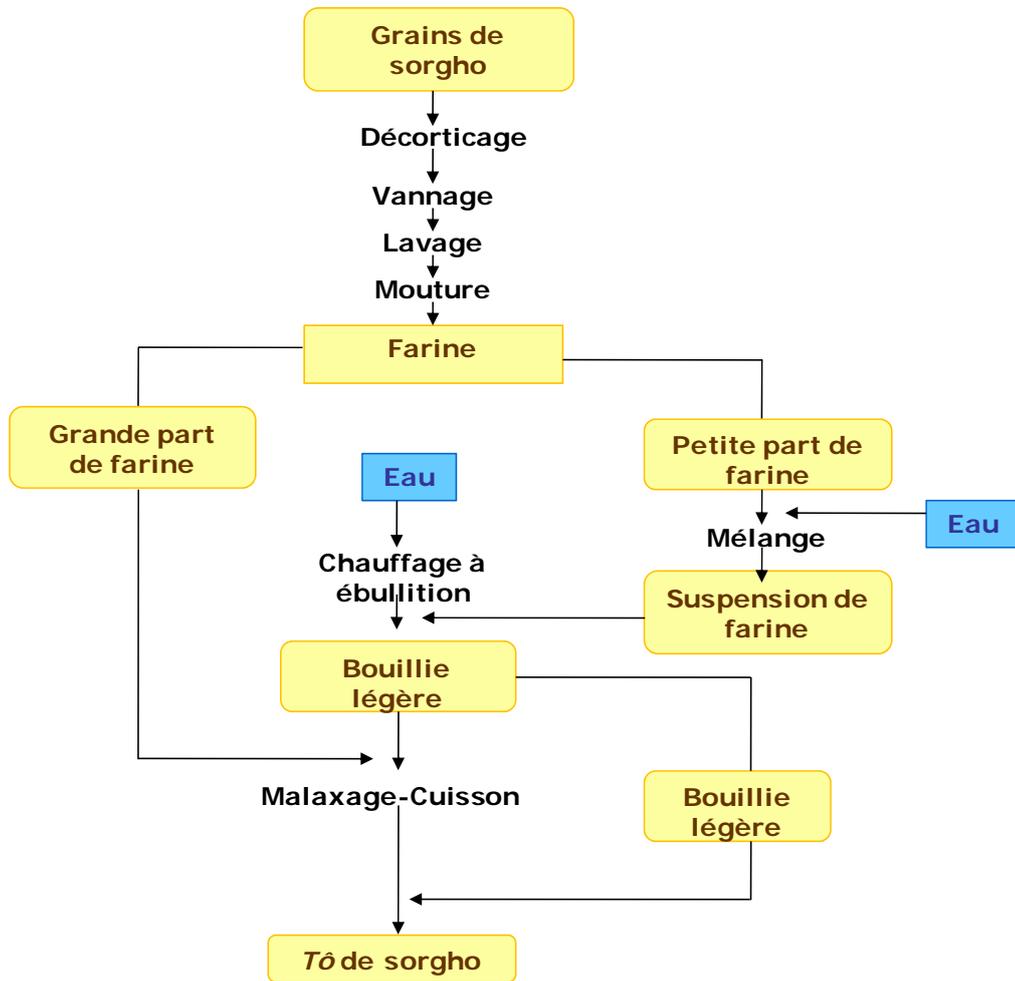
*Pour 1000 g de sorgho*

Ingrédients	Poids brut (g)
<b>Farine de sorgho</b>	<b>1000</b>
<b>Eau</b>	2251

### Description de la recette

Le *tô* de sorgho est préparé à partir de farine de sorgho, d'eau et parfois d'autres ingrédients de nature acidifiante. La farine est obtenue par mouture ou pilage des grains de sorgho préalablement décortiqués, vannés, lavés et séchés. Pour la préparation du *tô* de sorgho, de l'eau est mise à chauffer dans une marmite généralement en métal jusqu'à ébullition. Une petite part de la farine (environ 1/3 de la quantité totale) est mise en suspension dans un volume d'eau froide soit 1/4 pour donner un « lait de farine » ou suspension de farine. Ce lait de farine est additionné à l'eau bouillante tout en remuant jusqu'à l'obtention d'une bouillie légère de consistance homogène. Après une cuisson d'environ 5 à 10 min, une partie de la bouillie est prélevée de la marmite et mise dans un récipient. Le reste de la farine, soit les 2/3, est ensuite ajouté par dispersion à la bouillie contenue dans la marmite. L'ensemble est malaxé vigoureusement pendant 15 min environ jusqu'à ce que la pâte s'épaississe. La bouillie contenue dans le récipient est ajoutée par petite quantité (environ 2 à 3 fois) tout en poursuivant le malaxage et la cuisson pendant environ 15 à 20 min. Lorsque la pâte devient homogène et très épaisse, le *tô* est servi dans un plat à l'aide d'une louche en bois.

## Diagramme de préparation



*Cuisson du tô de sorgho*

## Pâte de mil- Tô de mil

### Description et utilisation

Le *tô* est une pâte consistante préparée à partir d'une variété de céréales et normalement mangée avec une sauce à base de feuilles ou de fruits frais ou séchés et de viande ou de poisson et d'ingrédients divers. C'est un plat populaire au Burkina Faso. Le *tô* peut également être délayé et additionné d'eau, de lait ou de yaourt et le goût relevé avec du sucre et proposé aux jeunes enfants comme aliment de complément au lait maternel.

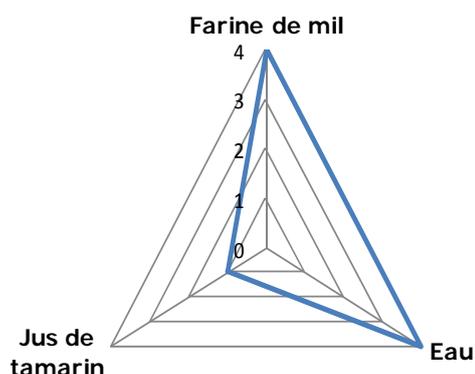
- **Date et lieu d'observation** : 2009, ville de Dori.
- **Nombre d'observations** : 4 dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche moyenne** de l'aliment tel que consommé : 19,9%.

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)
Farine de mil	1000
Eau	2535
Jus de tamarin	160

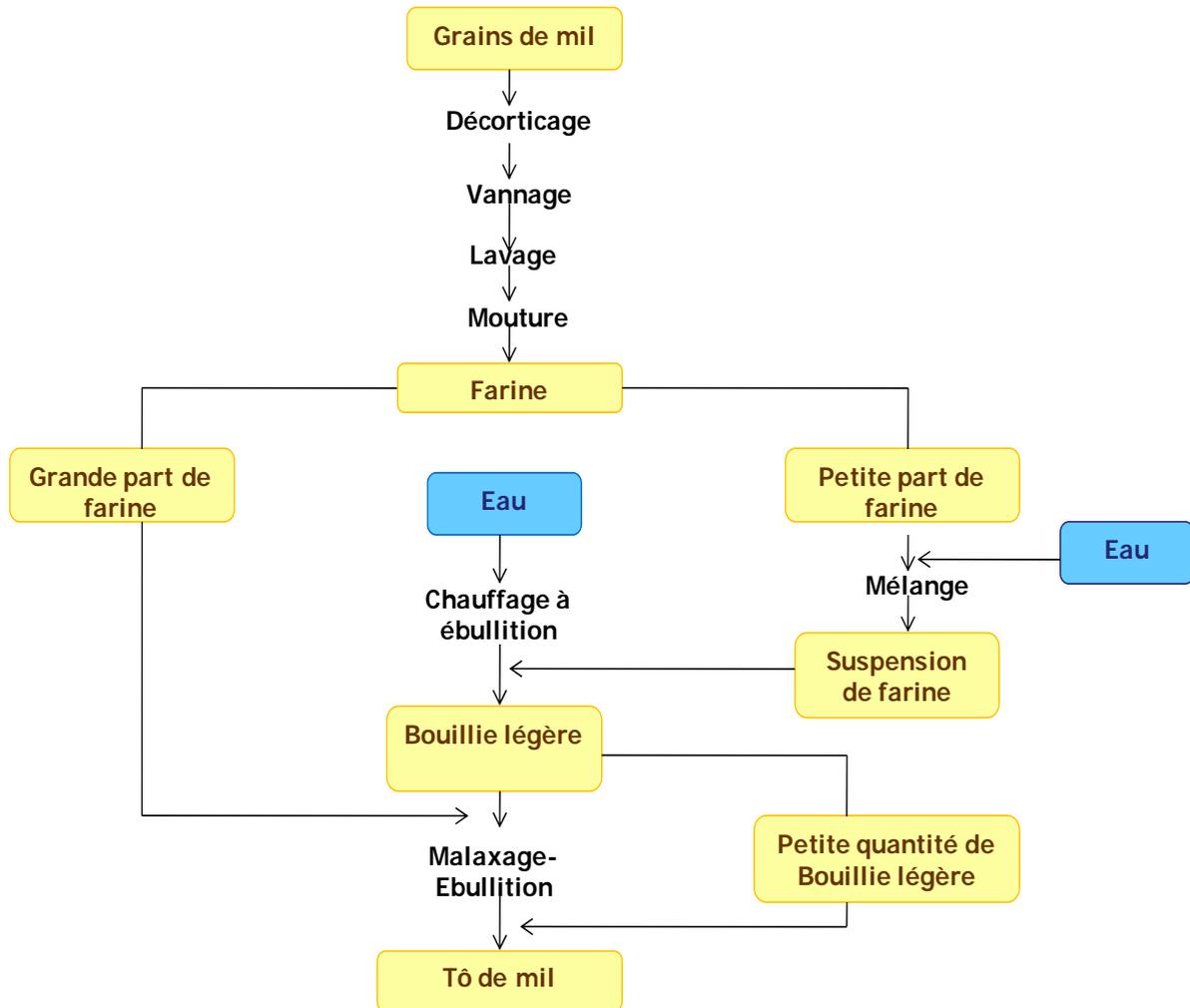
### Nombre d'observations



### Description de la recette

Le *tô* de mil est préparé à partir de farine de mil de grains entiers ou décortiqués. Pour la farine de grains décortiqués, le décortiquage est réalisé manuellement ou mécaniquement, ensuite vannés pour éliminer le son, lavés et légèrement séchés avant pilage au mortier ou mouture à l'aide d'un moulin. Pour la préparation du *tô*, de l'eau est mise à chauffer dans une marmite généralement en métal jusqu'à ébullition avec ou sans ajout de tamarin. Une petite part de la farine (environ 1/3) est mise en suspension dans de l'eau froide pour donner un « lait de farine ». Ce lait de farine est additionné à l'eau bouillante tout en remuant jusqu'à l'obtention d'une bouillie légère de consistance homogène. Après une cuisson d'environ 10 min, une partie de la bouillie est prélevée de la marmite et mise dans un récipient. Le reste de la farine soit les 2/3 est ensuite ajouté par dispersion à la bouillie contenue dans la marmite. L'ensemble est malaxé vigoureusement pendant 15 min environ jusqu'à épaississement. La bouillie contenue dans le récipient est ajoutée progressivement tout en poursuivant le malaxage et la cuisson pendant environ 15 à 30 min. Lorsque la pâte devient homogène et très épaisse, le *tô* est servi dans un plat à l'aide d'une louche en bois.

## Diagramme de préparation



*Ajout de la suspension de farine dans l'eau bouillante*



*Ajout de la grande part de farine dans la bouillie légère et malaxage*



*Malaxage et épaississement du tô de mil au cours de la cuisson*

## Pâte de sorgho ou de mil délayée - Tô délayé

### Description et utilisation



Tô délayé

Le tô délayé est une bouillie plus ou moins liquide obtenue par délayage de tô dans de l'eau et utilisée comme aliment de complément pour les jeunes enfants.

- **Date et lieu d'observation** : 2008 dans la province de la Gnagna.
- **Nombre d'observations** : 22 à base de tô de sorgho et 8 à base de tô de mil, dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** du produit tel que consommé : 15,9% (après ajout de sucre).

### Ingrédients

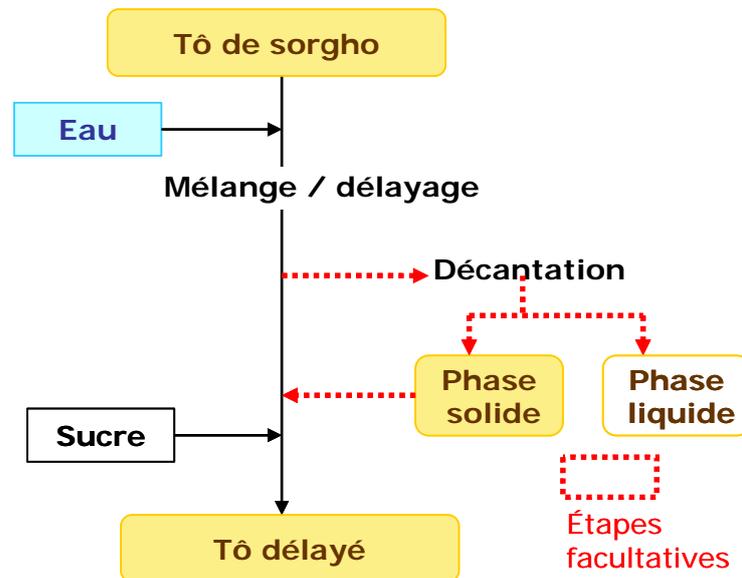
Pour 1000 g de tô de mil ou de sorgho

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
<b>Tô de sorgho ou de mil</b>	Sans décantation	<b>1000</b>	65
	Avec décantation	<b>1000</b>	82
<b>Sucre</b>	Sans décantation	123	35
	Avec décantation	46	18
<b>Eau</b>	Sans décantation	1277	-
	Avec décantation	3518	-

### Description de la recette

Le tô délayé est préparé à partir de tô que l'on délaie dans de l'eau, à température ambiante. Du sucre est également ajouté à la préparation. Cette préparation comprend parfois une étape de décantation suite au délayage du tô. Dans le cas où une décantation est utilisée, la quantité d'eau ajoutée au tô est environ 3 fois plus importante que pour la préparation sans décantation. Suite à cette décantation, la phase supérieure est supprimée et seule la phase inférieure, plus épaisse, est consommée après ajout de sucre. La quantité de sucre utilisée pour la préparation est plus importante en l'absence d'étape de décantation.

## Diagramme de préparation



## Références

Guillot S (2008). Elaboration d'un complément alimentaire pour les enfants de 2 à 6 ans de la province de la Gnagna (Burkina Faso). Mémoire de Master Biologie & Santé, parcours Nutrition dans les Pays en Développement. Université Montpellier 1-Université Montpellier 2-SupAgro.

## Boisson au mil cru - Zom-kom



Ingrédients et ustensiles pour la préparation du zom-kom

### Description et utilisation

Boisson sucrée à base de mil cru, fréquemment aromatisée, très consommée par toute la population (selon les saisons) et à l'occasion de fêtes. Souvent préparée dans le cadre de la restauration hors domicile.

- **Date et lieu d'observation** : 2008, à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 9 observations dans de petites unités de production et 1 dans un ménage.
- **Teneur en matière sèche** du produit tel que consommé : 14,4%.
- **pH** : 3,5.

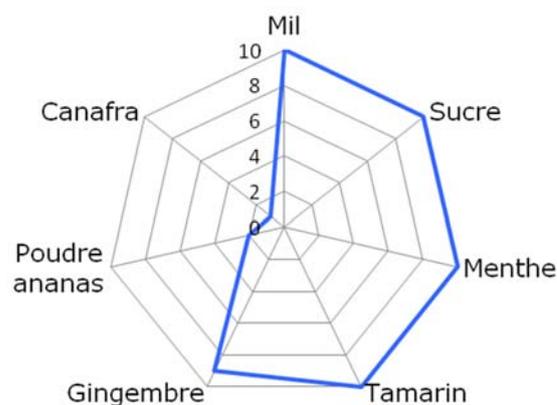
### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Mil	1000	24
Sucre	2633	73
Gingembre	165	0,8
Menthe	70	0,3
Tamarin	feuilles	228
	fruits	233
Poudre d'ananas	8	<0,1
Canafra <sup>1</sup>	6	<0,1
Eau	nd	-

<sup>1</sup>épice non identifiée

### Nombre d'observations



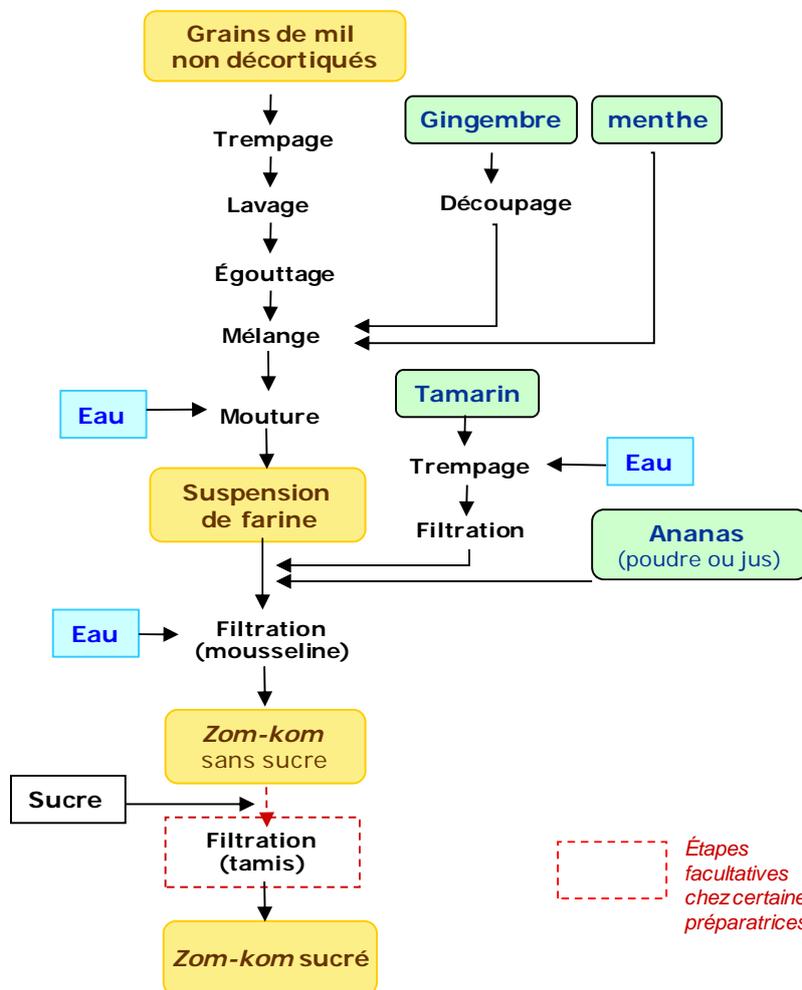
### Description de la recette

- Le tamarin est mis à tremper pendant environ 1 h 15 pour les fruits ou 45 min pour les feuilles. L'eau est ensuite filtrée et réservée. Les grains de mil entiers sont lavés et mis à tremper pendant environ 14 h puis égouttés. Les aromates (gingembre, menthe, etc.) sont lavés, éventuellement épluchés puis mélangés aux grains de mil.
- Ce mélange est ensuite broyé en ajoutant de l'eau ainsi que l'eau de tamarin filtrée. Les drèches sont ensuite éliminées par filtration sur mousseline du mélange liquide. On peut alors ajouter le sucre et les éventuels autres ingrédients aromatiques et éventuellement filtrer le tout une seconde fois.
- Le produit obtenu peut être dilué avec de l'eau froide pour obtenir la consistance souhaitée.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes de préparation	Nombre d'observations (/10)
Lavage des grains	10
Trempage des grains	10
Égouttage des grains	10
Mouture grains + ingrédients	10
Filtration 1	10
Décantation	1
Filtration 2	7
Filtration 3	1
Dilution de la pâte	10

## Diagramme de préparation



Filtration avec mousseline



Ajout de sucre

## Références

Sedogo S (2008) Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition - santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Boisson au mil entier ou au son de mil - *Tounka*

### Description et utilisation

La *tounka* est une boisson préparée à partir de son de mil ou de farine de grains non décortiqués, de potasse, de sel et de sucre. Cette boisson est préparée et consommée à domicile surtout par les populations *peules*. Considérée comme une boisson nutritive, elle est souvent donnée aux groupes vulnérables comme les jeunes enfants et les femmes allaitantes.

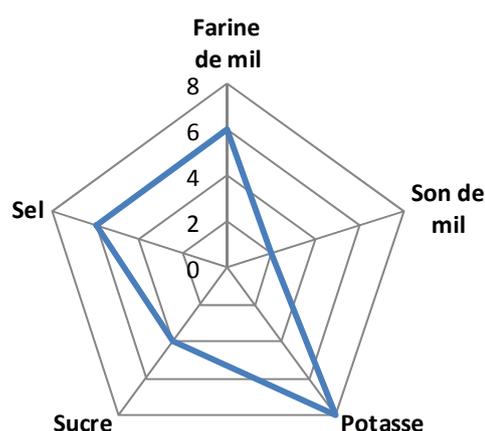
- **Date et lieu d'observation** : 2009, dans la ville de Dori et aux alentours.
- **Nombre d'observations** : 8 dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne tel que consommé : 24,7%.

### Ingrédients

Pour 1000 g de farine ou de son de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Farine de mil	1000	94
Son de mil	1000	-
Sucre	69	3
Sel	15	1
Potasse solide	11	1
Eau	1933	-

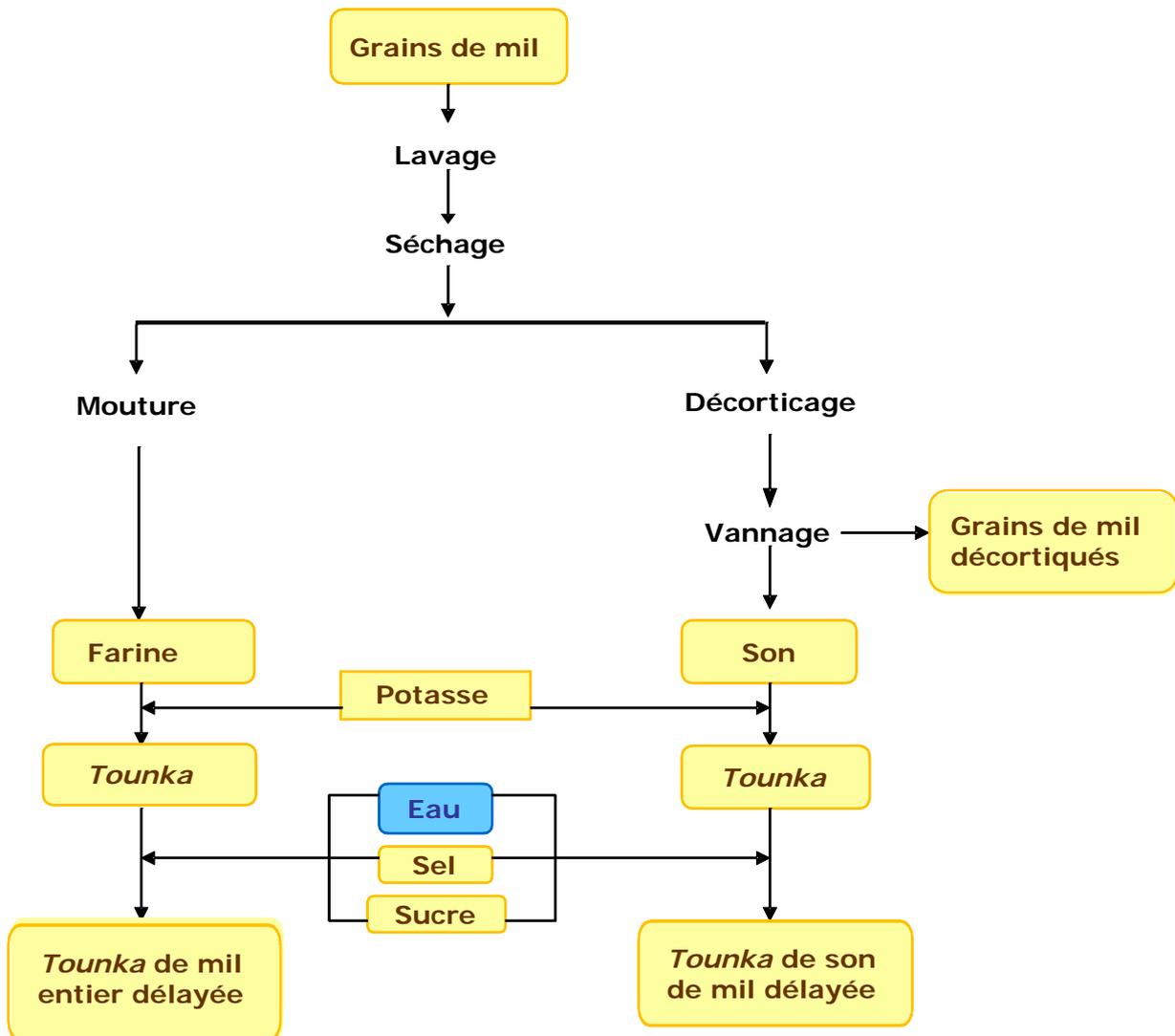
### Nombres d'observations



### Description de la recette

La *tounka* peut être préparée à partir de farine de mil entier ou de son de mil. Les grains de mil sont soit lavés, décortiqués et vannés pour obtenir le son ou soit directement transformés en farine après lavage par pilage au mortier ou à l'aide d'un moulin. Le son ou la farine entière est additionné de potasse pour donner la *tounka* non délayée. Avant consommation, on ajoute de l'eau, du sel et du sucre pour obtenir la *tounka* délayée.

## Diagramme de préparation



## Riz gras

### Description et utilisation

Plat consommé par la population au déjeuner ou au dîner et parfois aussi au petit déjeuner.

- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou).
- **Nombre d'observations** : 6 dans des ménages différents.
- **Teneur en matière sèche** moyenne tel que consommé : 31,7%.

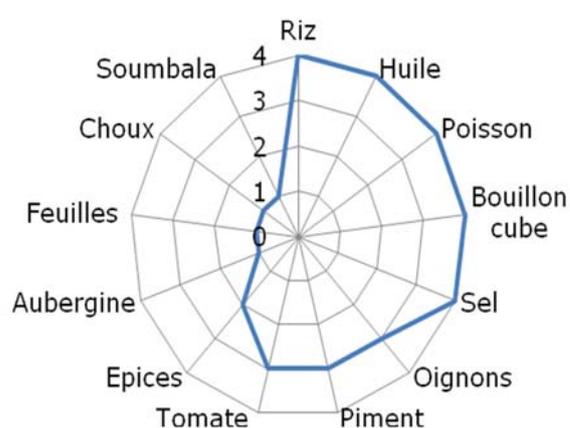
### Ingrédients

Pour 1000 g de riz

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS	
Riz blanc	1000	65	
Huile	479	24	
Poisson séché	68	4	
Bouillon cube	22	2	
Sel	20	1	
Oignon frais	184	1	
Piment sec	4	0,2	
Tomate	fraîche	92	0,1
	concentré	78	0,2
Rocou (poudre de tomate)	35	1	
Epices	19	1	
Aubergine	432	1	
Feuille de <i>bama</i> *	250	0,4	
Choux vert	136	0,3	
<i>Soumbala</i>	25	0,5	

\*légume-feuille non identifié

### Nombre d'observations



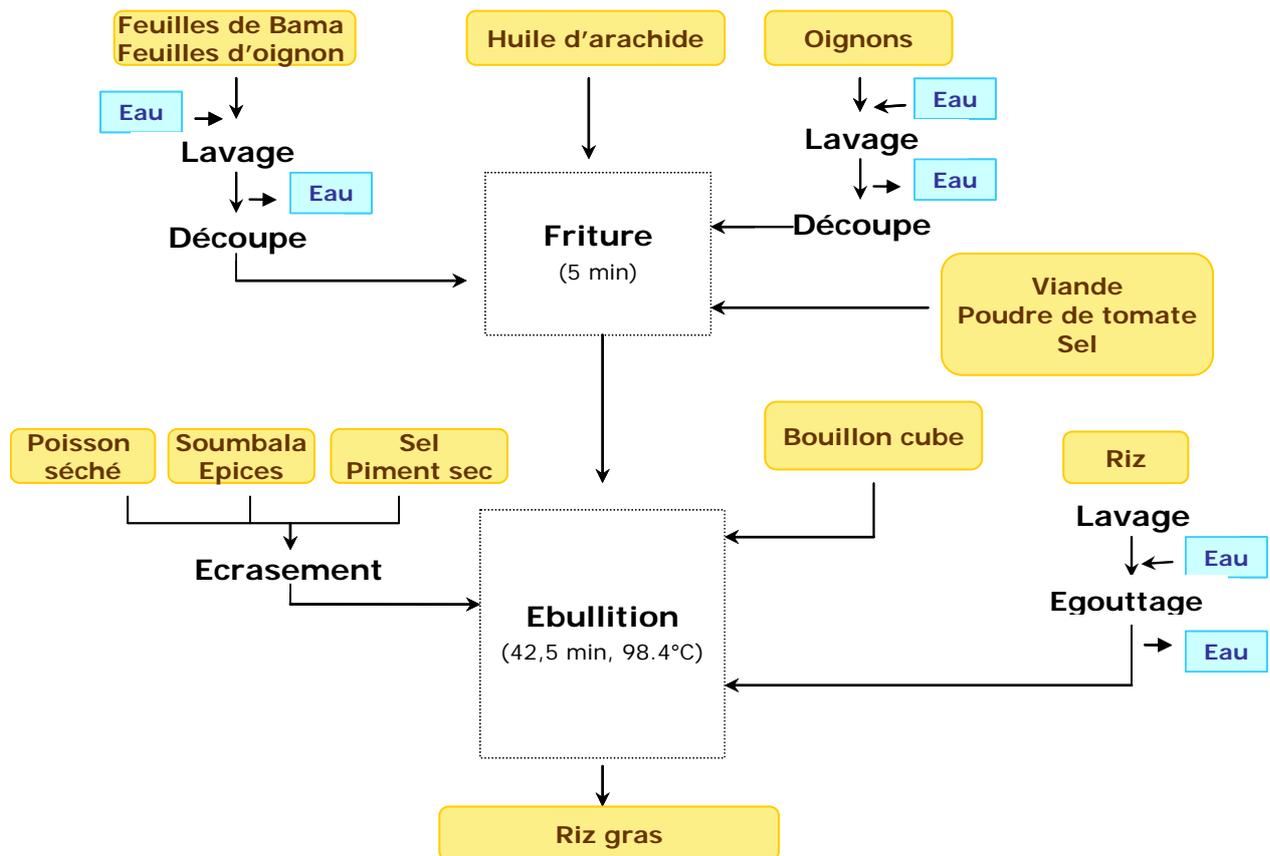
### Fréquences d'observation des étapes unitaires

Étapes unitaires	Nombre d'observations (/6)
Friture	6
Ebullition	6
Lavage du riz	4
Lavage	4
Découpe	4
Ecrasement	3
Lavage des feuilles	1

## Description de la recette

- Après lavage et découpe, les oignons sont frits dans une marmite en aluminium en présence de viande, sel et concentré de tomates. Après environ 6 minutes, l'eau est ajoutée ainsi que le bouillon cube et des ingrédients pilés (poisson séché, épices, *soumbala*, piment).
- Le riz blanc est lavé, égoutté et ajouté dans la marmite de cuisson. La préparation est cuite à ébullition pendant 39 minutes. Le feu de bois ou de charbon a été utilisé.

## Diagramme de préparation



## Références

Avallone S, Brault S, Mouquet C, Treche S (2007). Home-processing of the dishes constituting the main sources of micronutrients in the diet of preschool children in rural Burkina Faso. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58, 2, 108-115.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituent des sources potentielles en fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement.

## Pâte de mil - *Tchobal* ou *Fura*

### Description et utilisation

Le *tchobal* est une pâte très consistante préparée à partir de la farine de mil préalablement transformée en pâte et façonnée en boules cuites dans l'eau bouillante. Il est consommé particulièrement dans la région du sahel par les enfants et les adultes souvent sous forme délayée dans du lait caillé et de l'eau avec du sucre. Le *tchobal* est encore désigné sous le nom de *fura* dans plusieurs régions du Burkina Faso.

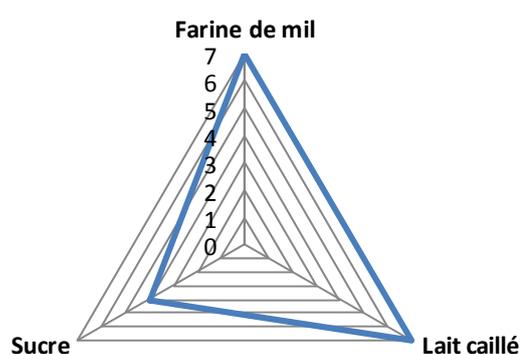
- **Date et lieu d'observation** : 2009, dans la ville de Dori et aux alentours.
- **Nombre d'observations** : 7 dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche moyenne** : 22,0% avant ajout de sucre ou de lait.

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Farine de mil	1000	97
Lait caillé	208	3
Sucre	13	0,6
Eau pour malaxage	111	-
Eau pour délayage	257	-

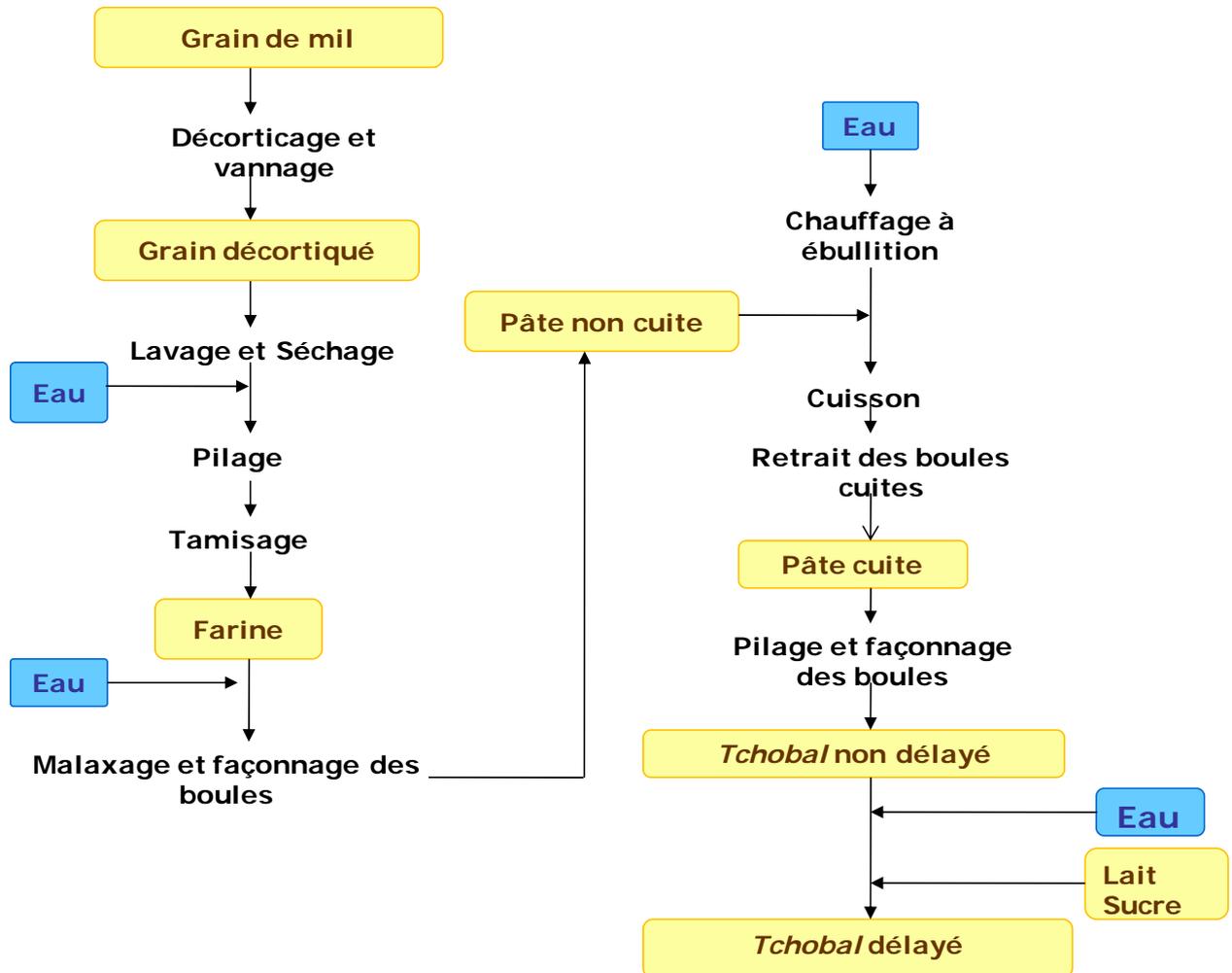
### Nombre d'observations



### Description de la recette

Les grains de mil sont d'abord décortiqués manuellement ou mécaniquement ensuite vannés et lavés avant d'être transformés en farine par pilage au mortier ou par broyage au moulin. La farine obtenue est tamisée puis humidifiée par addition d'eau froide, malaxée et mise en boules de 2 à 4 cm de diamètre. Les boules de farine obtenues sont cuites dans l'eau bouillante environ 15 minutes. Après cuisson, les boules cuites sont retirées chaudes, et placées dans un mortier où elles sont pilées avec une petite quantité d'eau chaude et mise de nouveau sous forme de boules pour donner la pâte de *tchobal* non délayée. L'addition de lait (simple ou caillé), de sucre et d'eau suivie du malaxage de la pâte cuite donne le *tchobal* délayé.

## Diagramme de préparation



## Pâte de mil au lait - *Gappal*

### Description et utilisation



*Gappal*

Le *gappal* est une pâte de consistance semi-solide préparée principalement à partir d'une farine de mil de granulométrie très fine et de lait caillé ou de yaourt. Le goût est ensuite relevé par addition de sucre. Il est quasi-quotidiennement consommé par les populations du nord du Burkina Faso, aussi bien par les adultes que les enfants.

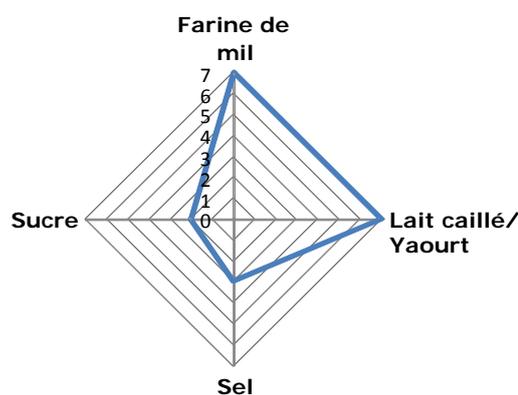
- **Date et lieu d'observation** : 2009, à Dori.
- **Nombre d'observations** : 7 dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne tel que consommé : 37,6% (avec lait et/ou sucre).

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Farine de mil	1000	93,6
Lait caillé ou yaourt	269	4,8
Sucre	80	2,5
Sel	nd	-
Eau (pour pilage)	375	-
Eau (pour délayage)	215	-

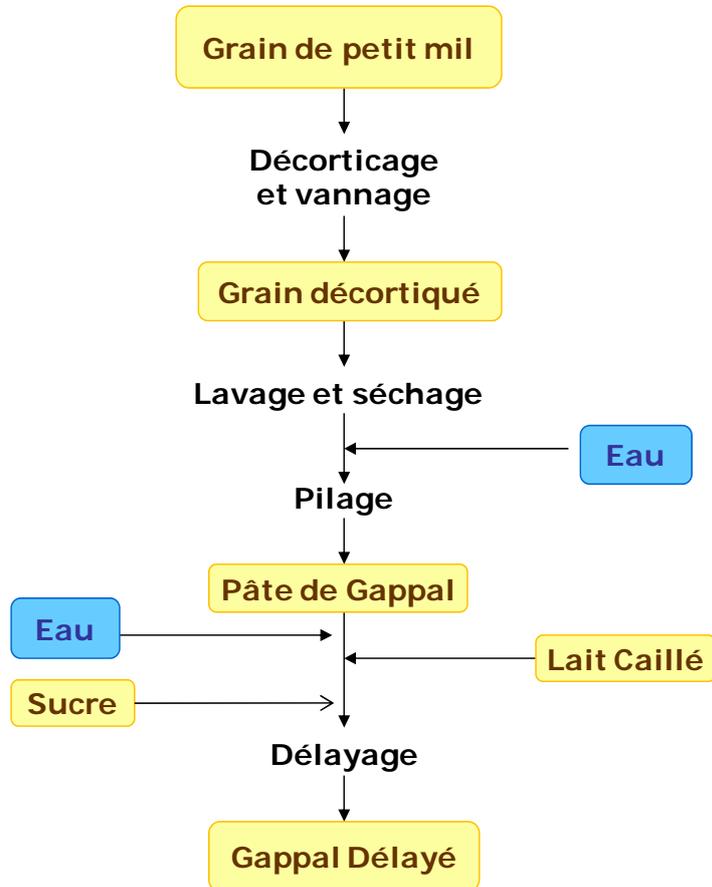
### Nombres d'observations



### Description de la recette

Pour la préparation du *gappal*, les grains de mil sont décortiqués manuellement au mortier et au pilon ou mécaniquement à l'aide d'un décortiqueur. Les grains décortiqués sont vannés, lavés et séchés. Après séchage, les grains de mil sont pilés au mortier avec addition d'une petite quantité d'eau pour obtenir une pâte consistante. Cette pâte consistante obtenue est délayée dans du lait caillé avec addition d'eau et de sucre pour donner le *gappal*.

## Diagramme de préparation



*Farine de mil*

## Couscous de mil

### Description et utilisation

Le couscous est un aliment granulé, cuit à la vapeur, très populaire dans toute l'Afrique de l'Ouest où il est préparé à partir de céréales comme le mil, le maïs, le sorgho et le fonio. Le couscous de mil est généralement consommé avec une sauce à base de pâte d'arachide accompagnée de poisson ou de viande, de légumineuses et de légumes. Il peut également être consommé avec du lait simple ou fermenté et additionné de sucre.

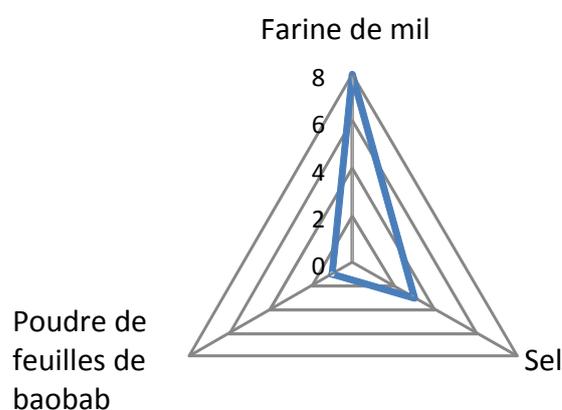
- **Date et lieu d'observation** : 2009, ville de Dori.
- **Nombre d'observation** : 8, dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé: non déterminée.

### Ingrédients

Pour 1000 g de mil

Ingrédients	Poids brut (g)
Farine de mil	1000
Eau	368
Sel	3
Poudre de feuilles de baobab ou de gombo	Non déterminé

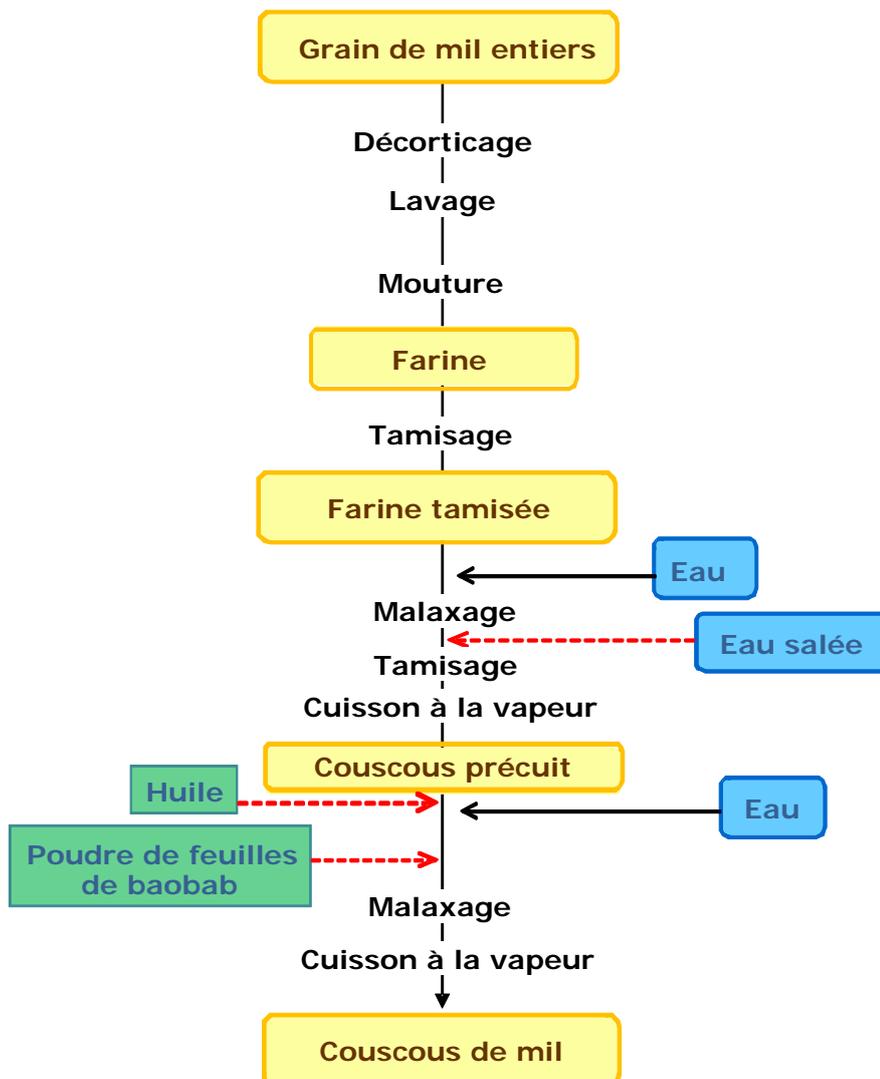
### Nombre d'observations



## Description de la recette

Les grains de mil sont décortiqués, vannés pour l'élimination du son puis lavés et moulu en une farine fine qui est ensuite tamisée à travers un tamis de maille de 1 mm. La farine est placée dans un récipient ou unealebasse et malaxée avec une petite quantité d'eau puis tamisée à nouveau avec un tamis de 1,5 mm pour agglomérer les particules en granules. Les granules sont ensuite cuits à la vapeur à l'aide d'un couscoussier. Trois passages à la vapeur de 15 à 20 minutes chacun sont nécessaires pour confectionner un produit bien cuit et moelleux. Entre chaque passage à la vapeur, un émottage est réalisé en y ajoutant de petites quantités d'eau. Lors de la dernière étape d'émottage, juste avant la dernière cuisson, il est possible d'ajouter de la poudre de feuilles de baobab, ou de gombo, de l'huile et du sel. Une fois cuit, le couscous est bien écrasé et servi pour la consommation avec la sauce de pâte d'arachide. Le couscous peut être séché au soleil pour une conservation d'environ six mois; il peut être reconstitué avec du lait ou recuit à la vapeur.

## Diagramme de préparation





## **I-B. Sauces**

## Description des ingrédients

### Aliments d'origine végétale

Nom français vernaculaire	Nom moré	Nom Latin	Description
Aubergine (indigène ou amère)	<i>Kumba</i>	<i>Solanum incanum/ aethiopicum</i>	Plante cultivée pour ses fruits et dont les feuilles vert foncé sont utilisées pour la préparation de sauces.
<i>Bama</i>		<i>Non identifié</i>	
Baobab	<i>Touega - toega</i>	<i>Adansonia digitata</i>	Les feuilles de baobab peuvent être utilisées fraîches ou séchées pour la préparation de sauces. Le fruit du baobab, appelé également pain de singe, contient des graines enrobées de pulpe déshydratée au goût acidulé (très riche en vitamine C) qui est consommée telle quelle ou également utilisée pour la préparation de sauce. Les graines sont également utilisées pour préparer une pâte fermentée de type <i>soumbala</i> .
<i>Canafra</i>		<i>Epice non identifiée</i>	
Corète (Feuilles de jute)	<i>Bulvaka</i>	<i>Corchorus olitorius</i>	Plante herbacée saisonnière. Les feuilles sont utilisées fraîches ou séchées pour la préparation de sauces et leur confèrent une texture onctueuse.
Gingembre		<i>Zingiber officinale</i>	Le gingembre est une racine couramment utilisée pour aromatiser les plats et les sauces ou pour la fabrication de boisson.
Gombo	<i>Maana</i>	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Plante appartenant à la famille des Malvacées comprenant plusieurs variétés annuelles ou pluriannuelles. Les fruits verts sont très fréquemment utilisés comme ingrédient dans les sauces leur conférant une texture gluante caractéristique ou comme accompagnement après cuisson dans l'eau salée.
Kapok (calices des fleurs du kapokier)		<i>Ceiba pentandra</i>	Calices séchés des fleurs du kapokier (également appelé fromager) dont les graines sont aussi utilisées pour la préparation de plats.
Niébé (haricot cornille, ou dolique à œil noir)	<i>Bengedo</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	Plante légumineuse annuelle cultivée. Les feuilles et les graines sont utilisées comme ingrédients pour la préparation des sauces.
Oseille « grandes feuilles » (Oseille de Guinée, Roselle)	<i>Bitto, wegda, dâ</i>	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Plante herbacée saisonnière cultivée en début de saison sèche. Les feuilles sont utilisées fraîches ou séchées. Les fleurs séchées sont utilisées pour la préparation d'une boisson rouge intense, <i>le bissap</i> . Les graines sont aussi utilisées pour la préparation d'un condiment appelé <i>Bikalga</i> .

Nom français vernaculaire	Nom moré	Nom Latin	Description
Oseille « petites feuilles »	<i>dā</i>	-	Sur le marché, les petites feuilles et les grandes feuilles d'oseille sont vendues séparément. Les feuilles sont de morphologie très différente mais il semble (sans qu'on n'ait pu l'établir formellement) qu'elles proviennent de la même plante, les petites feuilles étant prélevées sur les très jeunes pousses. Les petites feuilles d'oseille sont utilisées, sous forme fraîches, pour la préparation de sauces.
Tamarin		<i>Tamarindus indica</i>	Fruit du tamarinier ( <i>Tamarindus indica</i> ) en forme de gousses contenant de la pulpe entourant des graines. Pour obtenir le jus de tamarin, les gousses sont trempées dans de l'eau puis pressées pour en extraire le jus. Le tout est ensuite filtré.
Piment	<i>kiparé</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	Plante ligneuse donnant des fruits de taille variable en fonction de la variété considérée. Les fruits frais ou séchés sont utilisés comme condiments pour la préparation des sauces.
Feuilles de <i>Cassia tora</i>	<i>kirikiri, sogoda sokoto</i>	<i>Cassia tora</i>	Le <i>cassia tora</i> est un arbuste sauvage dont les feuilles sont utilisées pour la préparation de sauces

### Condiments

Nom français	Nom moré	Description
Poudre d'oseille fermentée	<i>Bikalga</i>	Condiment obtenu à partir de graines d'oseille ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> ) fermentées.
Pâte de néré fermenté	<i>Soumbala</i>	Condiment obtenu par fermentation alcaline de graines de néré ( <i>Parkia biglobosa</i> ) décortiquées. commercialisé sous forme de boules de différentes tailles. Ce condiment, très commun dans toute l'Afrique de l'Ouest est appelé <i>afitin</i> en langue fon, au Bénin, ou <i>Nététou</i> au Sénégal
Poudre de tomate		Condiment correspondant probablement à de la poudre de <i>Bixa orellana</i> (Rocou). Cette poudre est obtenue à partir de la cire entourant les graines et contient beaucoup de caroténoïdes.
Concentré de tomate		Pâte obtenue à partir de purée de tomates réduite jusqu'à obtenir une teneur en eau proche de 70%. Le concentré de tomate est acheté sur les marchés et sert de base à de nombreuses sauces.
Boule d'arachide	Koura-Koura	Tourteau d'arachide
Pâte d'arachide		Pâte épaisse obtenue à partir d'arachides dépelliculées, torréfiées et broyées finement.
Extrait de cendres, potasse liquide		Liquide alcalin (pH ≈ 11) obtenu par filtration d'un mélange de cendres de tiges de céréales et d'eau.
Potasse		Désigne le composé à l'aspect minéral obtenu à partir de la dessiccation de l'extrait de cendres de tiges de mil ou de sorgho et vendu sur les marchés.
Glutamate		Poudre composée de glutamate monosodique et utilisée comme exhausteur de goût dans la préparation de sauces.

## Sauce gombo sec (1)



Cosses de gombo séchées

## Description et utilisation

Sauce semi-liquide fréquemment consommée par la population avec le *tô* à base de mil au déjeuner et au dîner.

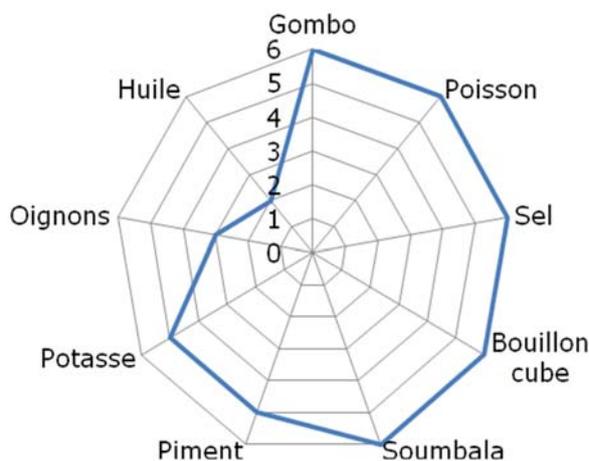
- **Date et lieu d'observation:** 2003, Province du Boulgou (Ouarégou).
- **Nombre d'observations :** 6.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 12,5%.

## Ingrédients

Pour 100 g de gombo sec

Ingrédients	Poids brut (g)	MS %	
Gombo séché	100	35	
Poisson séché	44	13	
Sel	25	9	
Bouillon cube	27	9	
<i>Soumbala</i>	68	19	
Piment sec	3	1	
Potasse	liquide	55	0,01
	solide	9	5
Oignon	244	4	
Huile d'arachide	65	7	

## Nombre d'observations



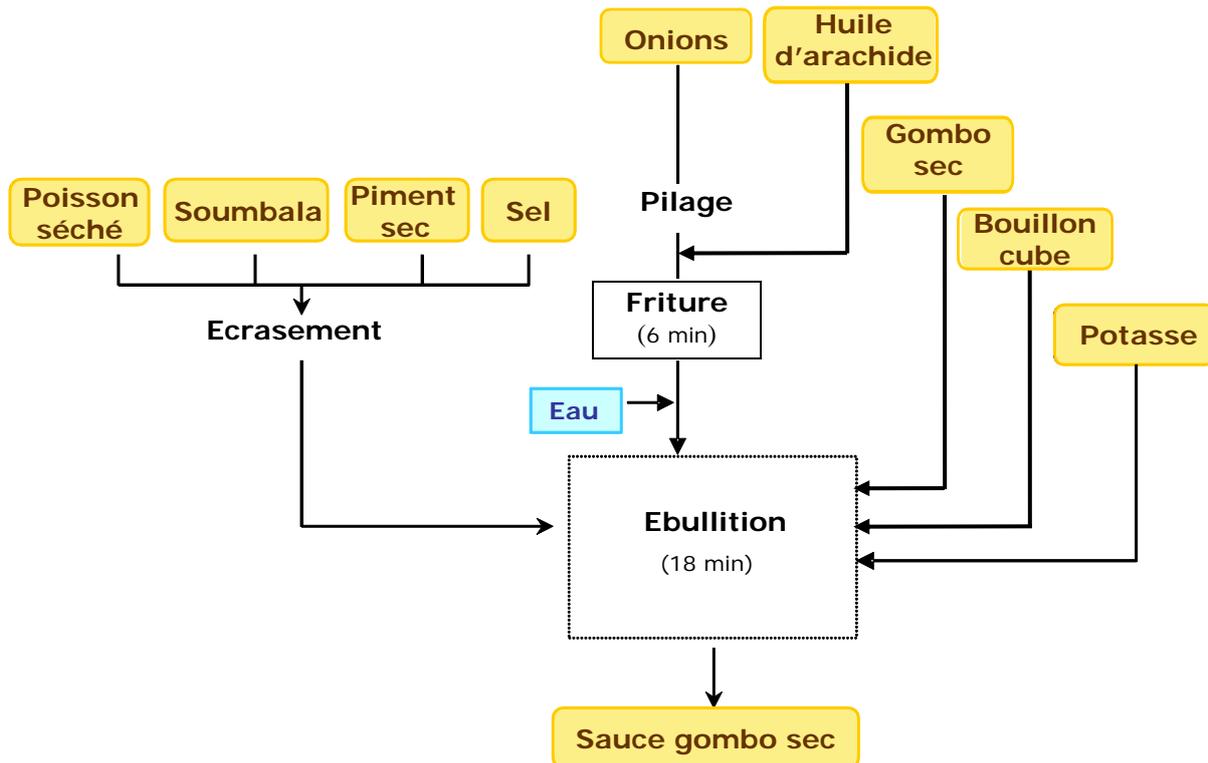
## Description de la recette

Plusieurs ingrédients (poisson séché, *soumbala*, piment sec et sel) sont broyés avec un pilon dans un mortier. L'eau est ajoutée et parfois des oignons frits. Le gombo sec est alors additionné ainsi que le bouillon cube, l'extrait de cendres ou la potasse. L'ébullition dure environ 20 minutes. La cuisson est réalisée dans une marmite en aluminium sur un feu de bois.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/6)
Ebullition	6
Pilage	6
Addition de potasse	5
Friture	2

## Diagramme de préparation



## Références

Avallone S, Brault S, Mouquet C, Trèche S (2007). Home-processing of the dishes constituting the main sources of micronutrients in the diet of preschool children in rural Burkina Faso. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58, 2, 108-115.

Avallone S, Tientore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008). Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituant des sources potentielles en fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master Nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52p.

## Sauce gombo sec (2)

### Description et utilisations

Les sauces préparées à partir de gombo sec sont variées et très populaires au Burkina Faso. Elles accompagnent généralement un plat à base de céréales tel que le riz ou le *tô*. Le gombo confère aux sauces une texture gluante très caractéristique.

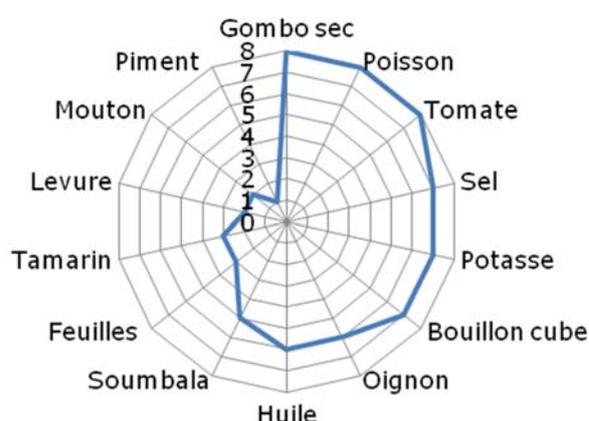
- **Date et lieu d'observation:** 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations:** 8 observations dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 12,0%.
- **pH :** 7,1 (mesuré sur une observation).

### Ingrédients

Pour 100 g de gombo sec

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
<b>Gombo sec</b>		<b>100</b>	26
<b>Poisson</b>	séché, fumé	53	10
	frais	30	0,3
<b>Tomate</b>	fraîche	263	4
	concentrée	35	1
<b>Sel</b>		30	6
<b>Bouillon cube</b>		27	5
<b>Potasse solide</b>		12	0,1
<b>Oignon frais</b>		186	4
<b>Huile</b>		73	14
<b>Soumbala</b>		44	4
<b>Feuilles d'oignon ou d'aubergine</b>		383	1
<b>Tamarin</b>	fruit séché	322	12
	Jus + sucre	625	6
<b>Levure</b>		48	2
<b>Viande de mouton</b>		214	4
<b>Piment fort cru</b>		3	<0,1

### Nombre d'observations



*Cosses de gombo séchées*

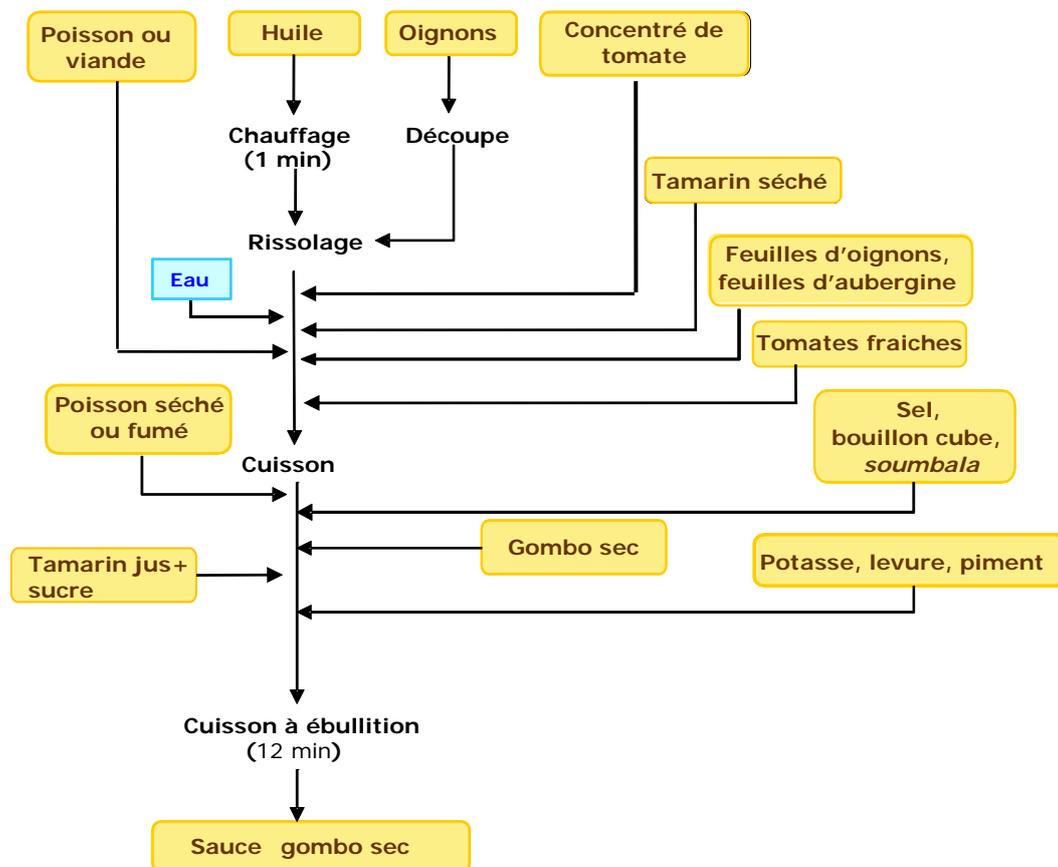
## Description de la recette

Faire chauffer l'huile dans une marmite puis ajouter les oignons et les faire cuire environ 3 min.

Ajouter éventuellement au mélange le concentré de tomate et laisser cuire 4 min puis incorporer l'eau et le poisson frais ou la viande. Ajouter éventuellement le tamarin séché avec les feuilles d'aubergine et/ou les feuilles d'oignons crues et les tomates fraîches coupées. Ajouter alors successivement, en laissant cuire 2 ou 3 min entre chaque ingrédient : le poisson sec ou fumé, le sel, le bouillon cube, le *soumbala*, le gombo sec, la potasse, la levure, le piment fort, le jus de tamarin sucré.

Laisser cuire 12 min.

## Diagramme de préparation



## Références

Baille B (2008) Evaluation de la couverture des besoins en énergie, fer, zinc et vitamine A par l'alimentation chez les enfants de 1 à 5 ans en zone urbaine (Ouagadougou, Burkina Faso) et estimation de la participation des plats à base de mil sorgho, maïs et manioc. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 77 p.

## Sauce gombo frais

### Description et utilisations

Cette sauce est une variante de la précédente préparée à partir de gombo frais. Elle accompagne les plats à base de céréales.

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 7 observations dans des ménages différents.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 12,0%.
- **pH moyen** : 6,2 (mesures sur 3 observations).

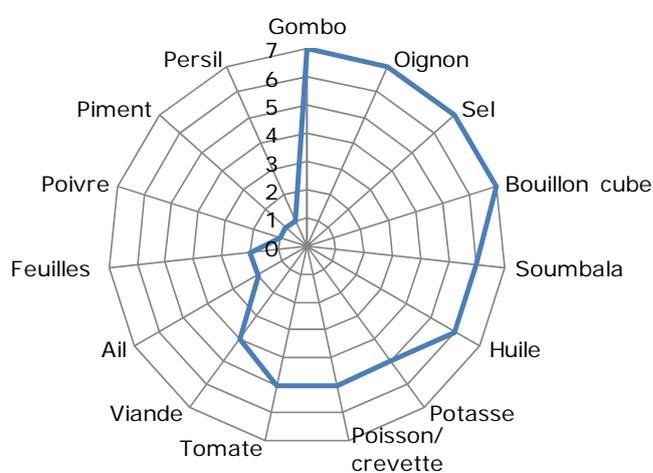
### Ingrédients

Pour 300 g de gombo frais

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
<b>Gombo</b>		<b>300</b>	<b>27</b>
<b>Oignon</b>		56	5
<b>Sel</b>		7	5
<b>Bouillon cube</b>		11	9
<b>Soumbala</b>		14	6
<b>Huile</b>		36	18
<b>Tomate</b>	Concentrée	38	2
	Fraîche	75	1
<b>Potasse</b>		3	0,1
<b>Poisson</b>	Séché	14	5
	Fumé	30	1
	Frais	150	5
<b>Crevettes séchées</b>		16	1
<b>Viande</b>	Bœuf	104	7
	Mouton	87	4
<b>Ail</b>		7	0,4
<b>Feuilles de corète ou de haricot</b>		99	4
<b>Poivre</b>		1	0,1
<b>Piment</b>		5	0,1
<b>Persil</b>		6	0,1
<b>Eau*</b>		1092	-

\*mesures sur 4 observations

### Nombre d'observations



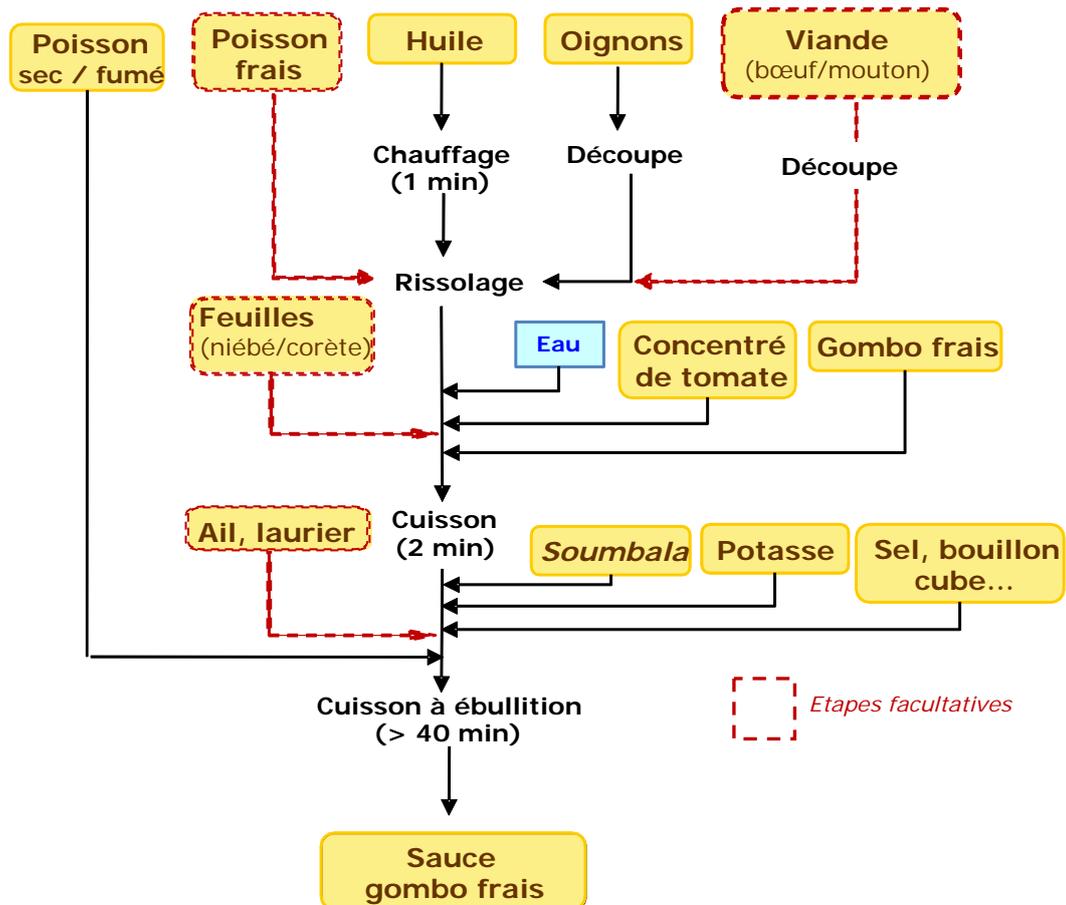
Gombo frais <sup>1</sup>

<sup>1</sup> photo de gombo issue du site: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Bucket\\_of\\_raw\\_okra\\_pods.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Bucket_of_raw_okra_pods.jpg).

## Description de la recette

Faire chauffer l'huile dans une marmite et y faire revenir les oignons.  
Dans le cas de l'utilisation de la viande de bœuf, la faire dorer avec les oignons. Dans celle du poisson frais, le faire dorer séparément. Ajouter au mélange la pâte de tomate puis l'eau et le gombo frais découpé. Ajouter alors environ 2,3 l d'eau et le poisson séché.  
Ajouter alors : le sel, le bouillon cube, la potasse, le poisson frais, le *soumbala* pilé, l'ail et le laurier. Laisser cuire environ 40 min.

## Diagramme de préparation



## Références

Seogo J (2008) Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition – santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Sauce grandes feuilles d'oseille (1) – sauce *Bito*

### Description et utilisations

Sauce semi-liquide généralement destinée à accompagner le *tô* de maïs très consommée en zone urbaine ainsi que d'autres plats à base de céréales. Les feuilles sont issues de l'oseille de Guinée.

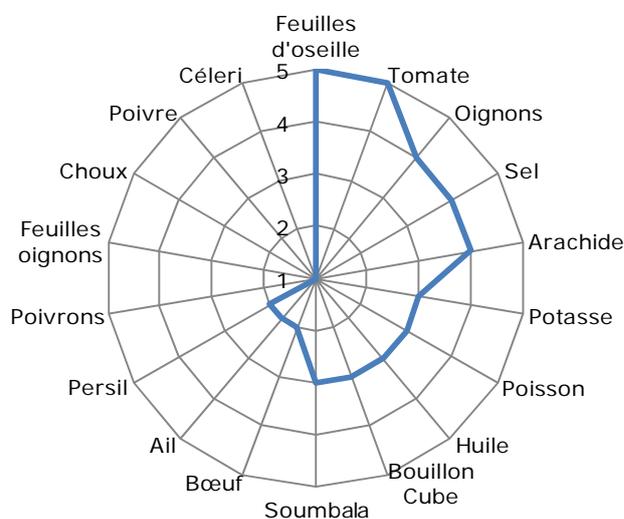
- **Dates et lieux d'observation** : 2008 et 2009 à Ouagadougou et Bobo Dioulasso.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 17,9%.
- **pH moyen** : 5,4.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
<b>Grandes feuilles d'oseille (<i>Bito</i>)</b>		<b>300</b>	21
<b>Tomate</b>	Concentrée	31	2
	Fraîche	126	3
<b>Oignon frais</b>		125	7
<b>Gros sel</b>		18	7
<b>Arachides en pâte ou pilées</b>		73	23
<b>Potasse</b>		2	1
<b>Poisson</b>	Fumé	15	3
	Frais	146	3
<b>Huile</b>		45	10
<b>Bouillon Cube</b>		8	3
<b>Soumbala</b>		18	3
<b>Viande de bœuf</b>		148	7
<b>Ail</b>		15	2
<b>Persil</b>		10	0,3
<b>Poivron</b>		45	1
<b>Feuilles d'oignon fraîches</b>		55	1
<b>Chou</b>		106	1
<b>Poivre</b>		31	2
<b>Céleri</b>		2	<0,1
<b>Eau</b>		1031	-

### Nombre d'observations



*Feuilles d'oseille*

## Description de la recette

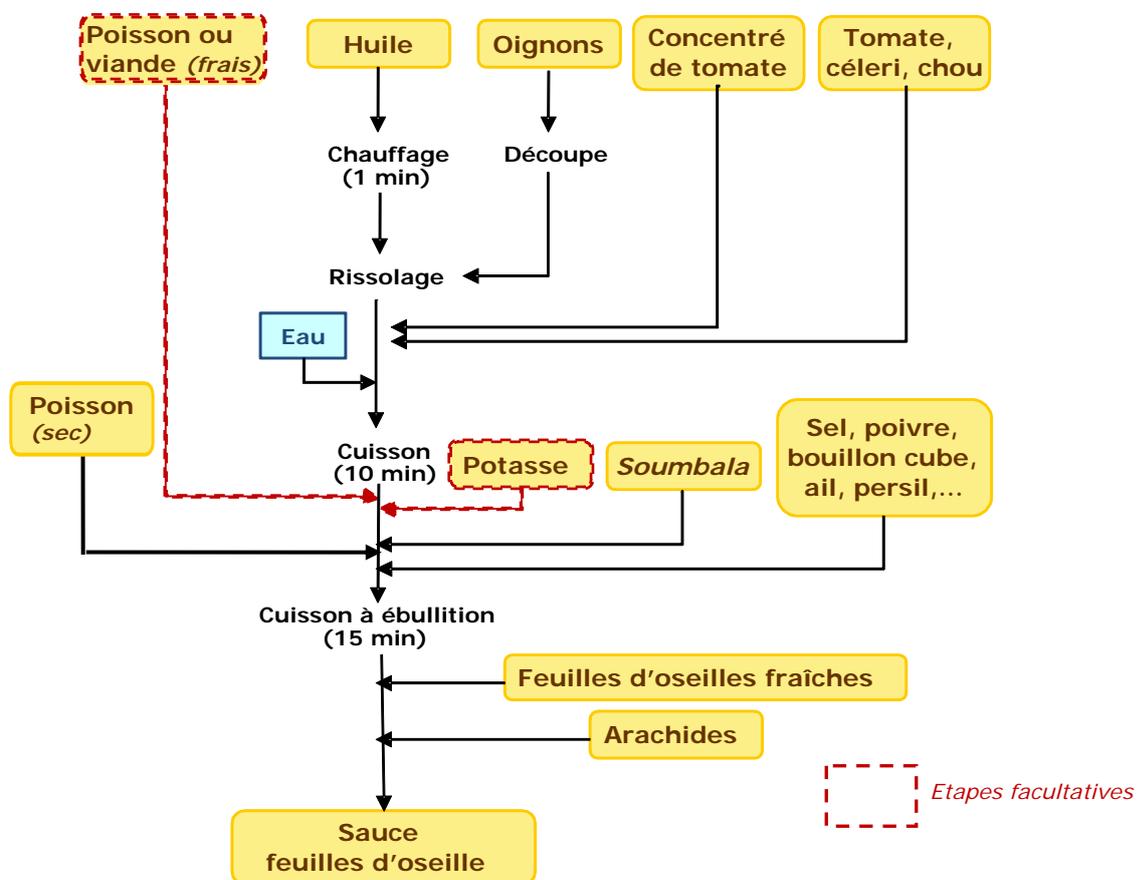
Faire chauffer l'huile dans une marmite puis y ajouter les oignons et les faire cuire quelques minutes avec éventuellement de la viande (2 fois sur 7) ou du poisson frais (1 fois sur 7).

Ajouter au mélange le concentré de tomate ou les tomates fraîches, les légumes (chou, céleri, poivron) et l'eau, et laisser cuire 10 minutes.

Ajouter le poisson séché (observé 3 fois sur 7), le bouillon cube, la potasse et éventuellement des feuilles d'oignon fraîches ainsi que poivre, ail, persil et *soumbala* puis faire cuire environ 15 min.

Ajouter alors les feuilles d'oseille fraîches et les arachides et laisser cuire à ébullition pendant au moins 15 minutes.

## Diagramme de préparation



## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30p.

Seogo J (2008). Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition - santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Sauce grandes feuilles d'oseille (2)



Tô de maïs accompagné de sauce oseille

### Description et utilisation

Sauce semi-liquide préparée à partir de feuilles fraîches d'oseille de Guinée. Elle sert généralement d'accompagnement au *tô* qui est préparé avec du mil dans cette région.

- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou) et 2009, Kokorowé.
- **Nombre d'observations** : 7
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 19,9% (2 observations).
- **pH moyen** : 5,5.

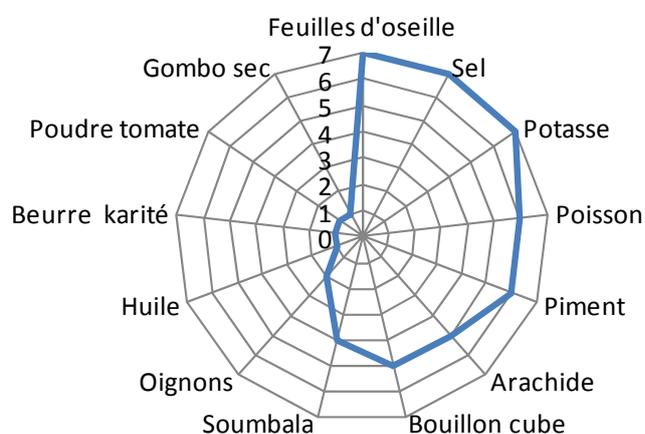
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Grandes feuilles d'oseille ( <i>bito</i> )	300	23
Gros sel	11	6
Potasse	solide	18
	liquide	304
Poisson fumé sec	14	5
Piment rouge sec	2	1
Pâte ou boule d'arachide	140	38
Bouillon cube	11	3
<i>Soumbala</i>	49	8
Oignon frais	151	1
Huile de coton	165	6
Beurre de karité	25	4
Rocou « poudre de tomate »	10	0,4
Gombo sec	5	1
Eau*	896	-

\*mesures sur 2 observations

### Nombre d'observations



### Description de la recette

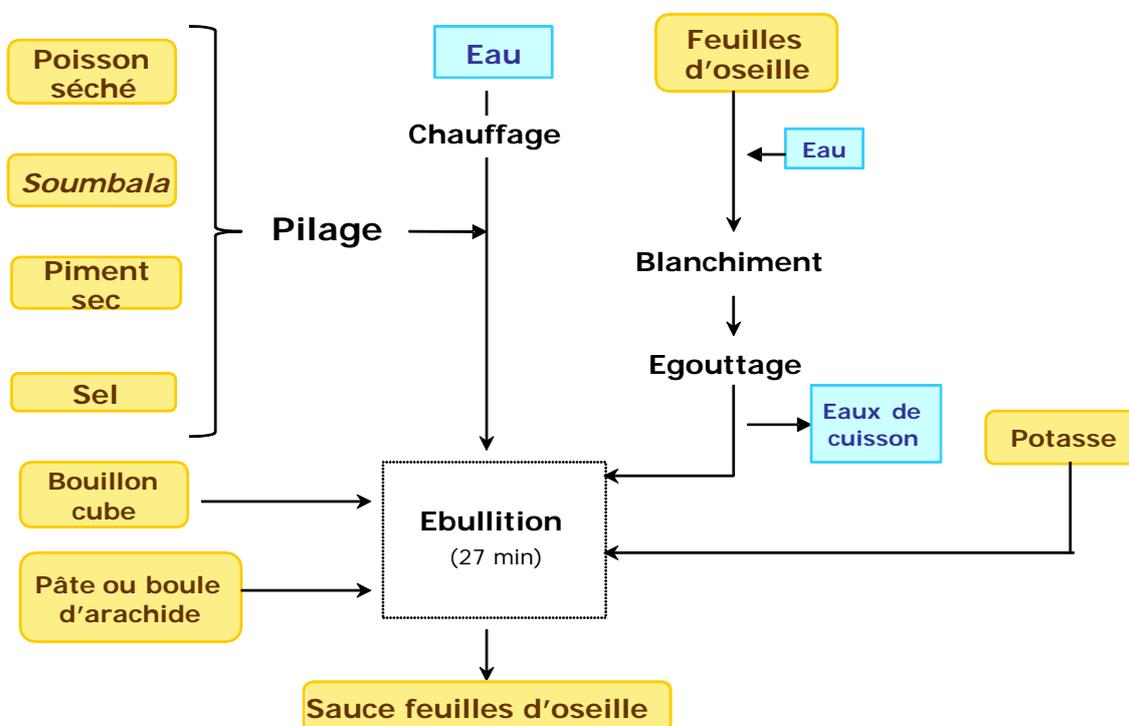
Les feuilles d'oseille sont tout d'abord blanchies par immersion dans l'eau et chauffage à ébullition pendant quelques minutes ; après égouttage, elles sont mélangées avec de

l'eau et chauffées. Plusieurs ingrédients (gombo sec, poisson séché, piment sec, *Soumbala*, sel) sont écrasés avec un mortier et un pilon et ajoutés au milieu de cuisson. Après quelques minutes, le bouillon cube et l'extrait de cendres sont ajoutés. L'ébullition dure environ 27 min dans une marmite en aluminium. Le feu de bois a été utilisé.

### Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/7)
Blanchiment	7
Egouttage	7
Pilage	5
Addition d'extrait de cendres	5
Friture	1
Ebullition	7

### Diagramme de préparation



### Références

Avallone S, Tientore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008). Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituant des sources potentielles en fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52p.

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Sauce petites feuilles d'oseille

### Description et utilisations



Petites feuilles d'oseille (dâ)

Sauce semi-liquide consommée par la population avec le *tô* à base de mil au déjeuner et au dîner. La plante utilisée pour la préparation de cette sauce n'a pas été identifiée formellement, il semblerait qu'il s'agisse de feuilles de très jeunes plants d'oseille de Guinée. Ces feuilles confèrent un goût légèrement acidulé à cette sauce.

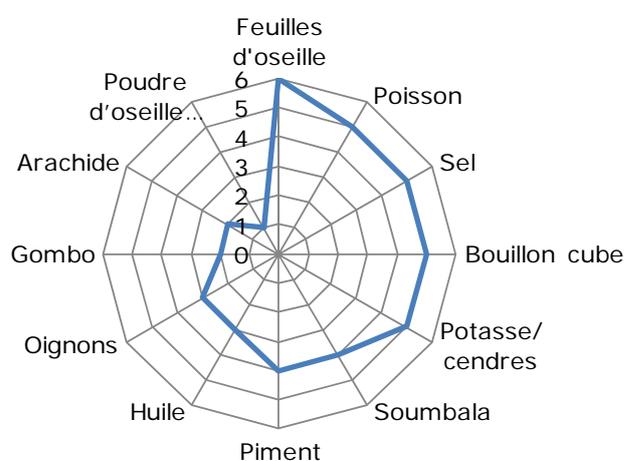
- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou).
- **Nombre d'observations** : 6, dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 15,2%.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Petites feuilles d'oseille (dâ)		300	23
Poisson séché		17	6
Sel		13	7
Bouillon cube		10	4
Potasse	liquide	85	<0,1
	solide	22	3
Soumbala		21	9
Piment sec		2	1
Huile d'arachide		128	20
Oignon frais		101	2
Gombo sec		39	6
Arachide	pâte	126	9
	boule	43	6
Poudre d'oseille fermentée		38	4

### Nombre d'observations



### Description de la recette

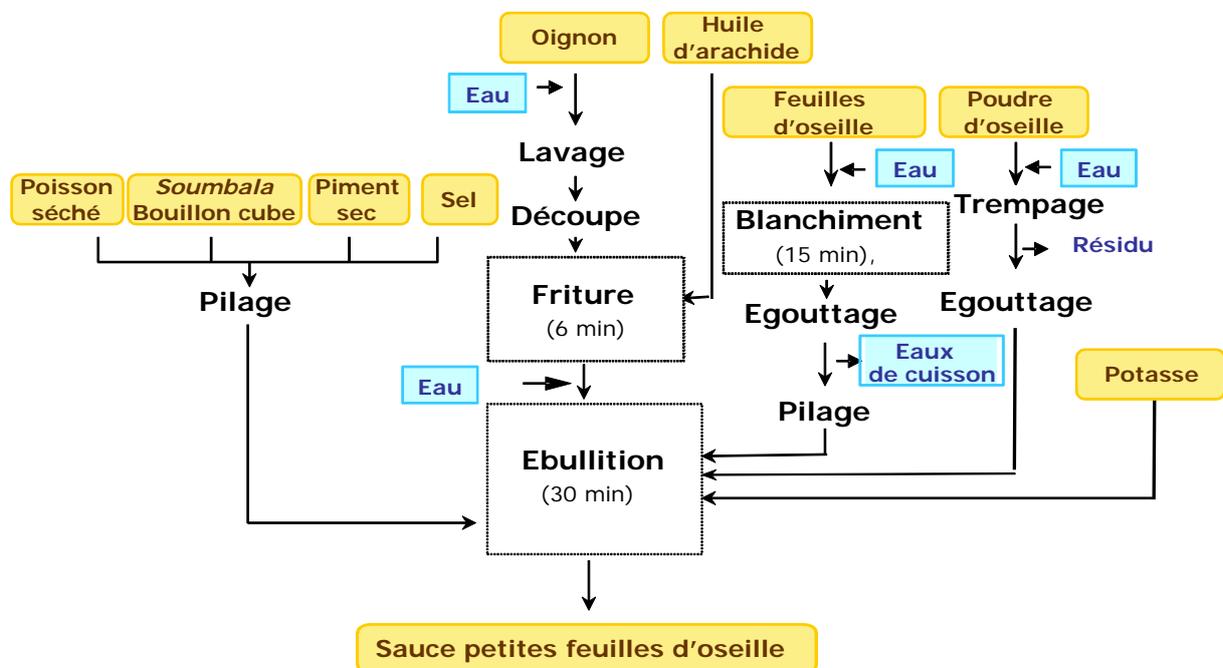
Les oignons sont coupés et frits dans l'huile d'arachide; pendant ce temps, les feuilles « d'oseille » sont blanchies par ébullition dans l'eau pendant 11 min et, après égouttage, l'eau de blanchiment acide est éliminée. Les oignons frits sont dilués dans l'eau et additionnés du poisson séché pilé, du *Soumbala*, du bouillon cube, du sel et des épices. La *poudre d'oseille fermentée* est mise à tremper et égouttée ; l'extrait de roselle en

résultant est réservé et ajouté au plat ainsi qu'un extrait de cendres ou de potasse. L'ébullition est maintenue pendant environ 20 minutes. Le plat est cuit dans une marmite en aluminium. Le feu de bois ou de charbon a été utilisé.

### Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/6)
Pilage	6
Blanchiment	6
Ebullition	6
Addition d'extrait de cendres	6
Friture	3
Pilage humide	1
Trempage	1

### Diagramme de préparation



### Références

Avallone S, Tiemtore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008) Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituent des sources potentielles en fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52p.

## Sauce feuilles de baobab séchées – Sauce *Touega*

### Description et utilisations



Cuisson de la sauce

La préparation de cette sauce a été observée en zone rurale. Sauce semi-liquide, elle est consommée par la population pour accompagner le *tô* à base de mil au déjeuner et dîner.

- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou) et 2009 à Kokorowé.
- **Nombre d'observations** : 7.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 11,7%.
- **pH moyen** : 6,4.

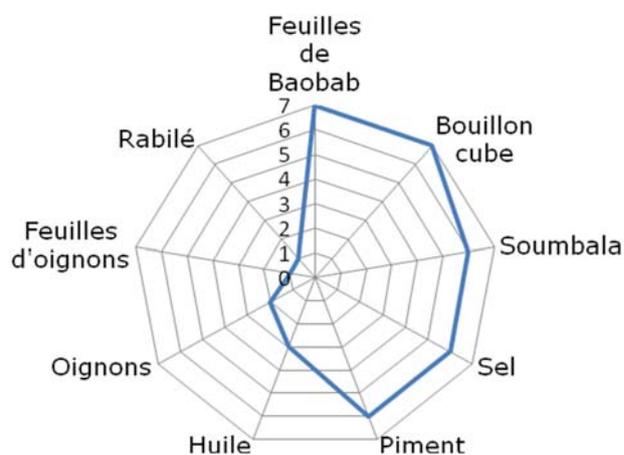
### Ingrédients

Pour 100 g de feuilles séchées

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Feuilles de baobab séchées	100	39
Bouillon cube	28	11
<i>Soumbala</i>	71	20
Sel	25	10
Piment rouge sec	4	2
Huile d'arachide	39	11
Oignon frais	53	2
Feuilles d'oignon	49	3
<i>Rabilé</i> (Levure)	12	2
Eau*	1452	-

\*mesure sur une seule observation

### Nombre d'observations



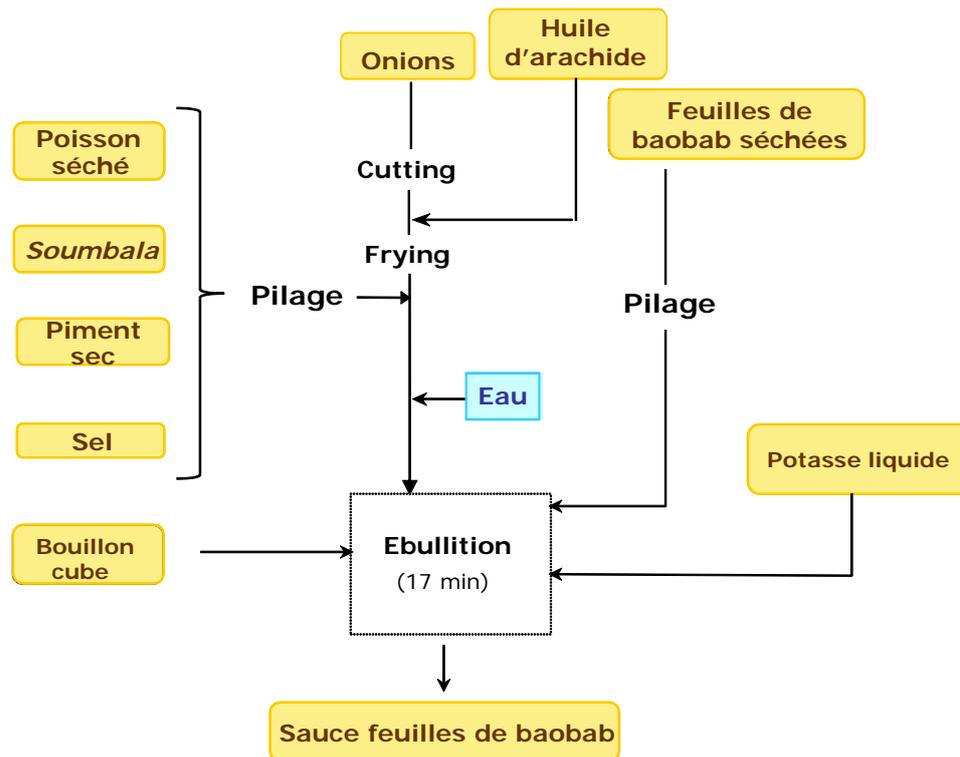
### Description de la recette

Plusieurs ingrédients sont broyés ensemble (poisson séché, piment sec, *soumbala*, sel) avec un mortier et un pilon et ensuite mélangés à de l'eau chaude. Les feuilles de baobab séchées sont alors écrasées et ajoutées dans l'eau bouillante ainsi que le bouillon cube. Le temps d'ébullition est approximativement de 17 min dans une marmite en aluminium. Le feu de bois est utilisé.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Étapes unitaires	Nombre d'observations (/7)
Pilage	7
Friture	3
Ebullition	7

## Diagramme de préparation



## Références

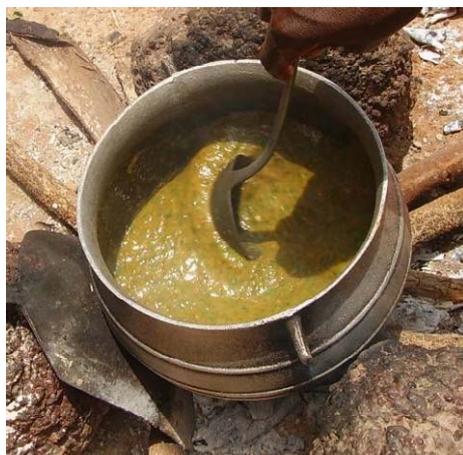
Avallone S, Tiemtore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008) Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituant des sources potentielles de fer, zinc et de vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouarégou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52 p.

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Sauces feuilles de baobab fraîches

## Description et utilisations



Sauce feuilles de baobab fraîches

Cette sauce est une variante de la précédente également observée en milieu urbain. Réalisée à partir de feuilles fraîches, elle est généralement consommée en accompagnement des plats à base de céréales.

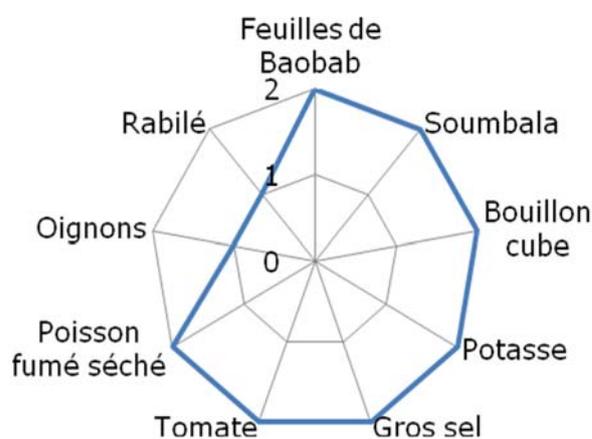
- **Date et lieu d'observation:** 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations:** 2 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel qu'il est consommé: 9,1%.
- **pH moyen** : 7,2.

## Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles de baobab fraîches		300	42
<i>Soumbala</i>		25	11
Bouillon cube		13	7
Potasse solide		11	6
Sel		16	8
Tomate	concentrée	19	3
	fraîche	50	2
Poisson fumé séché		29	13
Oignon frais		109	2
<i>Rabilé</i> (levure)		29	6
Eau		2035	-

## Nombre d'observations



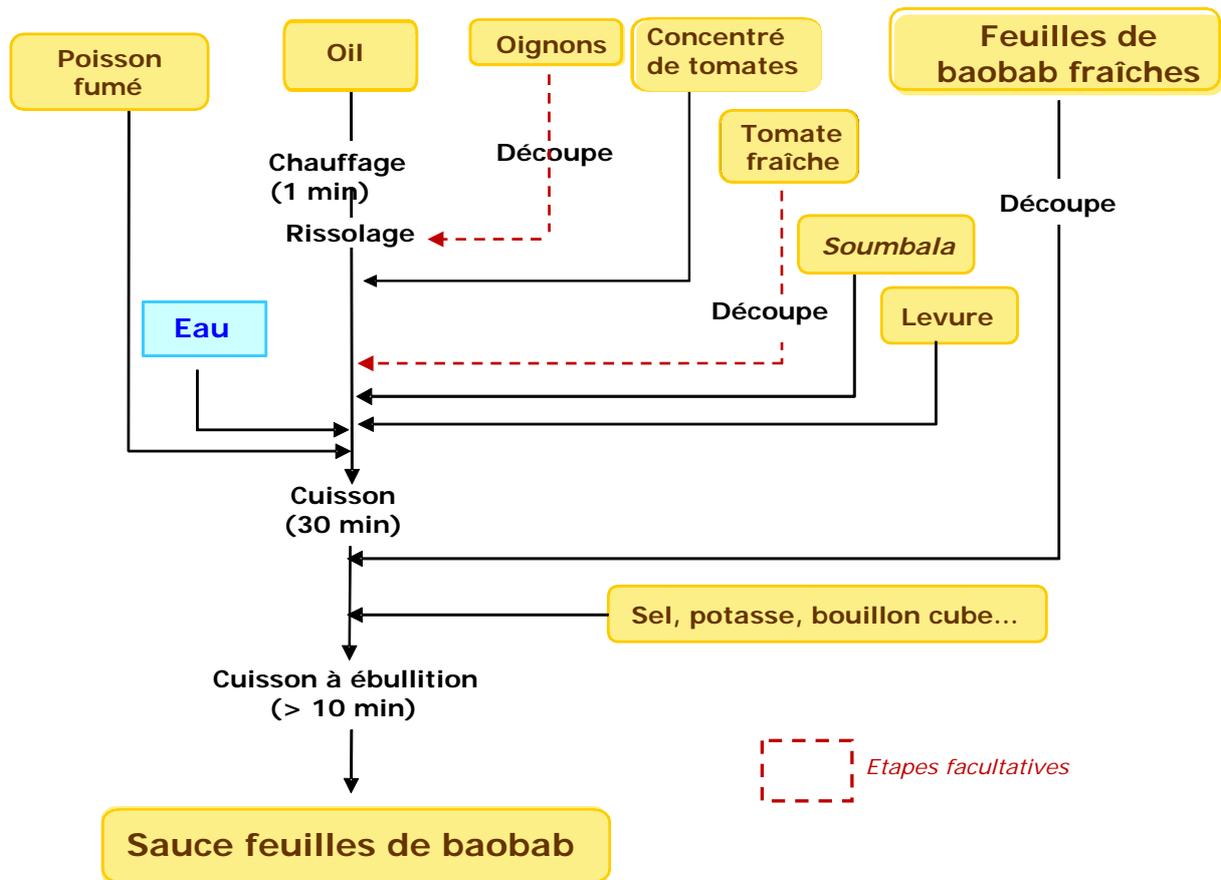
## Description de la recette

Le concentré de tomate est mis à chauffer avec le *soumbala* pilé, et éventuellement des oignons, de la levure traditionnelle (*rabilé*) et de la tomate fraîche.

On ajoute ensuite le poisson séché et l'eau, puis on laisse cuire environ 30 minutes avant d'ajouter les feuilles de baobab fraîches puis les autres ingrédients (sel, bouillon cube, potasse)

L'ensemble est cuit à ébullition pendant au moins 30 minutes.

## Diagramme de préparation



Feuilles de baobab fraîches

## Références

Seogo J (2008) Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et de manioc et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition – santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Sauce poudre de feuilles de baobab

### Description et utilisations



Poudre de feuilles de baobab

La poudre de feuilles de baobab séchées est disponible sur les marchés. Elle est utilisée pour préparer une sauce homogène, destinée à accompagner les plats à base de céréales et notamment le *tô*.

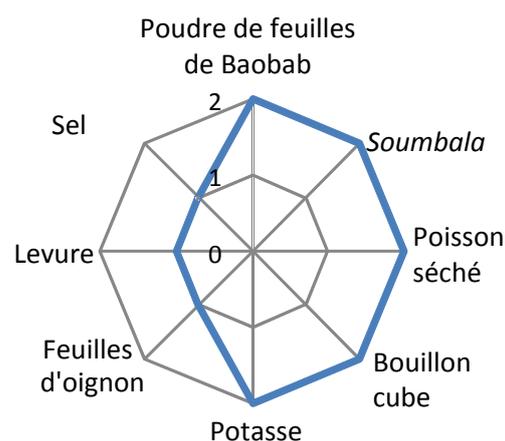
- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 2 observations.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel qu'il est consommé : 11,0%.
- **pH** : 7,6.

### Ingrédients

Pour 300 g de poudre de baobab

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
<b>poudre de feuilles de Baobab</b>	<b>300</b>	52
<i>Soumbala</i>	44	7
Poisson séché	88	13
Bouillon cube	34	6
Potasse (solide)	21	3
Feuilles d'oignon	163	3
Levure	209	13
Sel	50	3

### Nombre d'observations



### Description de la recette

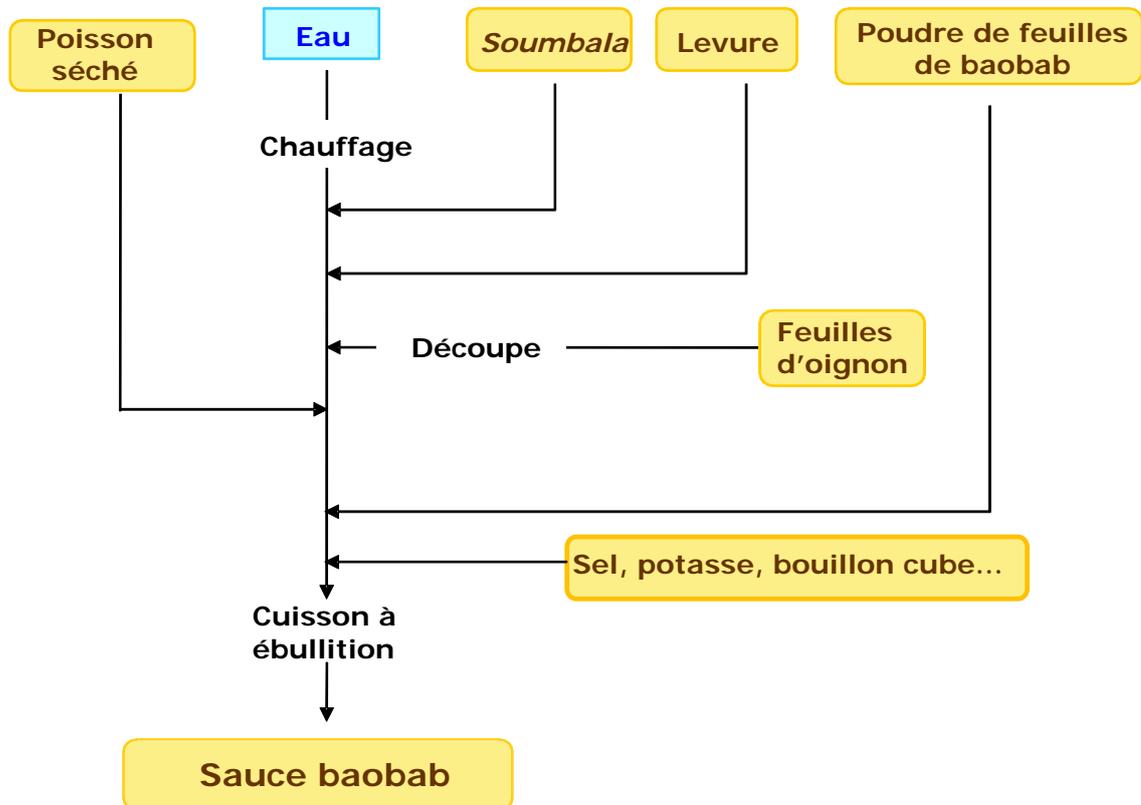
Le *soumbala*, la levure, le poisson séché et les feuilles d'oignons émincées sont introduits dans une marmite contenant de l'eau chaude.

La poudre de baobab est ensuite incorporée.

Enfin les autres ingrédients (bouillon cube, sel et potasse) sont introduits et mélangés.

La cuisson est poursuivie pendant quelques minutes.

## Diagramme de préparation



## Références

Baille, B. (2008). Evaluation de la couverture des besoins en énergie, fer, zinc et vitamine A par l'alimentation chez les enfants de 1 à 5 ans en zone urbaine (Ouagadougou, Burkina Faso) et estimation de la participation des plats à base de mil, sorgho, maïs et manioc. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 77 p.

## Sauce feuilles de haricot – Sauce *Bengedo*



Sauce feuilles de haricots accompagnant du tô de maïs blanc

### Description et utilisation

Sauce semi-liquide à base de feuilles de niébé consommée par la population avec le tô à base de mil au déjeuner et/ou au dîner.

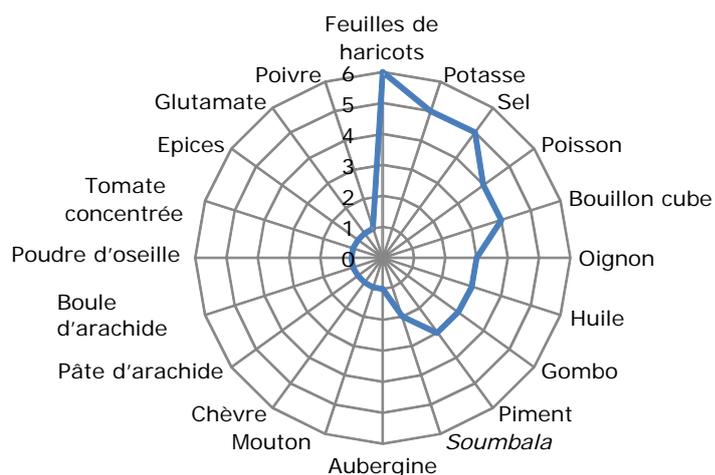
- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou).
- **Nombre d'observations** : 6.
- **Teneur en matière sèche moyenne** de l'aliment tel que consommé : 17,0%.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Feuilles de haricots	300	18
Potasse	solide	10
	liquide	126
Gros sel	16	5
Poisson séché	38	8
Bouillon cube	17	9
Oignon frais	183	3
Huile d'arachide	142	19
Gombo séché	26	4
Piment sec	3	0,5
<i>Soumbala</i>	49	5
Aubergine	352	2
Viande de mouton	306	4
Viande de chèvre	239	4
Pâte d'arachide	133	11
Boule d'arachide	74	8
Poudre d'oseille fermentée	66	<0,01
Tomate concentrée	35	0,4
Epices	8	0,4
Glutamate	4	0,3
Poivre	1	0,1

### Nombre d'observations



Pied de haricot (niébé)

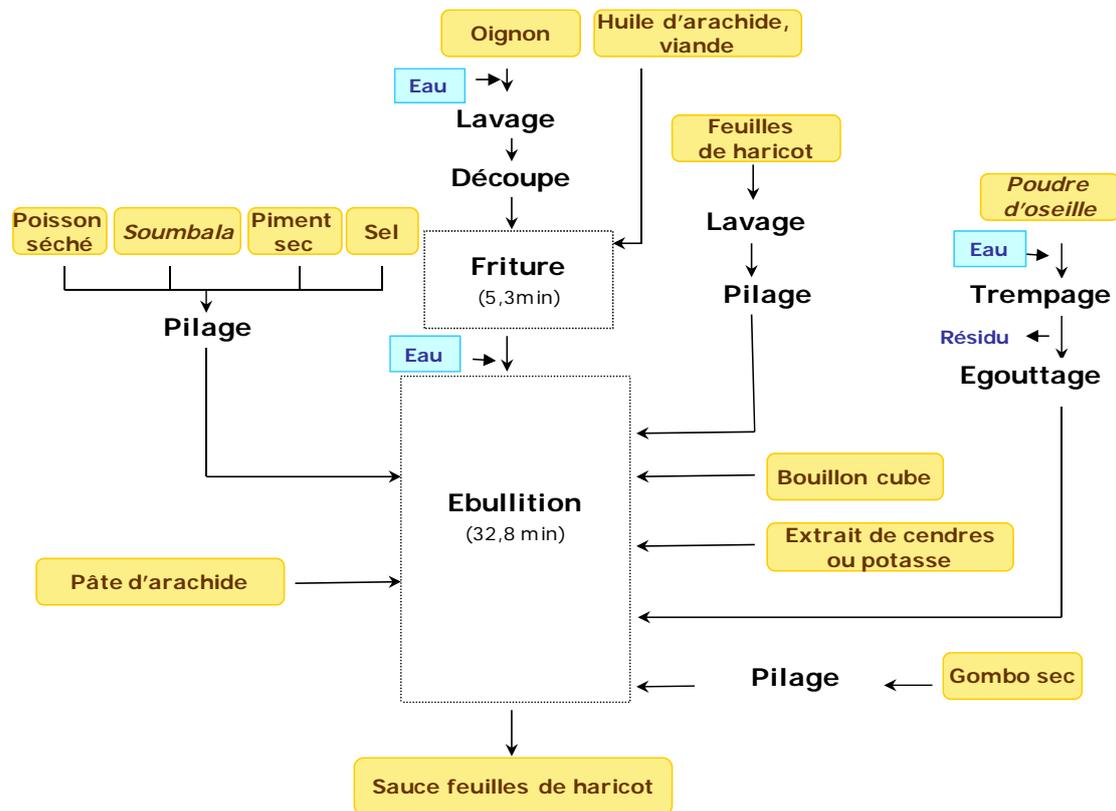
## Description de la recette

Les feuilles de haricots sont écrasées dans un mortier avec un pilon et ajoutées aux oignons frits. De l'eau est ajoutée. Le gombo sec, le poisson séché, le *soumbala*, le sel et le piment sont pilés et mélangés dans la marmite avec le bouillon cube, l'extrait de cendres (ou potasse), la pâte d'arachide et parfois le gombo sec. Un extrait aqueux de poudre d'oseille fermentée est parfois ajouté. Les ingrédients sont cuits à ébullition pendant 35 minutes dans une marmite en aluminium.

## Fréquences d'observation des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/6)
Lavage des feuilles fraîches	6
Pilage	6
Addition d'extrait de cendres ou potasse	6
Ecrasement des feuilles fraîches	3
Friture	3
Trempage	1

## Diagramme de préparation



## Références

Avallone S, Tiemtore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008) Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003). Identification et description des modes de préparation des aliments constituant des sources potentielles de fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52p.

## Sauce feuilles de corète fraîches- Sauce *Bulvaka*



*Sauce Bulvaka*

### Description et utilisation

Sauce semi-liquide préparée à partir de feuilles de corète. Les feuilles de corète sont rarement blanchies avant leur utilisation, contrairement à de nombreuses feuilles utilisées pour la préparation des sauces.

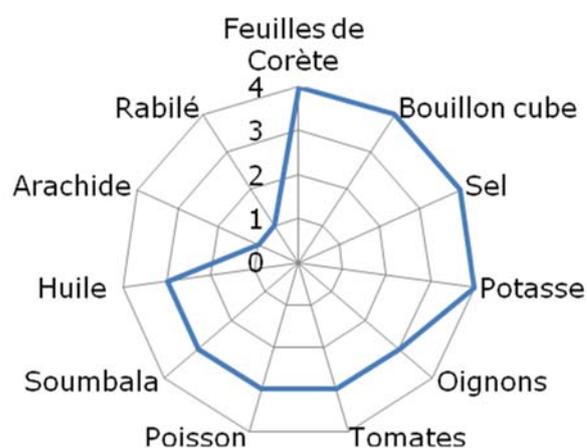
- **Date et lieu d'observation :** 2009, Ouagadougou.
- **Nombre d'observations :** 4.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 13,9%.
- **pH moyen :** 7,1.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS	
Feuilles de corète fraîches ( <i>bulvaka</i> )	300	18	
Bouillon cube	22	10	
Sel	9	4	
Potasse solide	9	5	
Oignon frais	162	5	
Tomate fraîche	252	4	
Poisson frais chinchard	115	4	
<i>Soumbala</i>	46	15	
Huile	de palme rouge	102	20
	d'arachide	52	4
Pâte d'arachide	108	7	
<i>Rabilé</i> (levure)	43	3	
Eau	1689	-	

### Nombre d'observations



*Ingrédients pour la préparation de la sauce*

## Description de la recette

Les feuilles de corète fraîches sont d'abord équeutées, lavées et égouttées. Dans un seul cas, les feuilles ont été blanchies et broyées à l'aide d'une sorte de fouet constitué par des tiges séchées (voir photo ci-dessous).

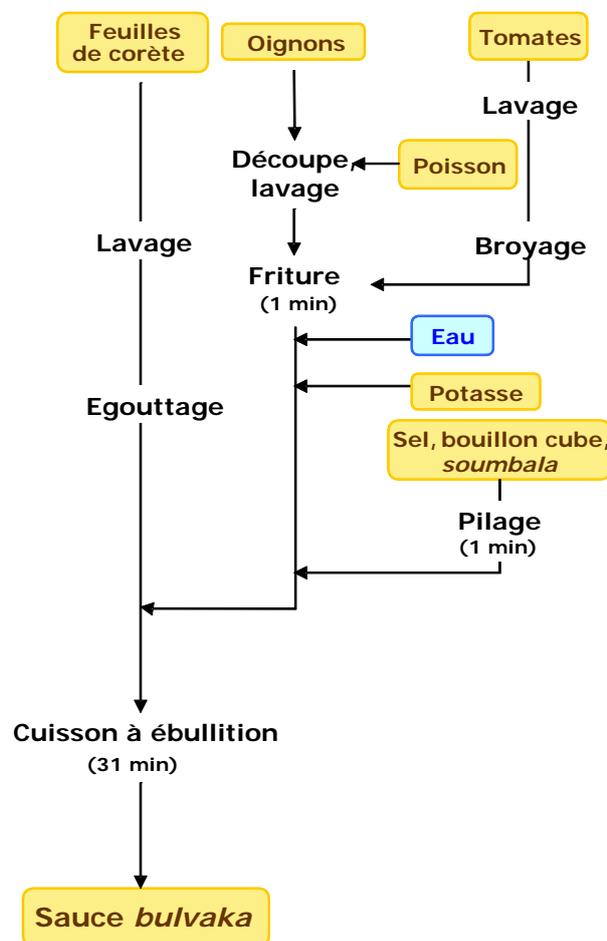
Puis les oignons sont émincés avant d'être frits dans l'huile chaude ainsi que le poisson.

Les tomates fraîches sont écrasées à la main ou au pilon puis incorporées dans la marmite. Les autres ingrédients tels que la potasse, le bouillon cube, la levure, sont introduits après avoir ajouté de l'eau. Le *soumbala* est également ajouté après avoir été préalablement pilé.

Les feuilles sont ensuite ajoutées à cette préparation. La pâte d'arachide, lorsqu'elle est utilisée, est ajoutée en dernier lieu.

L'ensemble est cuit à ébullition pendant en moyenne 31 min.

## Diagramme de préparation



*Broyage des feuilles*

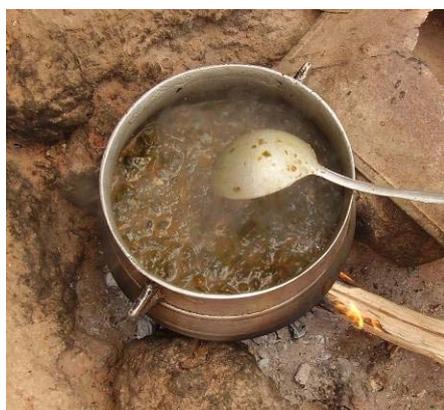


*Mélange des feuilles de corète à la préparation de base*

## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie - Santé, Université Montpellier 2. 30p.

## Sauce feuilles de corète séchées- Sauce *Bulvaka*



*Sauce bulvaka*

### Description et utilisation

Cette sauce est une variante de la précédente préparée à partir de feuilles séchées.

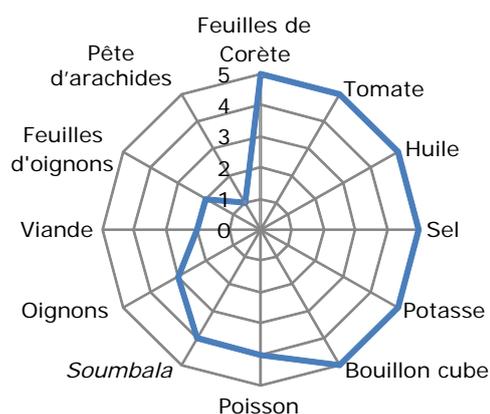
- **Date et lieu d'observation** : 2009, Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 4.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé: 12,7%.
- **pH moyen** : 6,7.

### Ingrédients

Pour 100 g de feuilles séchées

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles de corète ( <i>bulvaka</i> ) séchées		100	5
Tomate	fraîche	350	6
	concentrée	38	2
Huile d'arachide		81	28
Sel		21	8
Potasse	solide	5	1
	liquide	17	0
Bouillon cube		18	7
Poisson	frais	119	2
	sec	36	6
<i>Soumbala</i>		42	8
Oignon frais		109	3
Viande de mouton ou de bœuf		255	13
Feuilles d'oignon		241	3
Pâte d'arachide		193	7
Eau		2057	-

### Nombre d'observations



*Feuilles de corète séchées*

## Description de la recette

Les feuilles de corète séchées sont trempées dans de l'eau afin de les laver et de les hydrater.

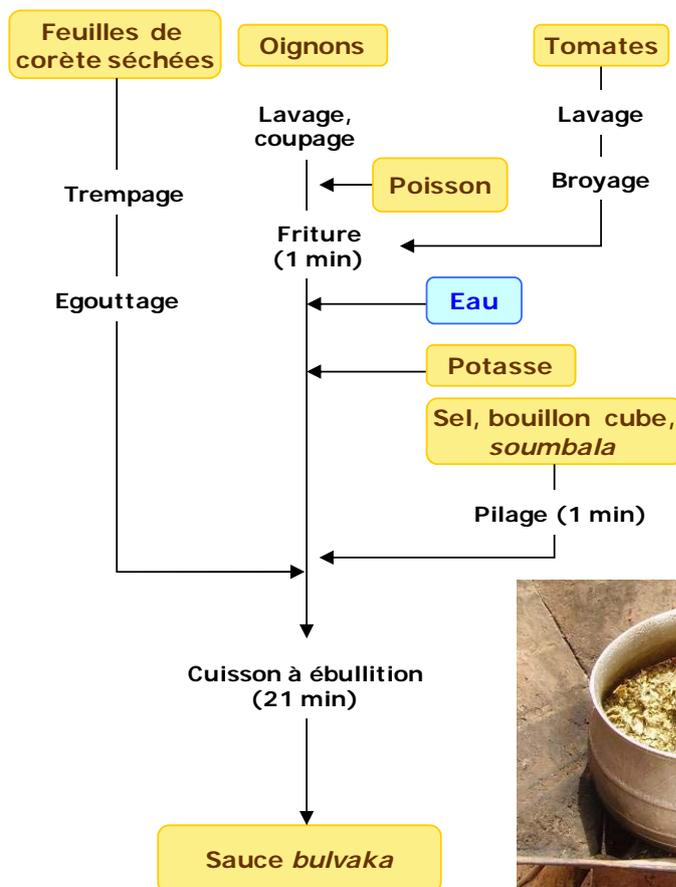
Puis les oignons sont émincés avant d'être frits dans l'huile chaude.

Les tomates fraîches sont écrasées à la main ou au pilon puis incorporées dans la marmite ainsi que le poisson. De l'eau est ensuite ajoutée à cette préparation ainsi que les autres ingrédients tels que la potasse, le bouillon cube, la levure. Le *soumbala* pilé est également ajouté.

Les feuilles de corète réhydratées sont ensuite introduites. La pâte d'arachide, lorsqu'elle est utilisée, est ajoutée en dernier lieu.

L'ensemble est cuit à ébullition pendant en moyenne 21 min.

## Diagramme de préparation



Ajout d'eau à la préparation de base



Mélange des feuilles de corète à la préparation de base

## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Préparation à base de feuilles et céréales- *Babenda*

### Description et utilisation



Ce plat est préparé à partir de feuilles d'amarante et de feuilles d'oseille de Guinée et contient également du maïs ou d'autres céréales (brisures de riz, couscous de mil ou de sorgho). Il peut être consommé comme une sauce, accompagnant les plats à base de céréales. Néanmoins, il peut également être consommé seul, avec du bouillon cube effrité et de l'huile. Dans ce cas, il constitue un plat complet qui était surtout consommé en période de soudure mais qui est de plus en plus consommé en ville et même vendu dans le cadre de la restauration hors domicile.

#### *Babenda*

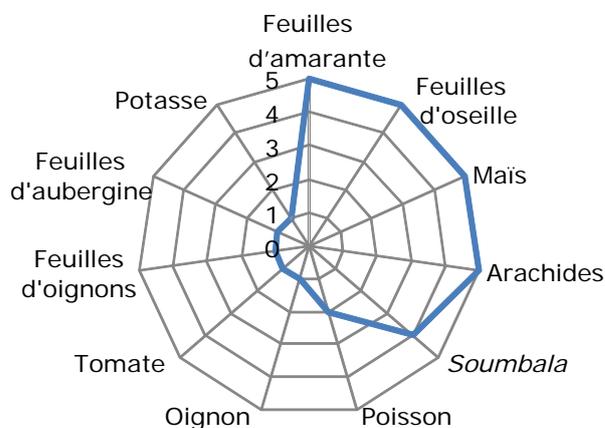
- **Date et lieu d'observation** : 2009, Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 5.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé: 15,0%.
- **pH moyen** : 5,2.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuille d'amarante

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles d'amarante ( <i>burum buri</i> )		300	22
Feuilles d'oseille ( <i>bito</i> )		299	22
Maïs	décortiqué moulu	300	152
	Poudre	226	29
Arachides entières		65	35
<i>Soumbala</i>		29	10
Poisson séché d'Abidjan		38	6
Oignon		118	1
Tomate		206	2
Feuilles d'oignon		98	1
Feuilles d'aubergine sauvage		43	1
Potasse liquide		22	0,04
Eau		2202	-

### Nombre d'observations



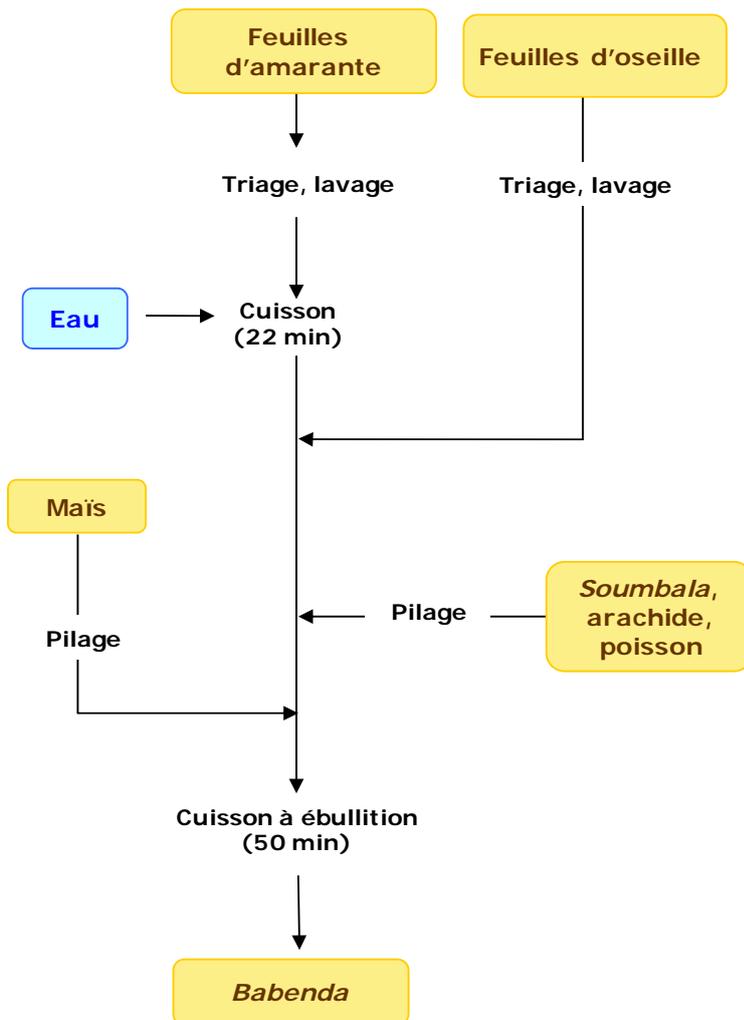
*Feuilles d'amarante*

## Description de la recette

Les feuilles d'amarantes sont d'abord lavées et blanchies dans de l'eau (la potasse n'a été utilisée qu'une fois sur 5). Les feuilles d'oseille lavées sont ajoutées après quelques minutes. Pendant le blanchiment des feuilles, les ingrédients tels que le *soumbala*, l'arachide, le poisson ou les tomates sont pilés avant d'être mélangés aux feuilles.

Le maïs pilé est ensuite ajouté à la préparation et la cuisson est poursuivie pendant environ 50 minutes.

## Diagramme de préparation

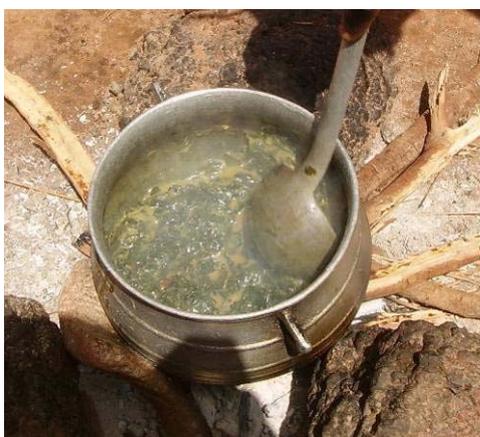


*Maïs pilé, versé dans la préparation de base*

## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Sauce feuilles de *Cassia tora* fraîches - Sauce kirikiri



Sauce kirikiri

### Description et utilisation

Cette sauce est préparée à partir de feuilles de *Cassia tora*, arbuste sauvage du Sahel.

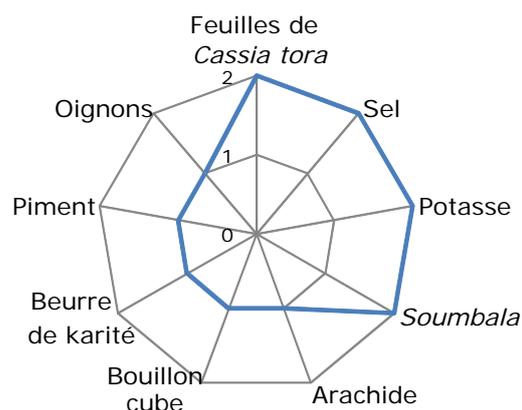
- **Date et lieu d'observation** : 2009, Kokorowè.
- **Nombre d'observations** : 2.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé: 15,5%.
- **pH moyen** : 7,4.

### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Feuilles de <i>Cassia tora</i>	300	19
Sel	40	9
Potasse liquide	2025	7
<i>Soumbala</i>	147	25
Arachide	121	30
Bouillon cube	25	7
Beurre de karité	228	40
Piment rouge sec	13	3
Oignon	67	2
Eau	2060	-

### Nombre d'observations



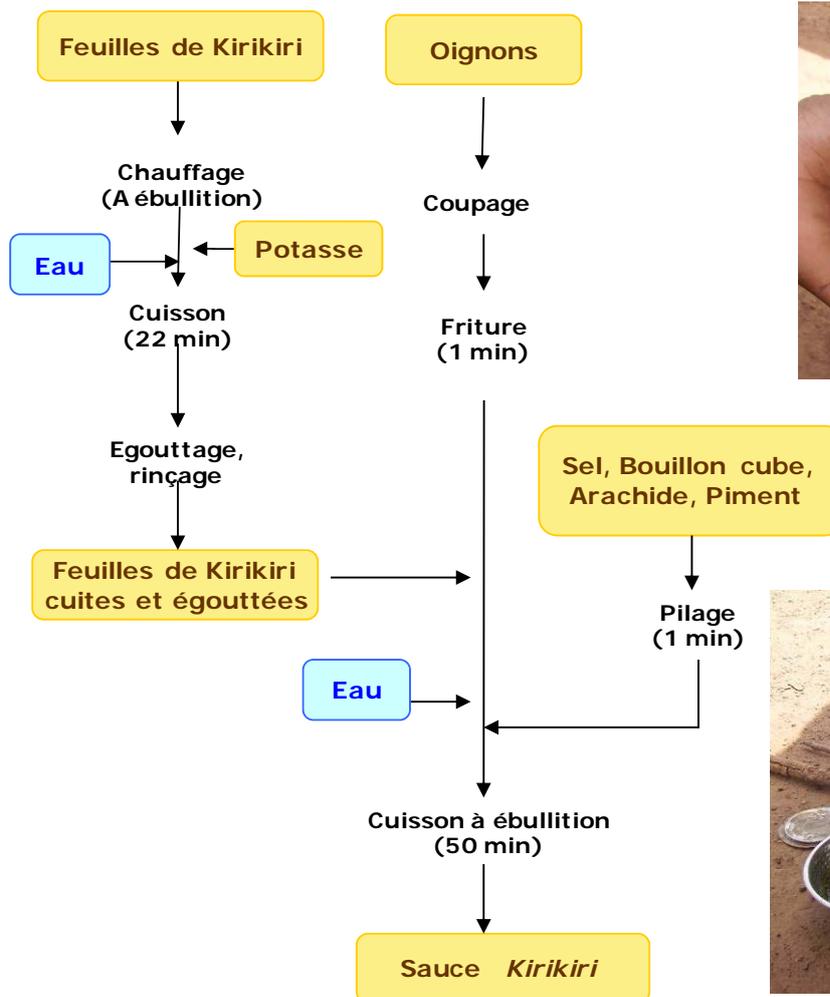
Ingrédients de la sauce Kirikiri

## Description de la recette

Les feuilles sont d'abord lavées puis elles sont blanchies pendant environ 22 min dans de l'eau additionnée de potasse.

Lorsqu'ils sont utilisés, les oignons sont d'abord lavés et coupés. Ils sont ensuite frits dans une marmite contenant de l'huile préalablement chauffée. De l'eau est ensuite ajoutée suivie des autres ingrédients : piment, bouillon cube, arachide et sel. Les feuilles blanchies et égouttées sont mélangées à cette préparation et l'ensemble cuit pendant 50 min environ.

## Diagramme de préparation



## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Sauce feuilles de *Cassia tora* séchées - Sauce Kirikiri



Préparation de la sauce Kirikiri

### Description et utilisation

Préparation à base de feuilles de *Cassia tora* séchées. Les feuilles sèches sont d'abord réhydratées et cuites en présence de potasse avant d'être incorporées à la sauce.

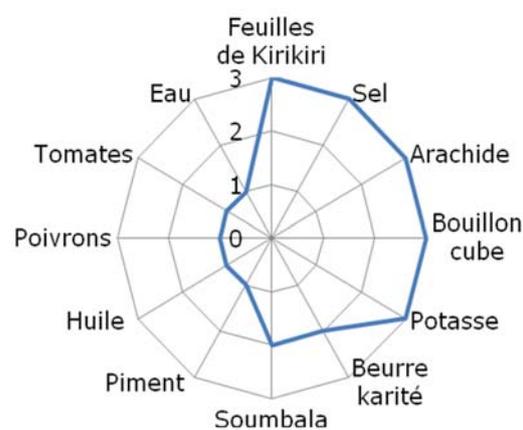
- **Date et lieu d'observation** : 2009, Kokorowé.
- **Nombre d'observations** : 3.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé: 23,6%.
- **pH de la sauce** : 7,5.

### Ingrédients

Pour 100 g de feuilles séchées

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles de <i>Cassia tora</i> (Kirikiri) séchées		100	47
Sel		4	2
Arachide (entière ou en boule)		84	28
Bouillon cube		9	4
Potasse	liquide	454	2
	solide	0,4	0,1
Beurre de karité		87	10
Soubala		25	2
Piment rouge sec, entier		2	0,2
Huile de coton		28	4
Poivron		11	0,3
Tomate		23	0,4
Eau		712	-

### Nombre d'observations

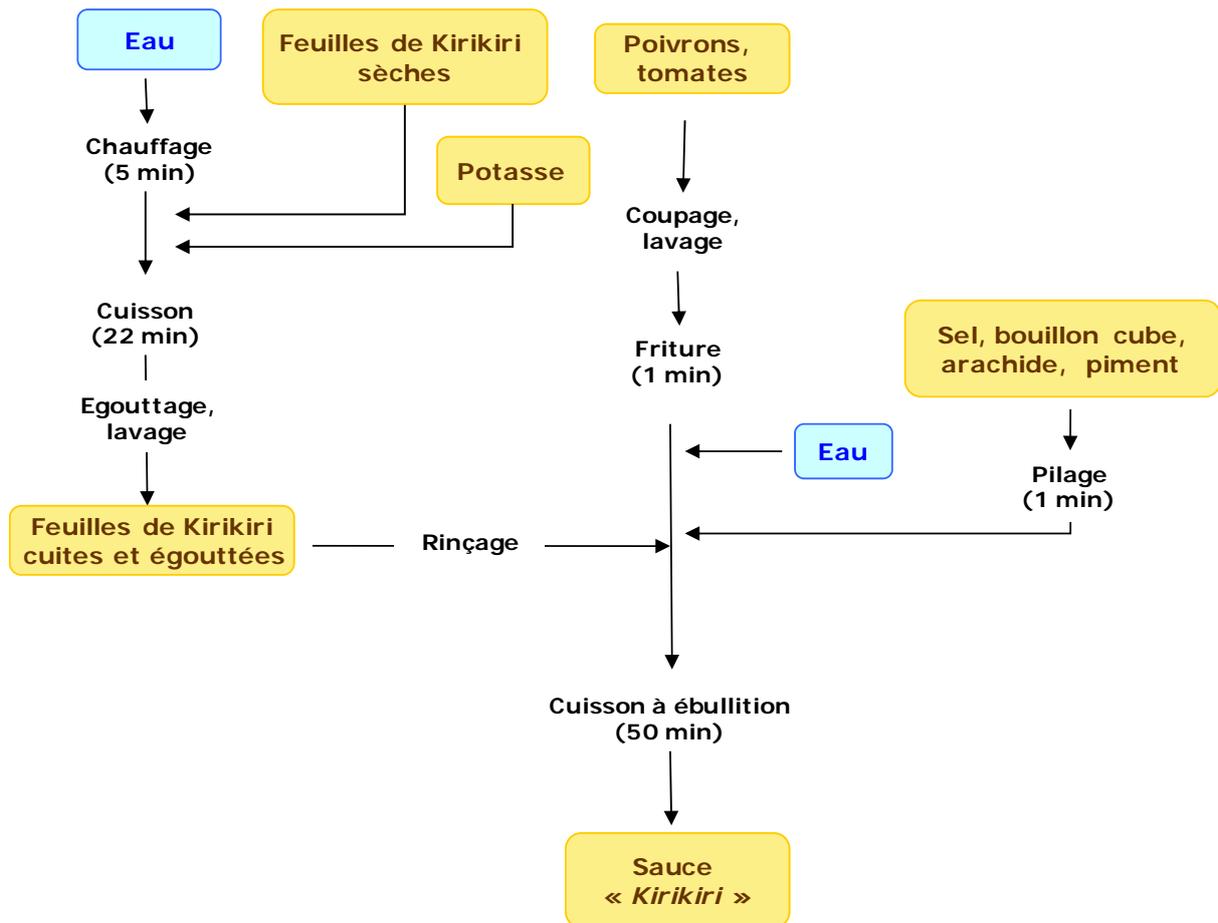


Feuilles de *Cassia tora* séchées

## Description de la recette

Les feuilles séchées sont d'abord cuites dans de l'eau bouillante additionnée de potasse durant environ 22 min. Puis les feuilles sont égouttées dans une passoire et réservées. Les poivrons et les tomates, lorsqu'ils sont utilisés, sont d'abord lavés et découpés puis frits dans de l'huile. De l'eau est ensuite mise à chauffer dans la marmite et le sel, les boules d'arachide, le bouillon cube et le *soumbala* sont ajoutés après avoir été pilés. Les feuilles cuites sont ensuite ajoutées à cette préparation et l'ensemble est cuit pendant en moyenne 50 min.

## Diagramme de préparation



## Références

Rougerie J (2009). Identification, description et analyses des modes de préparation d'aliments constituant des sources potentielles en vitamine A dans l'alimentation des enfants de 6 à 35 mois au Burkina Faso. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 30 p.

## Sauce arachide

### Description et utilisation

Sauce semi-liquide consommée par la population avec du riz au déjeuner et au dîner. Dans cette recette, l'arachide peut être utilisée sous différentes formes : arachides grillées, huile, boule ou pâte d'arachide. Les légumes-feuilles n'ont été utilisés que dans la préparation de 4 des 6 sauces arachide décrites. Les quantités d'ingrédients sont indiquées pour 1000g d'ingrédients.

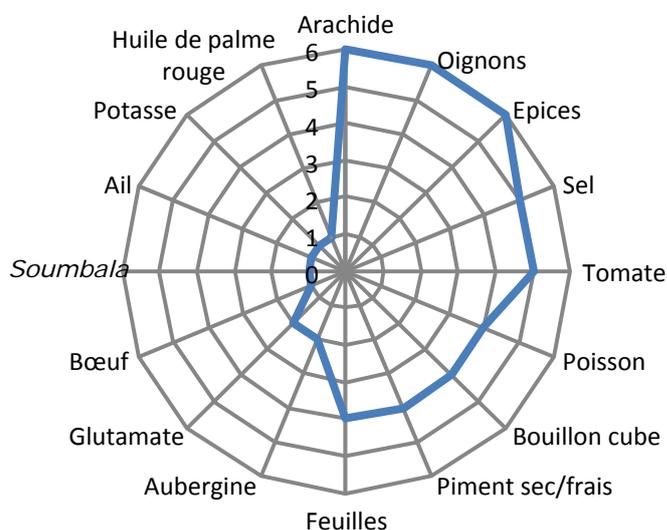
- **Date et lieu d'observation** : 2003, Province du Boulgou (Ouarégou).
- **Nombre d'observations** : 6.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 18,7%.

### Ingrédients

Pour 1000 g d'ingrédients

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
<b>Arachide</b>	boule	109	14
	pâte	112	10
	grillée	163	9
	huile	89	25
<b>Rocou</b> (poudre de tomate)		16	3
<b>Tomate concentrée</b>		56	0,8
<b>Oignon frais</b>		126	2
<b>Epices</b>		5	2
<b>Sel</b>		16	6
<b>Poisson séché</b>		33	14
<b>Bouillon cube</b>		6	2
<b>Piment</b>	séché	5	0,4
	frais	5	0,0
<b>Feuilles de <i>Cassia tora</i></b>		27	0,4
<b>Feuilles d'oignon</b>		48	0,7
<b>Aubergine</b>		78	2
<b>Glutamate</b>		4	0,4
<b>Huile de palme rouge</b>		89	4
<b>Viande de bœuf</b>		87	3
<b>Soumbala</b>		42	2
<b>Ail</b>		1	0,0
<b>Potasse</b>		5	0,3

### Nombre d'observations



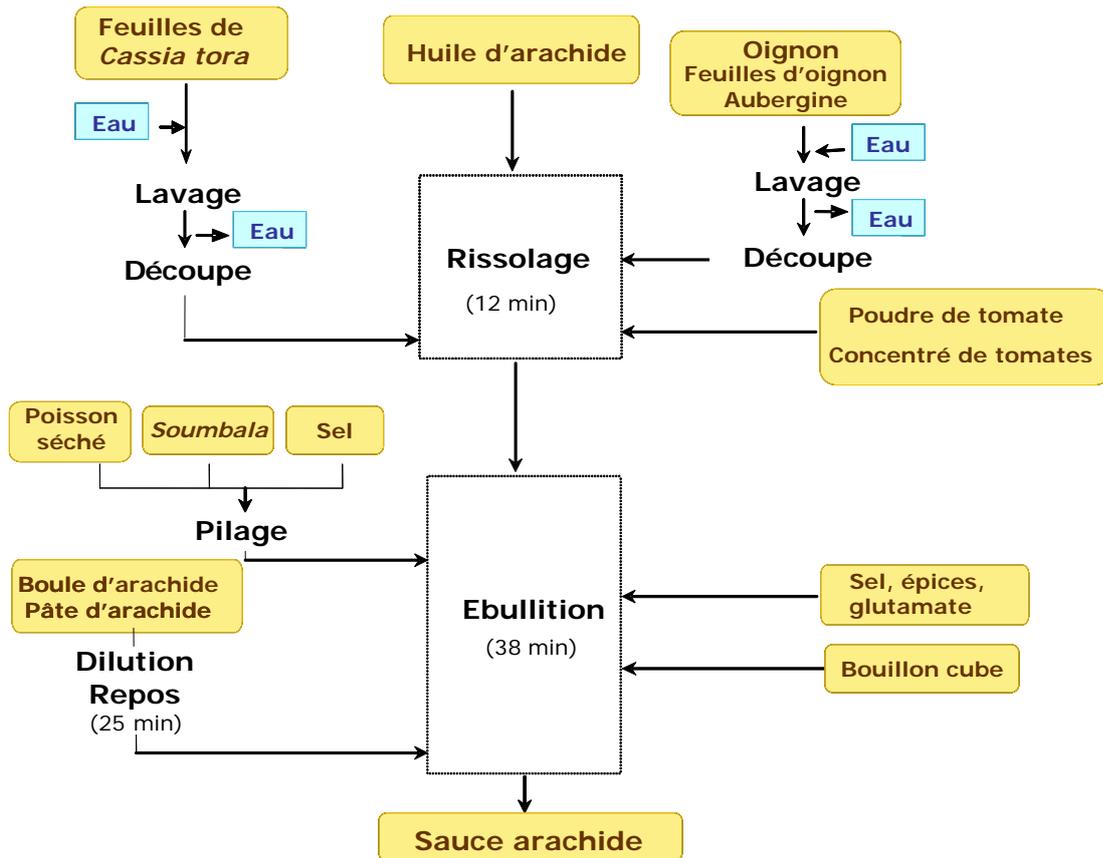
### Nombre d'observations des étapes unitaires

Etapes unitaires	Nombre d'observations (/6)
Lavage des feuilles fraîches	4
Friture	4
Pilage	3
Dilution	6
Repos	2
Addition de potasse	1
Ebullition	6

## Description de la recette

Les oignons sont frits dans de l'huile d'arachide avec les feuilles d'oignons coupées, l'aubergine, la poudre de tomate (rocou) et le concentré de tomates. Après lavage, égouttage et découpe, les feuilles de *Cassia tora* sont ajoutées ainsi que de l'eau. Le *soumbala*, le poisson séché et le sel sont pilés ensemble et mélangés au milieu de cuisson pendant que la pâte d'arachide et la boule d'arachide sont diluées dans l'eau. Le sel, les épices, le glutamate et l'arachide sont également ajoutés. Le temps d'ébullition est de 38,4 min et le feu de bois a été utilisé.

## Diagramme de préparation



## Références

Avallone S, Brault S, Mouquet C, Trèche S (2007). Home-processing of the dishes constituting the main sources of micronutrients in the diet of preschool children in rural Burkina Faso. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58, 2, 108-115.

Avallone S, Tientore TWE, Mouquet-Rivier C, Trèche S (2008). Nutritional value of six multi-ingredient sauces from Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 7, 553-558.

Brault S (2003) Identification et description des modes de préparation des aliments constituant des sources potentielles en fer, zinc et vitamine A dans l'alimentation des enfants de 1 à 5 ans dans le village de Ouaregou au Burkina Faso. Mémoire de Master de nutrition et alimentation dans les pays en développement, Université Montpellier 2, 52p.

## Sauce poisson tomate

### Description et utilisations

Sauce à base de poisson frais et/ou séché destinée à accompagner les plats céréaliers.

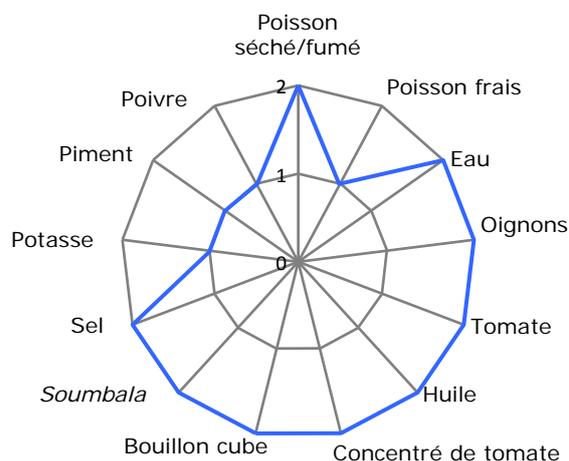
- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 2 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 9,4%.
- **pH moyen** : 6,0.

### Ingrédients

Pour 150 g de poisson séché ou fumé

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Poisson	séché/fumé	150	45
	frais	293	19
Huile		40	13
Oignon frais		106	4
Tomate	concentrée	18	2
	fraîche	74	1
Bouillon cube		8	3
<i>Soumbala</i>		14	4
Sel		10	3
Poivre		37	5
Potasse solide		1	0,2
Piment frais		10	0,4
Eau		1218	-

### Nombre d'observations



### Description de la recette

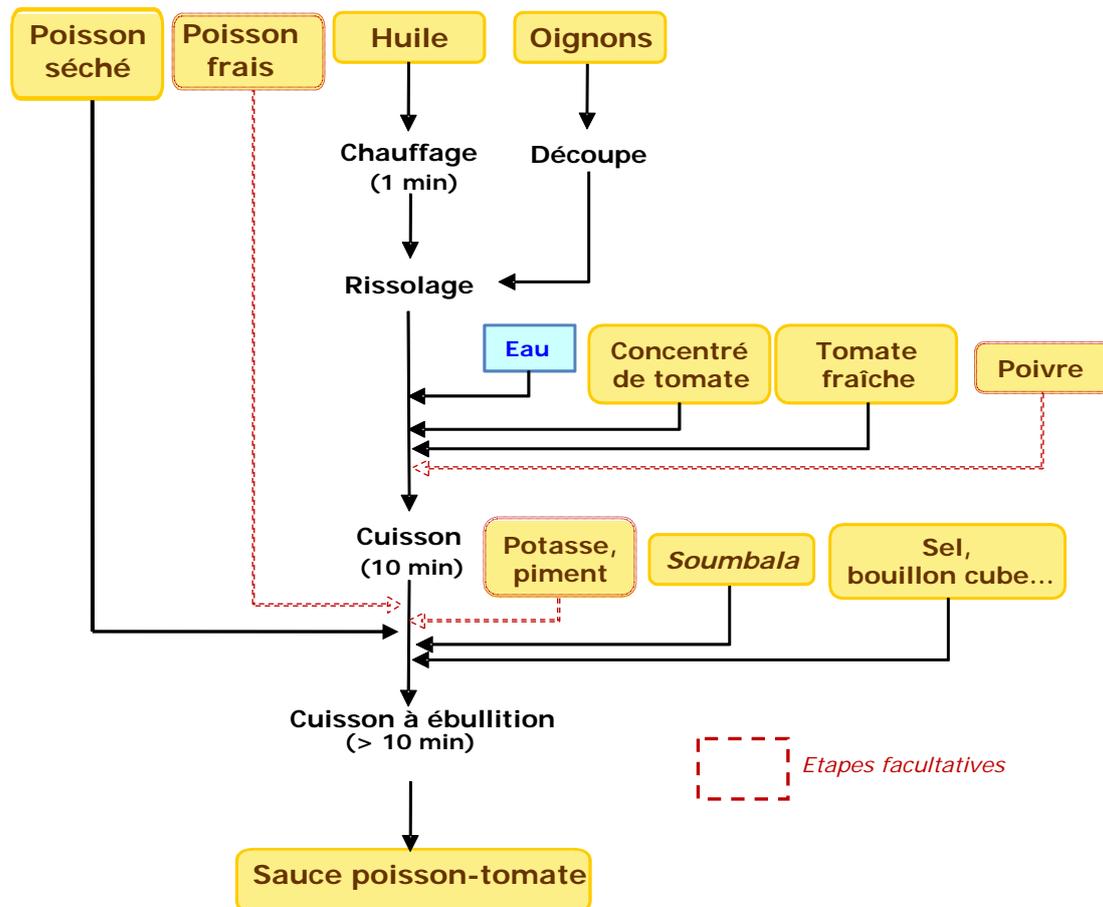
L'huile est mise à chauffer dans une marmite puis les oignons sont ajoutés et cuits pendant environ 3 min.

Le concentré de tomate (pâte de tomate), la tomate fraîche, le poivre et l'eau sont ajoutés au mélange, et laissés cuire pendant quelques minutes.

Le poisson sec et éventuellement le poisson frais sont ajoutés, suivis des autres ingrédients : le sel, le bouillon cube, le *soumbala*, la potasse et le piment.

L'ensemble est porté à ébullition et laissé à cuire pendant au moins 10 minutes.

## Diagramme de préparation



*Sauce poisson-tomate*

## Références

Seogo J (2008). Caractérisation des procédés de fabrication de plats traditionnels à base de maïs et sorgho et de leurs sauces. Mémoire de Licence professionnelle Industrie agro-alimentaire - nutrition – santé, Lycée agro-environnemental Saint-Joseph du Breuil-sur-Couze / Université d'Auvergne.

## Sauce bœuf-tomate

Zone urbaine

### Description et utilisations

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 1 observation.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 13,8%.

### Ingrédients

*Pour 300 g de viande*

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Viande de bœuf	300	32
Tomate fraîche	123	3
Huile de coton	105	44
Oignon	79	4
Tomate concentrée	31	4
Bouillon cube	12	5
Sel	11	5
Potasse solide	8	3
Piment fort	1	0,5

### Références

Baille B (2008) Evaluation de la couverture des besoins en énergie, fer, zinc et vitamine A par l'alimentation chez les enfants de 1 à 5 ans en zone urbaine (Ouagadougou, Burkina Faso) et estimation de la participation des plats à base de mil sorgho, maïs et manioc. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 77 p.

## Sauce mouton-tomate

Zone urbaine

### Description et utilisations

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 1 observation.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 13,8%.

### Ingrédients

Pour 300 g de viande

Ingrédients		Poids brut (g)	% MS
Viande de mouton		300	61
Tomate	concentrée	88	6
	fraîche	38	1
Courgette		165	9
Oignon		109	7
Ail		9	2
Persil, frais		3	0,2
Bouillon cube		7	4
Sel		8	4
Céleri, cru		2	0,1

### Références

Baille B (2008) Evaluation de la couverture des besoins en énergie, fer, zinc et vitamine A par l'alimentation chez les enfants de 1 à 5 ans en zone urbaine (Ouagadougou, Burkina Faso) et estimation de la participation des plats à base de mil sorgho, maïs et manioc. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 77 p.

## Sauce aux calices de kapok - Sauce Vouaga

### Description et utilisations

Cette sauce est préparée avec les calices des fleurs du kapokier, utilisée en accompagnement des plats céréaliers tels que les *tô* de mil, de maïs ou de sorgho.

- **Date et lieu d'observation** : 2008 à Ouagadougou.
- **Nombre d'observations** : 1 observation.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 12,7%.

### Ingrédients

*Pour 300 g de calices de kapok séchés*

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Calices de kapok séchés	300	27
Viande de bœuf	815	20
<i>Soumbala</i>	200	16
Poisson séché	148	11
Huile de coton	104	10
Tomate concentrée	92	2
Bouillon cube	80	7
Potasse solide	72	0,2
Sel	56	5

### Références

Baille B (2008) Evaluation de la couverture des besoins en énergie, fer, zinc et vitamine A par l'alimentation chez les enfants de 1 à 5 ans en zone urbaine (Ouagadougou, Burkina Faso) et estimation de la participation des plats à base de mil sorgho, maïs et manioc. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 77 p.





## **II - Plats traditionnels du Bénin**

### **II-A. Plats à base de céréales**

## Pâte de maïs fermentée - *Ogi*

### Description et utilisation

L'*ogi* est utilisé pour la fabrication de bouillies (*koko*) et d'autres plats tels que l'*akassa* et l'*akpan*. Sa fabrication se distingue de celle du *mawè* par une étape de précuisson des grains avant leur mouture. De plus, la fabrication du *ogi* n'implique pas la séparation des grits et de la farine contrairement à celle du *mawè*.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment : 26,3%.

### Ingrédients

Pour 1000 g de maïs

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Maïs		1000	100
Eau	Précuisson	1510	-
	Trempage	1207	-
	Pétrissage	879	-
	Filtration	3946	-

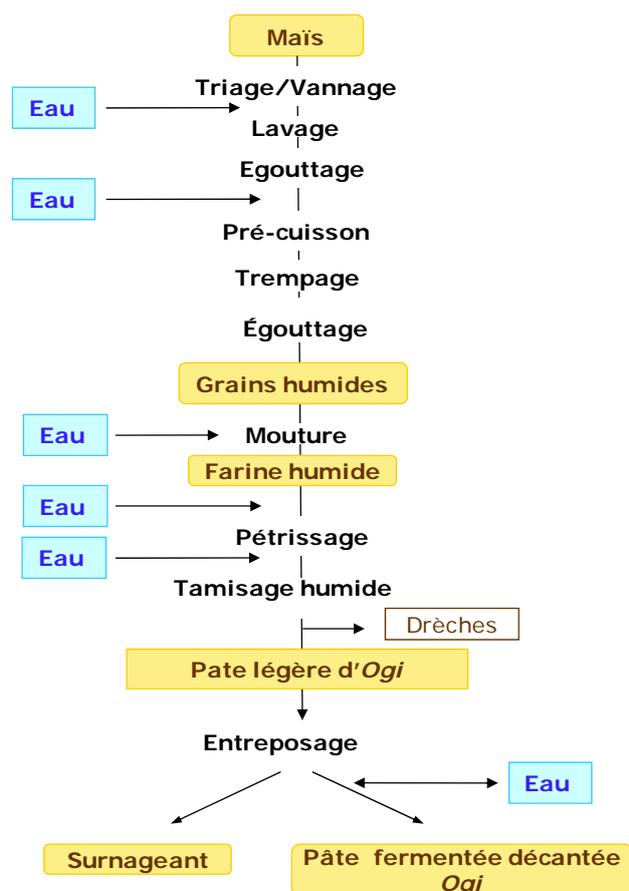
### Description de la recette

Le *ogi* est majoritairement préparé à partir de maïs, mais il peut également être préparé à partir de sorgho ou d'un mélange des deux céréales.

#### Préparation du *Ogi*:

- Le maïs est débarrassé des impuretés diverses. Pour cela on réalise un lavage par immersion qui permet d'éliminer les impuretés par flottaison. Dans quelques cas, les grains peuvent également être nettoyés par vannage.
- Les grains sont alors ébouillantés pendant environ 30 min (entre 15 et 50 min selon les observations). Puis la cuisson est arrêtée et les grains sont laissés à tremper dans l'eau de pré-cuisson pendant 8 à 43 h selon les observations (20 h en moyenne).
- Le maïs est égoutté et éventuellement rincé.
- Les grains de maïs trempé sont moulus en un seul passage au moulin. La farine obtenue est ensuite pétrie après avoir ajouté de l'eau.
- Le mélange farine/eau est tamisé avec de l'eau à l'aide d'un tamis métallique ou d'une toile fine ce qui permet de séparer l'amidon des drèches.
- Le filtrat (amidon) obtenu est laissé au repos (décantation) dans un récipient fermé pendant au moins 24h. Durant cette étape se produit généralement une fermentation lactique.
- Le dépôt s'appelle *ogi*. Il peut être utilisé après 24 à 48 heures de fermentation. Pour conserver l'*ogi*, à partir du deuxième jour de fermentation, on remplace le surnageant par de l'eau en quantité équivalente. On homogénéise et on laisse reposer à la température ambiante.

## Diagramme de fabrication



*Vannage des grains*



*Tamisage de la pâte*

## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

Hounhouigan DJ, Jansen JMM Nout MJR, Nago CM et Rombouts FM, (1991). Production and quality of maize-based fermented dough in Benin urban area. IFS (International Foundation for Science), *Proceedings of a Regional Workshop on Traditional African Foods - Quality and Nutrition*, 25-29 Nov. 1991, Editors A Westby and PJA Reilly. pp. 8-18.

Lambert C (1997). Les bouillies à base de céréales fermentées utilisées pour l'alimentation des jeunes enfants en zones urbaines et périurbaines au Bénin : identification, caractérisation et procédés de fabrication. Mémoire de DESS, Nutrition et Alimentation dans les pays en développement. Université Montpellier 2.

Nago CM, Hounhouigan DJ, (1998). La transformation alimentaire traditionnelle des céréales au Bénin . Les publications du CERNA N°1. Centre Régional de Nutrition et d'Alimentation Appliquées – FSA/UNB.

## Bouillie de *Ogi* - *Koko*

### Description et utilisation

Le *koko* est préparé à partir d'*ogi*. Le *koko* est souvent commercialisé par des vendeuses de rue fixes ou ambulantes. Il possède une texture homogène et constitue la bouillie simple la plus fréquemment proposée aux enfants au petit-déjeuner ou au goûter avec du sucre, de l'arachide grillée ou du gâteau.

- **Date et lieu d'observation** : 1997 à Cotonou et aux alentours.
- **Nombre d'observations** : 11 observations dans des ateliers de transformation.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 7,9% pour le *koko* non sucré et 13,1% pour le *koko* sucré.

### Ingrédients

Pour 1000 g de pâte de *ogi*

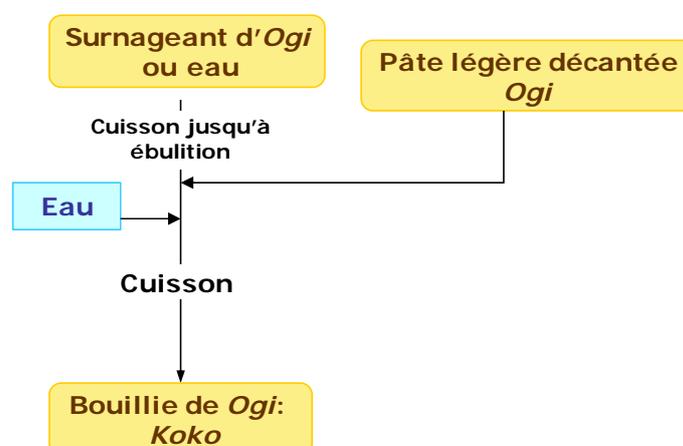
Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Pâte de <i>ogi</i>	1000	100
Eau*	4000	-

\*estimation

### Description de la recette

- 3,5 à 4 litres d'eau (et/ou de surnageant de *ogi*) sont portés à ébullition dans une marmite.
- Le *ogi* est dilué dans un demi-litre d'eau (ou de surnageant de *ogi*).
- La suspension est versée dans l'eau bouillante, remuée doucement à l'aide d'une palette et laissée à cuire pendant une dizaine de minutes en moyenne.

### Diagramme de fabrication



## Références

Lambert C (1997). Les bouillies à base de céréales fermentées utilisées pour l'alimentation des jeunes enfants en zones urbaines et périurbaines au Bénin : identification, caractérisation et procédés de fabrication. Mémoire de DESS, Nutrition et Alimentation dans les pays en développement. Université Montpellier 2.

## Pâte de maïs fermentée - *Mawè*

### Description et utilisation

Cette pâte fermentée à base de maïs est utilisée pour la préparation de nombreux plats tels que l'*akassa*, l'*akpan*, l'*aklui*, le *koko*, le *talé-talé*, etc. Le procédé de préparation se distingue de celui du *ogi* par une étape de séparation des grits et de la farine obtenus par concassage des grains. Cette pâte est souvent commercialisée par les vendeuses de rue fixes ou ambulantes.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ateliers de transformation.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que préparé : 49,5%.
- **pH** : 5,8.

### Ingrédients

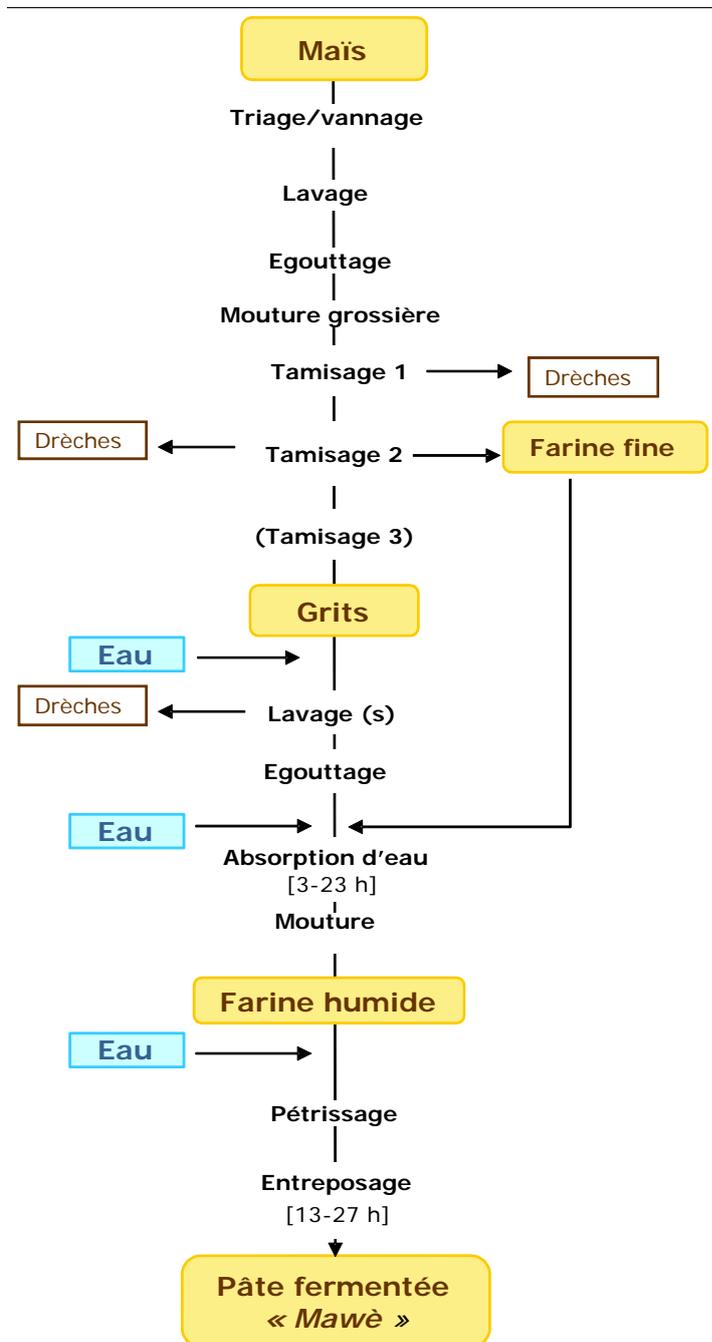
Pour 1000 g de maïs

Ingredients		Poids brut (g)
Maïs	Grains bruts	1000
	Enveloppes (drèches)	178
	Farine	487
	Grits	446
	Pâte fermentée obtenue	1116
Eau ajoutée avant phase d'absorption eau		446
Eau pour pétrissage		185

### Description de la recette

- Le nettoyage des grains est généralement réalisé par triage et vannage suivi d'un lavage qui permet d'éliminer les impuretés par flottaison.
- Les grains sont ensuite concassés dans un moulin de quartier.
- Ensuite, les opérations de tamisage visent à séparer les grits des enveloppes (drèches) et des parties plus fines (appelées ici « farine »). Le premier tamisage, souvent réalisé sur un grand tamis en osier permet de séparer les enveloppes des autres parties du grain. Les grits et la farine sont séparés par un second tamisage (tamis plus fin) qui peut être suivi d'un troisième tamisage pour parfaire la séparation.
- Les grits sont plongés dans l'eau et frottés vigoureusement. Les impuretés à la surface de l'eau sont éliminées à l'aide d'un tamis. Cette opération peut être répétée plusieurs fois.
- La farine est ensuite réincorporée aux grits, avant ou après l'étape d'absorption de l'eau qui dure entre 3 et 23 heures et pendant laquelle les grits sont immergés dans l'eau à température ambiante.
- Une 2<sup>nde</sup> mouture est alors réalisée avec le même moulin que pour le concassage.
- Suite à la mouture, les préparatrices forment progressivement une pâte par malaxage et addition d'un peu d'eau jusqu'à obtenir un produit assez compact. Cette pâte compacte repose pendant quelques heures (souvent 24h) durant lesquelles se produit une fermentation.

## Diagramme de fabrication



*Triage des grains de maïs*



*Tamisage des grits après concassage*



*Farine humide obtenue après la seconde mouture*

## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

Hounhouigan DJ, Jansen JMM, Nout MJR, Nago CM et Rombouts FM (1991). Production and quality of maize-based fermented dough in Benin urban area. IFS (International Foundation for Science), *Proceedings of a Regional Workshop on Traditional African Foods - Quality and Nutrition*, 25-29 Nov. 1991, Editors A Westby and PJA Reilly. pp. 8-18.

## Bouillie de Mawè - Aklui

### Description et utilisation



Aklui

L'*aklui* est une bouillie fermentée à la consistance granuleuse préparée à partir de granules de *mawè*, une pâte fermentée à base de maïs. Elle est souvent commercialisée par les vendeuses de rue fixes ou ambulantes mais occasionnellement, les mères achètent l'aliment intermédiaire, le *mawè*, et préparent la bouillie elles-mêmes à domicile.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ateliers de transformation.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment avant addition de sucre : 7,5%
- **pH** : 4,7.

### Ingrédients

Pour 1000 g de maïs

Ingrédients	Poids brut (g)
Maïs (grains bruts)	<b>1000</b>
Pâte de <i>mawè</i> fermentée	1116
Eau de cuisson	7750
Feuilles de citronnelle	qsp
Bouillie finale - <i>Aklui</i>	6655

### Description de la recette

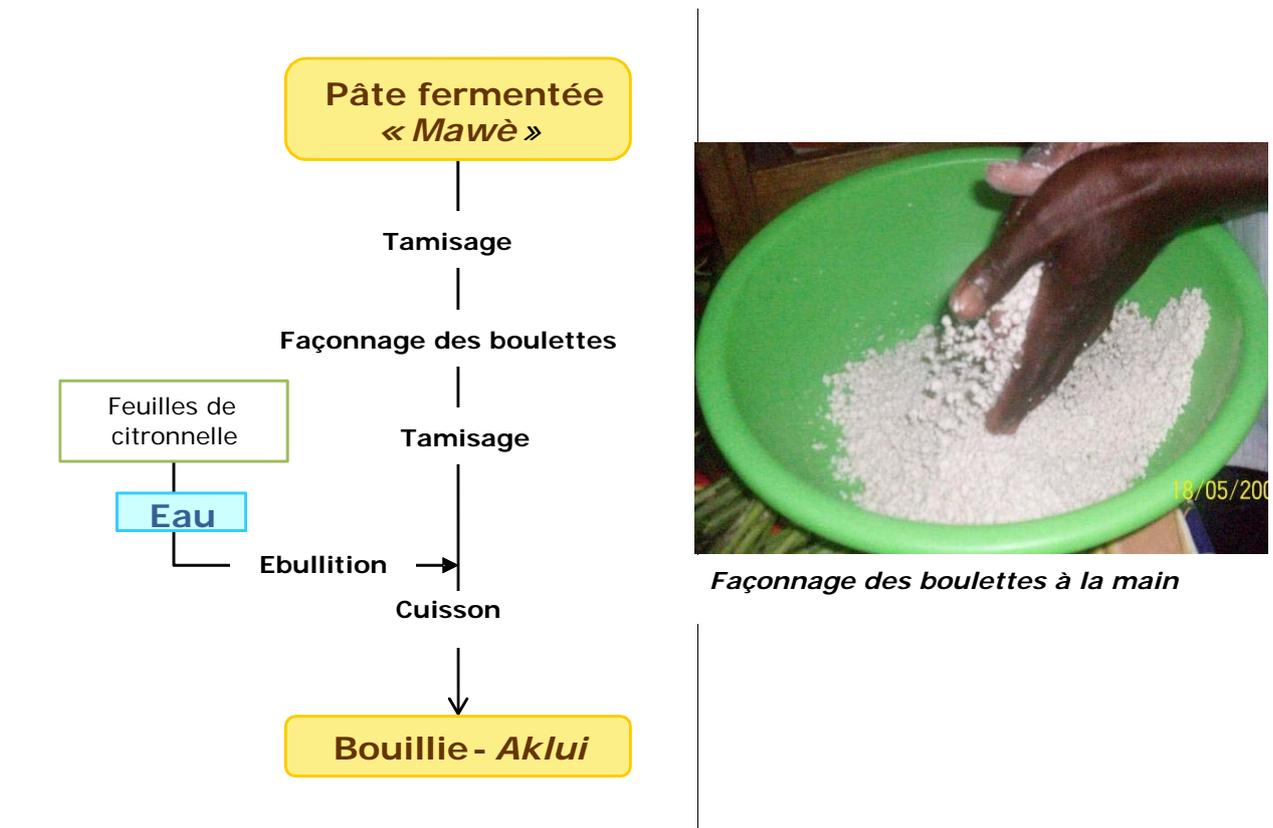
- L'eau est mise à bouillir avec les feuilles de citronnelle.
- Pendant ce temps, le *mawè* est émietté et tamisé avec un tamis de maille 2 mm. Le *mawè* tamisé est recueilli dans une bassine.
- Le *mawè* tamisé est ensuite roulé par des mouvements circulaires en tournant la bassine de gauche à droite pour obtenir des granules de *mawè*.
- Les granules sont affermis par roulage manuel.
- Le *mawè* roulé est au besoin tamisé avec un *sassado*<sup>1</sup> pour obtenir des granules plus homogènes.

<sup>1</sup> Le *sassado* est un tamis artisanal en matière végétale utilisé pour le tamisage du maïs concassé pour la séparation du grits, du son et de la farine ou pour l'émottage du *mawè*.

- Les granules de *mawè* sont versés en pluie dans de l'eau bouillante et remués doucement à l'aide d'une palette ; on laisse cuire la bouillie pendant 10-15 min environ.

La bouillie obtenue, l'*aklui*, est additionnée de sucre à volonté. Elle peut être consommée avec de l'arachide grillée ou du gâteau.

## Diagramme de préparation



## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

Hounhouigan DJ, Jansen JMM Nout MJR, Nago CM et Rombouts FM, (1991). Production and quality of maize-based fermented dough in Benin urban area. IFS (International Foundation for Science), *Proceedings of a Regional Workshop on Traditional African Foods - Quality and Nutrition*, 25-29 Nov. 1991, Editors A Westby and PJA Reilly. p. 8-18.

Lambert C (1997). Les bouillies à base de céréales fermentées utilisées pour l'alimentation des jeunes enfants en zones urbaines et périurbaines au Bénin : identification, caractérisation et procédés de fabrication. Mémoire de DESS, Nutrition et Alimentation dans les pays en développement. Université Montpellier 2.

Nago CM, Hounhouigan DJ (1998). La transformation alimentaire traditionnelle des céréales au Bénin . Les publications du CERNA N°1. Centre Régional de Nutrition et d'Alimentation Appliquées – FSA/UNB.

## Bouillie de maïs fermenté - *Gbangba*

### Description et utilisation

La bouillie *gbangba* est préparée à partir de maïs moulu et fermenté. Son procédé de préparation se distingue de celui de l'*aklui* par l'absence de séparation des grits et de celui de la bouillie à base de *ogi* par l'absence de précuisson des grains et la présence d'une étape de fermentation. Cependant, le surnageant de *ogi* peut être utilisé pour la cuisson de la bouillie.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 2 observations chez des ménages.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 12,3%
- **pH** : non déterminé.

### Ingrédients

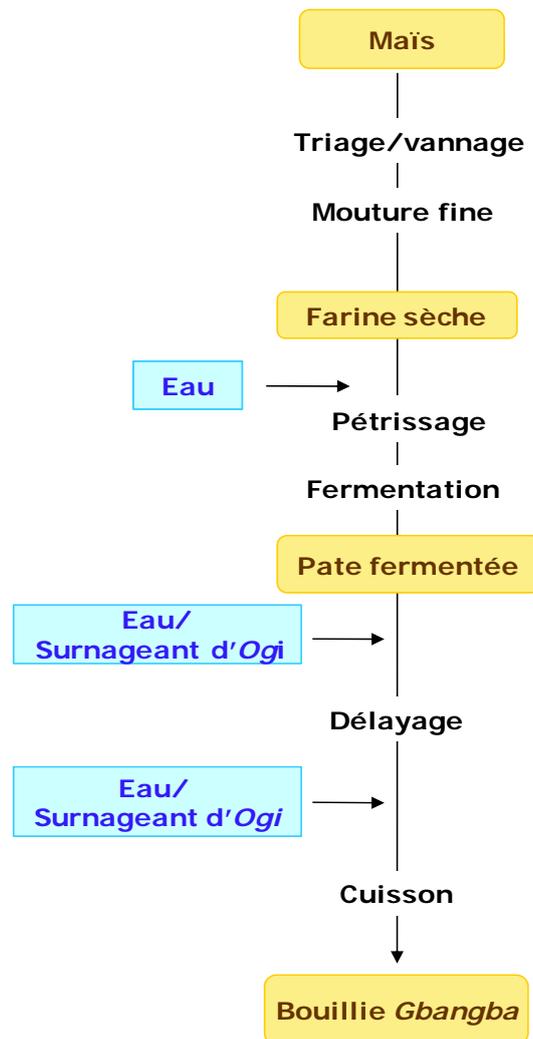
Pour 1000 g de maïs

Ingrédients	Poids brut (g)	% DM
Maïs (grains bruts)	1000	100
Farine	849	
Pâte fermentée	1854	
Eau de cuisson (ou surnageant d' <i>ogi</i> )	5902	--

### Description de la recette

- Les grains sont débarrassés de leurs impuretés par vannage et/ou triage manuel puis ils sont moulus dans un moulin de quartier.
- Une partie de la farine obtenue est mélangée à de l'eau et pétrie. Puis la pâte repose pendant 16 à 20 h durant lesquelles a lieu une fermentation.
- La pâte fermentée est délayée dans de l'eau ou du surnageant de *ogi*.
- Dans une marmite, de l'eau ou du surnageant de *ogi* est mis à chauffer. La pâte délayée est versée dans la marmite et cuite pendant 9 à 23 min tout en étant régulièrement remuée.

## Diagramme de préparation



## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p

## Pâte cuite de maïs fermentée - Akassa

### Description et utilisation



*Boules d'Akassa emballées*

L'akassa est une pâte fermentée obtenue par cuisson de l'*ogi* ou du *mawè*, précédemment décrits. C'est un plat très consommé au Bénin, par les jeunes enfants mais aussi par les adultes. Il s'accompagne en général d'une sauce et se présente généralement emballé dans des feuilles de teck, de bananier flambées ou de *thalia* (*afléma*) cuites.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 14,7%.
- **pH** : 4,7.

### Ingrédients

*Pour 1000 g de Mawè ou d'Ogi*

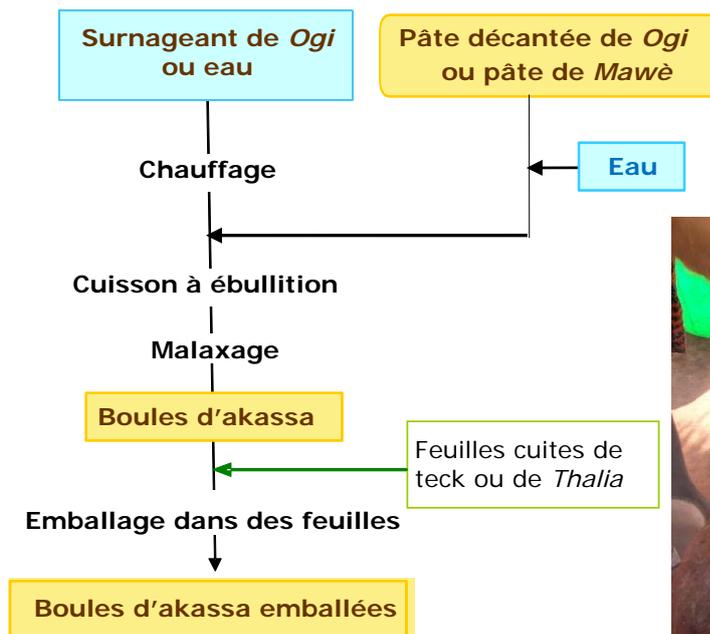
Ingrédients	Poids brut (g)
<i>Mawè ou Ogi</i>	1000
Surnageant et/ou eau	2000

### Description de la recette

L'*akassa* se prépare à partir de l'*ogi* ou du *mawè*. La préparation dure 30 à 40 minutes environ :

- 2 kg de surnageant issu de la préparation de l'*ogi* (ou d'eau) sont mis à chauffer jusqu'à ébullition.
- L'*ogi* (ou le *mawè*) est dilué dans un peu d'eau de manière à avoir une suspension plus ou moins épaisse que l'on verse dans l'eau bouillante. L'ensemble est remué doucement à l'aide d'une palette en bois, et laissé à cuire pendant 5 à 10 mn environ (moyenne=8 min), en malaxant de temps en temps la pâte pour éviter la formation de grumeaux.
- De petites boules de pâte cuite sont formées et emballées dans des feuilles végétales.
- L'*akassa* est consommée avec une sauce au poisson ou à la viande.

## Diagramme de préparation



*Malaxage de la pâte*



*Pâte d'akassa dans une feuille de teck*

## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

Nago CM, Hounhouigan DJ, (1998). La transformation alimentaire traditionnelle des céréales au Bénin . Les publications du CERNA N°1. Centre Régional de Nutrition et d'Alimentation Appliquées – FSA/UNB.

## Pâte cuite de maïs - *Owo*

### Description et utilisation



Cuisson de la pâte *Owo*

L'*owo* est une pâte non fermentée obtenue par simple mouture des grains de maïs suivie d'une cuisson dans de l'eau. C'est un plat de base qui s'accompagne en général d'une sauce.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 20,3%.
- **pH** : 6,2.

### Ingrédients

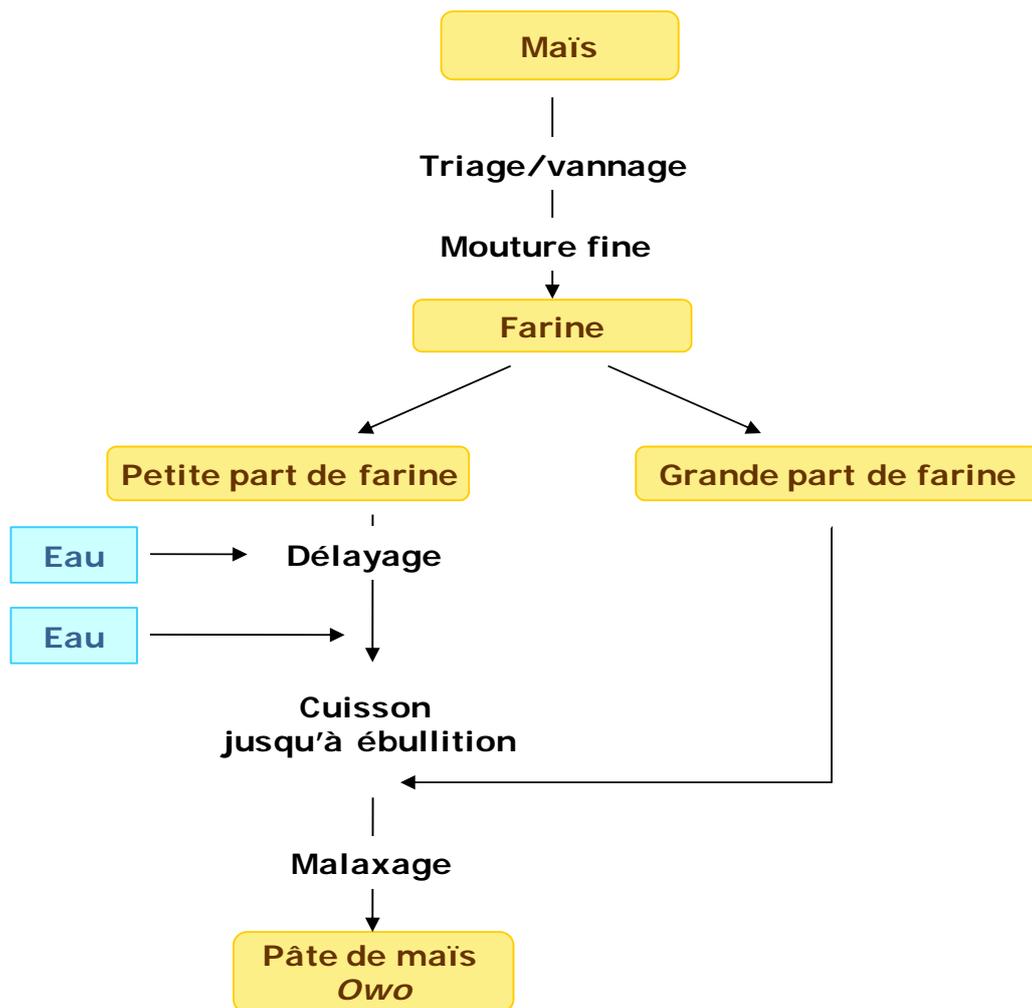
Pour 1000 g de maïs

Ingrédients		Poids brut (g)
Maïs	Grains entiers	1000
	Farine	911
	Pâte	4223
Eau de cuisson		3875

### Description de la recette

- Les grains sont d'abord nettoyés par triage et vannage.
- Les grains entiers sont ensuite moulus dans un moulin de quartier pour obtenir une farine. Aucun tamisage n'est appliqué.
- La farine obtenue est divisée en deux parts.
- La plus petite part appelée « petite part de farine » (entre 1/3 et 1/2 de la farine totale) est ajoutée dans une marmite contenant de l'eau bouillante. Les femmes la délayent parfois dans un peu d'eau au préalable. L'ensemble est mélangé pendant que la cuisson se poursuit ce qui permet d'obtenir une pâte légère.
- Environ 14 min plus tard, la grande part de farine est ajoutée à la pâte légère et le tout est vigoureusement malaxé à l'aide d'une palette en bois.
- La cuisson se poursuit pendant en moyenne 15 min.

## Diagramme de préparation



## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

Nago CM, Hounhouigan DJ, (1998). La transformation alimentaire traditionnelle des céréales au Bénin . Les publications du CERNA N°1. Centre Régional de Nutrition et d'Alimentation Appliquées – FSA/UNB.

## Beignets de maïs - Klèklè

### Description et utilisation

Le *klèklè* correspond à une pâte de maïs agrémentée de divers ingrédients aromatiques qui est frite dans de l'huile. Le *klèklè* se présente sous forme ronde ou allongée et est consommé comme produit de grignotage.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** de l'aliment tel que consommé : 90,5%.
- **pH** : 5,7.

### Ingrédients

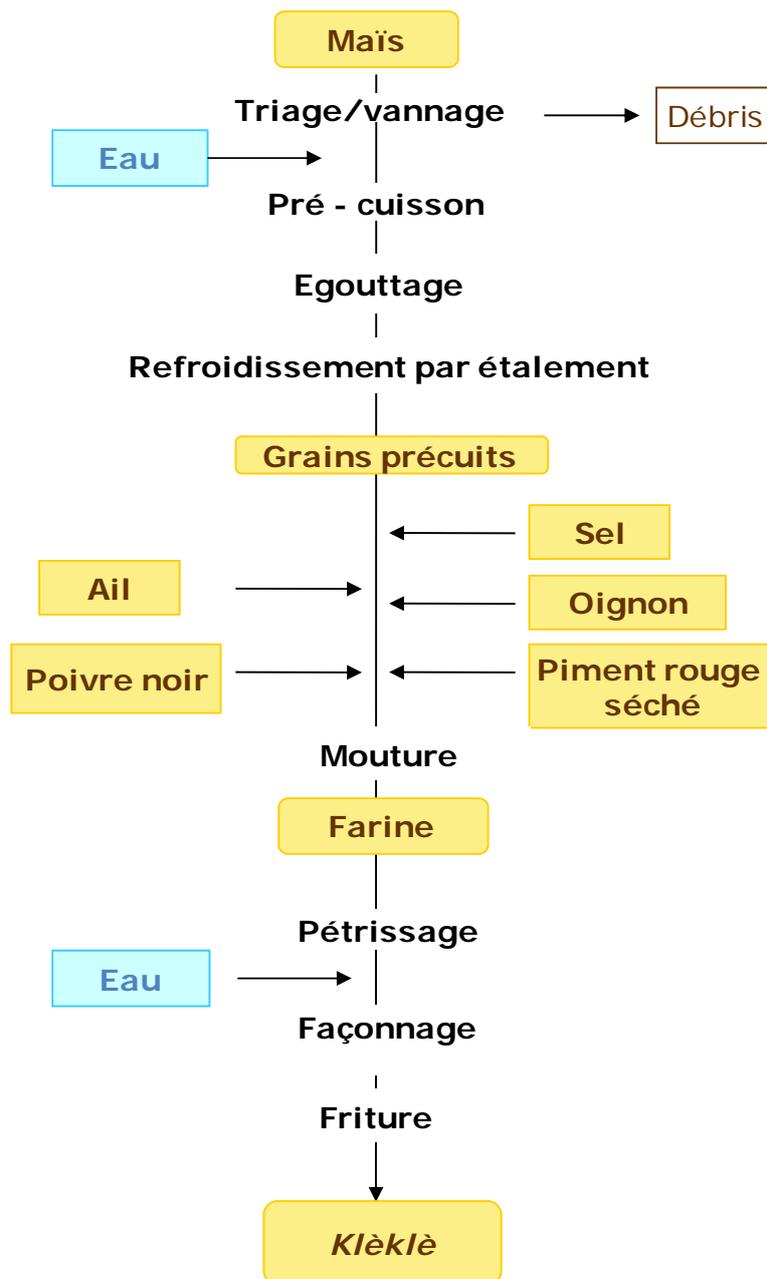
Pour 1000 g de maïs

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Maïs	Grains bruts	<b>1000</b>	74
	Grains précuits	1310	
	Farine	1175	
Sel		18	1,5
Oignon		49	0,5
Ail		8	0,2
Poivre noir		1	0,1
Piment rouge séché		9	0,7
Huile		200	23
Eau	Pétrissage	491	-

### Description de la recette

- Les grains sont d'abord nettoyés par triage et vannage. Puis ils sont précuits pendant en moyenne 33 min dans de l'eau bouillante.
- Ils sont ensuite égouttés puis refroidis par étalement.
- L'oignon, l'ail, le piment, le sel et le poivre sont mélangés aux grains avant d'être moulus dans un moulin de quartier.
- Le mélange obtenu est additionné d'eau et pétri durant 4 à 8 min.
- Puis les beignets sont façonnés à la main par roulage.
- Ces derniers sont frits dans de l'huile.

## Diagramme de préparation



## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

## Boisson de maïs ou sorgho germé fermentée - Gowè

### Description et utilisation

Le *gowè* est une pâte fermentée légèrement sucrée, préparée à partir de maïs ou de sorgho germé. Cette pâte est emballée dans des feuilles de bananier ou de *thalia*. Pour sa consommation, la pâte est diluée dans de l'eau et consommée froide, voire glacée, ce qui en fait une boisson désaltérante très appréciée pendant les périodes chaudes.

### Ingrédients

Pour 20 boules de pâte de 150 g environ

Ingrédients	Poids brut (g)
Maïs ou sorgho	1000
Feuilles végétales (bananier ou <i>thalia</i> )	Selon besoin

### Description de la recette

La préparation du *gowè* dure de 7 à 9 jours.

Les grains de maïs ou de sorgho sont tout d'abord débarrassés de leurs impuretés par vannage, triage et/ou lavage. La moitié des grains est réservée et l'autre moitié est mise à germer.

#### ■ Germination des grains :

Les grains sont d'abord trempés dans de l'eau pendant 24 h puis égouttés et étalés sur un sac de jute placé au fond d'une corbeille. Puis les grains étalés sont recouverts d'un sac de jute et arrosés 2 fois par jour pour obtenir la germination de la majorité des grains au bout de 3 ou 4 jours. Les grains germés sont ensuite séchés au soleil pendant 3 ou 4 jours.

#### ■ Mouture

Les grains non germés réservés sont mélangés aux grains germés. La mouture de ce mélange est réalisée avec un moulin afin d'obtenir une farine fine.

#### ■ Première fermentation

Les deux tiers de la farine obtenue sont prélevés et mélangés avec de l'eau (environ 0,5 L d'eau pour 700 g de farine). Le tout est pétri jusqu'à obtenir une pâte épaisse. La pâte est ensuite recouverte et laissée au soleil pendant environ 8 h durant lesquelles a lieu une première fermentation.

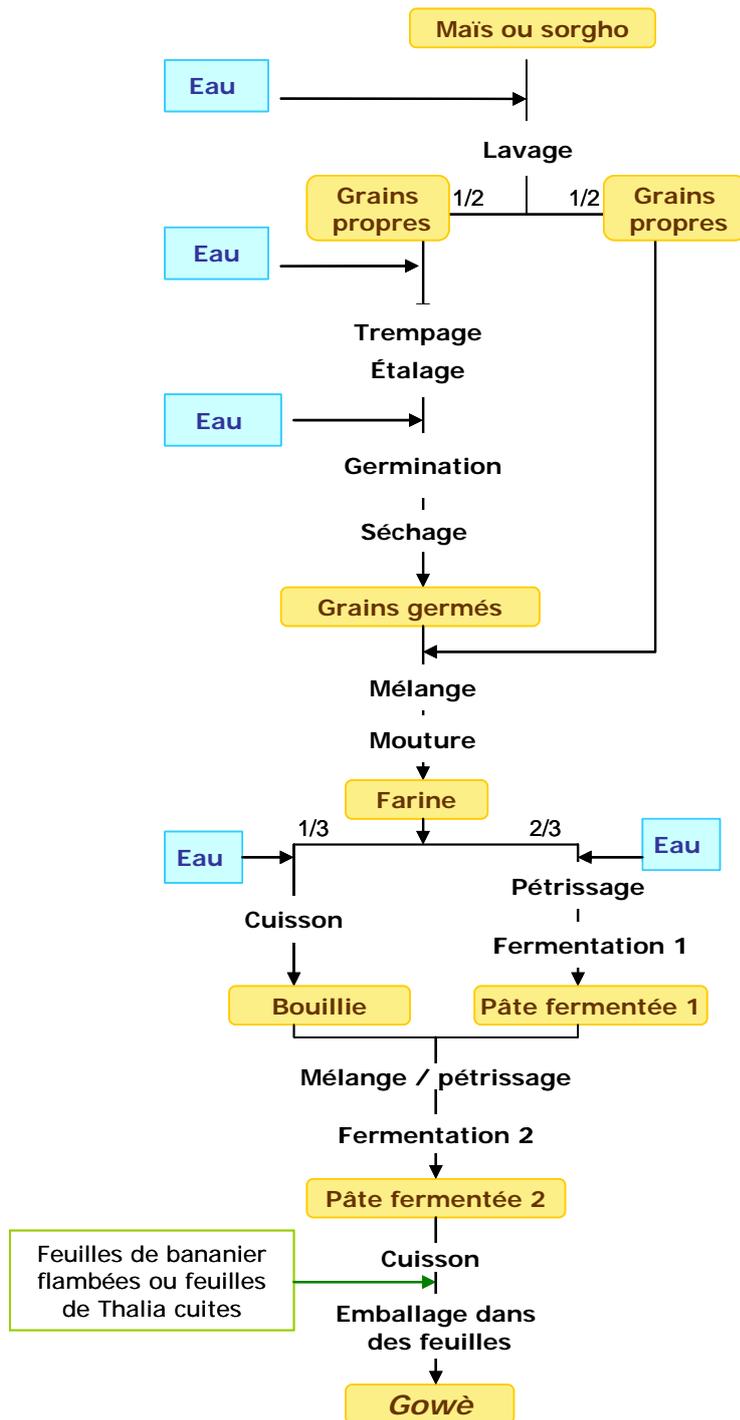
#### ■ Seconde fermentation

La farine restante (environ 300-350 g) est mélangée à 250 mL d'eau. Ce mélange est versé dans 1 L d'eau bouillante, homogénéisé et cuit jusqu'à obtenir une bouillie. Il faut ensuite laisser refroidir la bouillie et la verser sur la pâte fermentée. Le mélange est homogénéisé par malaxage. On laisse ensuite reposer cette pâte pendant 8 h durant lesquelles s'effectue une seconde fermentation.

#### ■ Cuisson finale et façonnage

La pâte fermentée obtenue est cuite pendant 1 h environ tout en remuant régulièrement. Des boules de pâte d'environ 150 g sont ensuite façonnées et emballées dans des feuilles. La pâte obtenue est consommée diluée dans de l'eau, sous forme de bouillie, avec de la glace et parfois du lait.

## Diagramme de préparation



*Gowè de sorgho rouge  
et de maïs blanc*

## Références

Nago CM, Hounhouigan DJ, (1998). La transformation alimentaire traditionnelle des céréales au Bénin . Les publications du CERNA N°1. Centre Régional de Nutrition et d'Alimentation Appliquées – FSA/UNB.



## **II-B. Sauces**



## Mode général de préparation

Les sauces présentées ici ont été observées en milieu urbain, à Cotonou. Les noms des sauces et des légumes-feuilles qui les composent sont indiqués dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Noms des sauces et des légumes-feuilles correspondants

Sauce (nom en langue fon)	Feuille (nom français)	Feuille (nom latin)
<b>Amanvivé</b>	Vernonie	<i>Vernonia amygdalina</i>
<b>Fotètè</b>	Amarante	<i>Amaranthus cruentus</i>
<b>Fingninman</b>	Manioc	<i>Manihot esculenta</i>
<b>Fonman</b>	Prune noire	<i>Vitex doniana</i>
<b>Gboman</b>	Grande morelle ou aubergine africaine	<i>Solanum macrocarpon</i>
<b>Soman</b>	Célosie ou amarante plumeuse	<i>Celosia argentea</i>

Les sauces à base de feuilles observées au Bénin sont souvent préparées selon des étapes similaires : les feuilles sont d'abord blanchies et égouttées puis les autres ingrédients composant la sauce sont préparés et cuits séparément, enfin les feuilles sont ajoutées à la sauce en fin de cuisson. Ainsi, les fiches de recette des sauces ne décrivent que les modes d'utilisation et les ingrédients utilisés; le procédé de préparation commun étant décrit ci-dessous.

### Blanchiment des feuilles

Les feuilles sont généralement achetées sous forme de rameaux. Elles sont d'abord détachées des tigelles, triées et débarrassées d'éventuels débris. Ensuite elles sont découpées à la main puis lavées à l'eau entre 1 et 4 fois selon les observations.

Elles sont ensuite blanchies pendant en moyenne 15 min dans de l'eau bouillante additionnée de potasse ou de bicarbonate de sodium. Les feuilles sont ensuite égouttées et pressées manuellement ce qui permet d'obtenir des boules de feuilles cuites. L'eau de blanchiment est éliminée.

Les boules de feuilles sont généralement rincées à l'eau 1 à 4 fois et certaines femmes les font encore tremper pendant 10 à 23 min avant de les égoutter par pressage manuel (tableau 2).

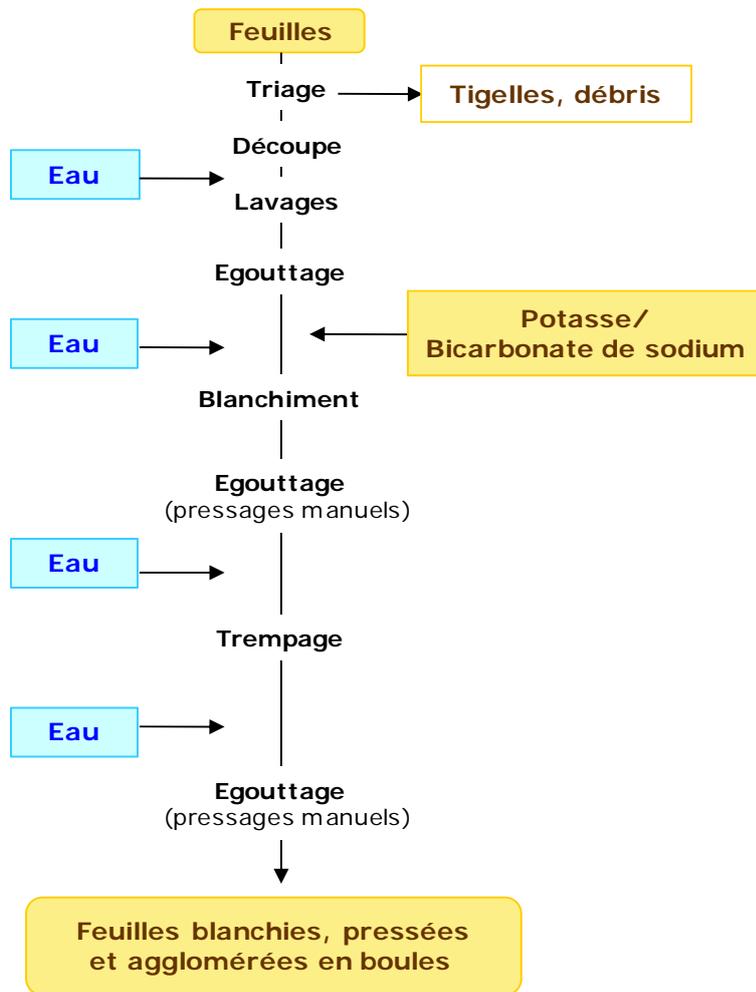
Cette étape de blanchiment-trempage est destinée à enlever l'amertume ou l'acidité de certaines feuilles (notamment celles de manioc et d'*Ocimum gratissimum*) et à les attendrir.

Les feuilles de *Vitex doniana* sont vendues déjà blanchies sur le marché.

**Tableau 2** : Traitement des feuilles pour la préparation des sauces

Sauce	Durée du blanchiment (min)			Nombre de lavage après blanchiment	Trempage (nombre de fois observé)	Durée moyenne de la cuisson des feuilles dans la sauce (min)
	Moyenne	Min	Max			
<b>Amanvivé</b>	12,4	5	25	0 à 4	2/5	5,6
<b>Fotètè</b>	8,8	6	13	1 à 3	0	13,0
<b>Fingninman</b>	18,4	9	39	0 à 2	4/5	5,8
<b>Fonman</b>	-	-	-	1 à 3	0	8,6
<b>Gboman</b>	9,8	8	13	2 à 3	0	7,0
<b>Soman</b>	16,8	6	46	1 à 3	2/5	12,0

## Diagramme de blanchiment des feuilles



*Equeutage des feuilles de grande morelle*



*Feuilles de Vernonia découpées*



*Boules de feuilles de manioc blanchies*

## Préparation de la sauce

L'huile est mise à chauffer pendant en moyenne 22 min. Durant ce chauffage, dans le cas de l'huile de palme rouge, une décoloration plus ou moins complète se produit. Les ingrédients (à l'exception de l'*afitin*<sup>3</sup> et de la poudre de crevettes) sont broyés très finement à l'aide d'une meule en pierre jusqu'à obtenir une purée fine. Les oignons et les piments sont écrasés et/ou émincés puis introduits à la fois sous forme de purée et de petits morceaux dans la marmite contenant l'huile. La plupart des ingrédients frais (tomates, oignons, ail, piment, gingembre) et des épices et aromates en poudre tels que le poivre, l'*afitin*, les crevettes séchées ou le *goussi*<sup>4</sup> sont rissolés.

Le poisson frais et le crabe frais sont également rissolés avec ces ingrédients.

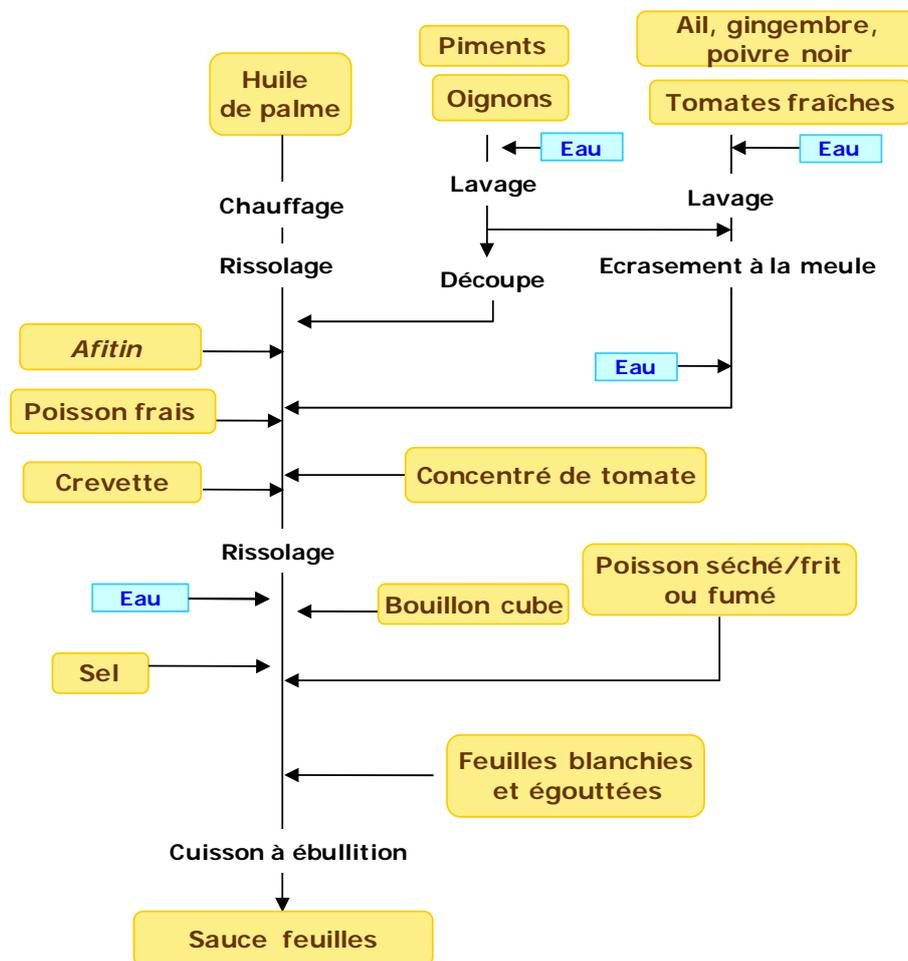
Par la suite, l'eau, le bouillon cube et le sel sont introduits dans la marmite.

Puis les ingrédients déjà transformés tels que le poisson frit, fumé ou séché sont ajoutés à la préparation ainsi que les feuilles blanchies et égouttées. Une fois les feuilles ajoutées, la cuisson dure entre 6 et 13 min environ.

<sup>3</sup> L'*afitin*, également appelé *moutarde*, est un condiment à base de graines de néré fermentées. L'*afitin* correspond au *soumbala* au Burkina Faso.

<sup>4</sup> Le *goussi*, également appelé *faux sésame* est préparé à partir de graines de courge

## Diagramme de préparation des sauces



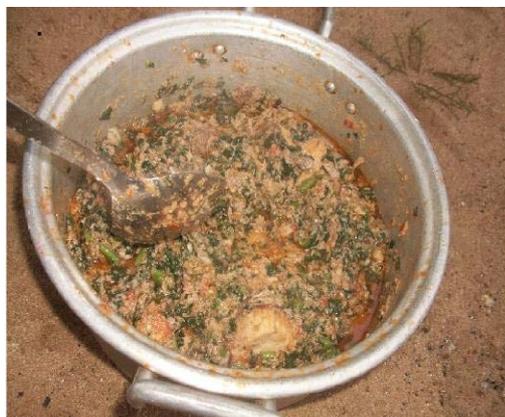
*Broyage des ingrédients avec une meule en pierre*

## Références

Gnimadi M (2009). Description des modes de préparation et caractérisation de plats traditionnels fréquemment consommés par les enfants de 6 mois à 3 ans au Bénin : effets des opérations unitaires sur les teneurs en minéraux et en phytates. Mémoire de Master 2 Biologie-Santé, Université Montpellier 2. 31 p.

## Sauce feuilles de *Vernonia* - Sauce Amanvivé

### Description et utilisations



Sauce Amanvivé

Sauce à base de feuilles de *Vernonia amygdalina* (correspond au *ndolé* au Cameroun). Les feuilles blanchies subissent parfois un trempage avant d'être incorporées à la sauce.

- **Date et lieu d'observation:** 2009, Cotonou.
- **Nombre d'observations :** 5.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 26,8%.
- **pH moyen :** 6,3.

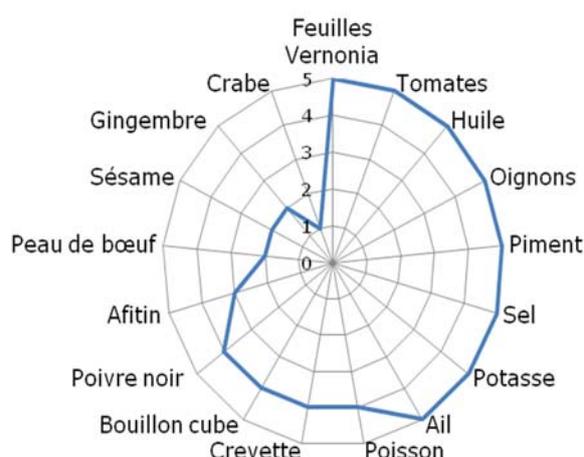
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	% MS
<b>Feuilles de <i>Vernonia</i></b>		<b>300</b>	<b>13</b>
<b>Tomate</b>	Fraîche	161	3
	concentrée	92	2
<b>Huile</b>	de palme rouge	225	14
	d'arachide	93	15
<b>Oignon frais</b>		84	3
<b>Piment frais</b>		32	1
<b>Sel</b>		8	2
<b>Potasse</b>		5	1
<b>Ail</b>		5	0,4
<b>Poisson séché</b>		172	20
<b>Crevette</b>		20	3
<b>Bouillon cube</b>		12	2
<b>Poivre noir</b>		3	0,3
<b>Afitin*</b>		32	6
<b>Peau de bœuf</b>		128	8
<b>Faux sésame «goussi»*</b>		34	5
<b>Gingembre</b>		9	0,2
<b>Crabe</b>		73	1
<b>Eau</b>		332	-

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



Feuilles de *Vernonia amygdalina*

## Sauce feuilles de grande morelle - Sauce *Gboman*

### Description et utilisations



Sauce *Gboman*

Cette sauce est préparée à partir de feuilles de grande morelle (également appelée aubergine amère). Elle contient généralement du poisson.

- **Date et lieu d'observation:** 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations:** 5 observations dans les ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 26,5%.
- **pH moyen** : 5,7.

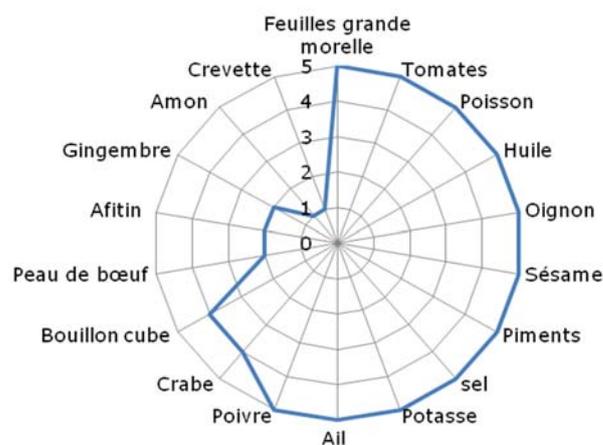
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	% MS
Feuilles de grande morelle		300	12
Tomate	fraîche	245	3
	concentré	26	1
Poisson	frais	175	3
	séché, fumé, frit	62,3	17
Huile	d'arachide	106	11
	de palme rouge	79	17
Oignon		57	2
Faux sésame « <i>goussi</i> »*		42	13
Piment	sec	8	0,5
	frais	17	0,6
Sel		7	2
Potasse/bicarbonate sodium		6	2
Ail		2	0,1
Poivre noir		1	0,2
Crabe		79	4
Bouillon cube		5	1
Peau de bœuf		49	2
Afitin*		23	3
Gingembre		18	0,2
Amon (fromage)		77	1
Crevette fumée		3	0,2
Eau		404	-

\*voir notes en bas de p 108.

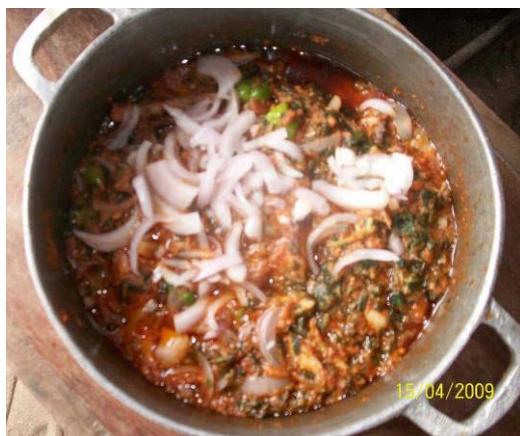
### Nombre d'observations



Feuilles de grande morelle

## Sauce feuilles d'amarante – Sauce *Fotètè*

### Description et utilisations



Sauce *Fotètè*

Cette sauce est préparée à partir de feuilles d'amarante qui ne sont pas trempées suite au blanchiment.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 26,3%.
- **pH moyen** : 5,9.

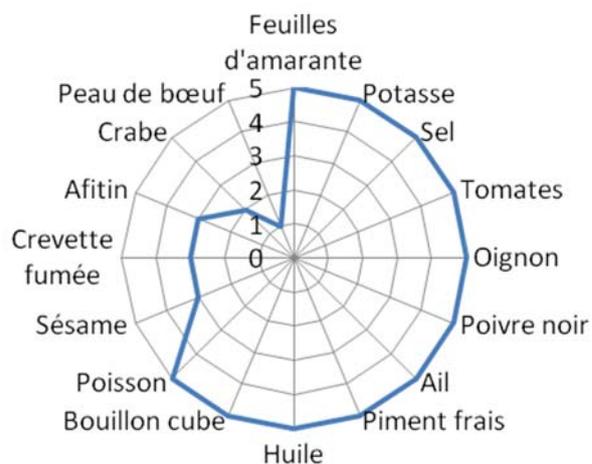
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS	
<b>Feuilles d'amarante</b>	<b>300</b>	14	
<b>Huile</b>	d'arachide	306	7
	de palme rouge	115	25
<b>Tomate</b>	fraîche	35	3
	concentrée	264	1
<b>Poisson séché, frit, fumé</b>	138	24	
<b>Oignon</b>	129	4	
<b>Piment frais (rouge ou vert)</b>	25	1	
<b>Sel</b>	14	3	
<b>Bouillon cube</b>	10	2	
<b>Ail</b>	8	1	
<b>Potasse</b>	7	1	
<b>Poivre noir</b>	2	1	
<b>Faux sésame «goussi»*</b>	30	3	
<b>Crevette fumée</b>	6	1	
<b>Afitin*</b>	36	5	
<b>Crabe</b>	80	3	
<b>Peau de bœuf</b>	29	2	
<b>Eau</b>	336	-	

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



Pieds d'amarante

## Sauce feuilles de manioc - Sauce *Fingninman*

### Description et utilisations



*Sauce Fingninman*

Cette sauce est préparée à partir de feuilles de manioc qui sont très souvent trempées suite à leur blanchiment afin de diminuer leur amertume.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 31,8%.
- **pH moyen** : 6,4.

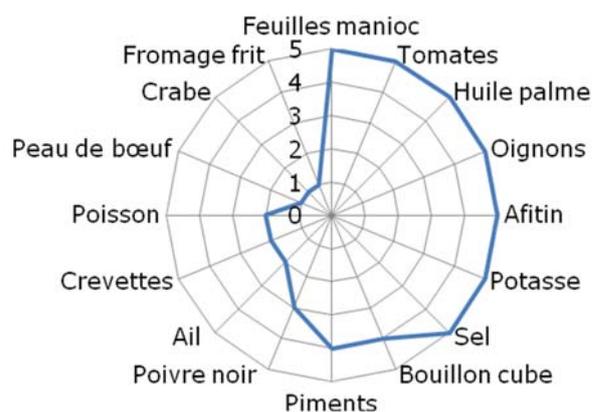
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles de manioc		300	24
Tomate	fraîche	162	2,9
	concentrée	43	0,9
Huile de palme rouge		139	35
Oignon		123	5
Afitin*		51	11
Potasse		9	2
Sel		5	2
Piment	frais	29	1,4
	sec	6	0,4
Bouillon cube		8	2
Poivre noir		1	0,1
Poisson frit ou fumé		101	7
Crevette fumée		5	0,5
Ail		3	0,2
Crabe		94	1,4
Fromage frit		72	3
Peau de bœuf		50	2
Eau		112	-

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



*Feuilles de manioc*

## Sauce feuilles de *Vitex doniana* - Sauce Fonman

### Description et utilisations



Sauce Fonman

Cette sauce est préparée à partir de feuilles achetées cuites. Elle est consommée en accompagnement de pâte de maïs.

- **Date et lieu d'observation :** 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations :** 4 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 27,0%.
- **pH moyen :** 5,7.

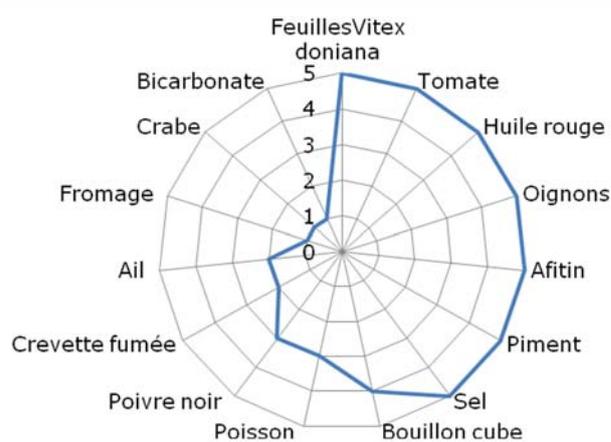
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles blanchies

Ingrédients	Poids brut (g)	%MS
Feuilles de <i>Vitex doniana</i> blanchies	300	14
Tomate	fraîche	134
	concentrée	19
Huile de palme rouge	84	44
Oignon	68	4
Afitin*	23	10
Piment frais	21	2
Sel	5	3
Bouillon cube	6	2
Poisson frit ou fumé	52	11
Poivre noir	0,5	0,1
Crevette fumée	8	1
Ail	4	0,3
Fromage	74	3
Crabe	55	1
Bicarbonate de sodium	1	0,1
Eau	275	-

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



Feuilles de *Vitex doniana* blanchies

## Sauce feuilles de *Celosia argentea* - Sauce Soman

### Description et utilisations



Sauce Soman

Cette sauce est préparée à partir de feuilles fraîches de Célosie. Elle est consommée en accompagnement de pâte de maïs.

- **Date et lieu d'observation :** 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations :** 4 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 25,4%.
- **pH moyen :** 5,8.

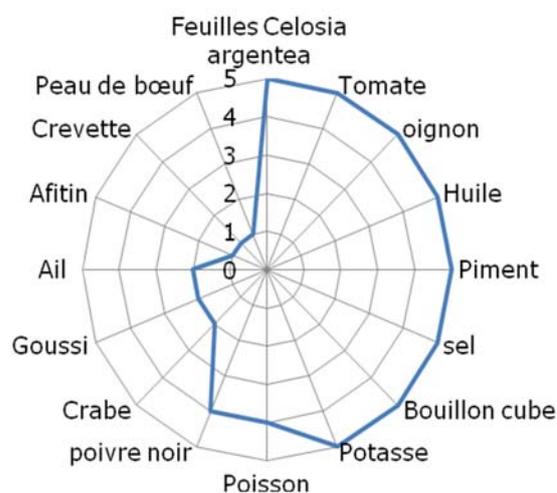
### Ingrédients

Pour 300 g de feuilles fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Feuilles de <i>Célosie</i>		300	18
Tomate	fraîche	116	2
	concentrée	80	5
Oignon		79	5
Huile	de palme rouge	65	19
	d'arachide	46	9
Piment frais		20	1,3
Sel		10	5
Bouillon cube		9	4
Potasse/Bicarbonate de sodium		2	0,6
Poisson fumé, frit		63	20
Poivre noir		3	0,7
Crabe		89	3
Faux sésame «goussi»*		35	5
Ail		10	0,5
Afitin*		25	1
Peau de bœuf		22	2
Crevette fumée		4	0,3
Eau		423	-

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



Feuilles de *Celosia argentea*

## Sauce noix de palme et feuilles - Sauce *Denoussounou*

### Description et utilisations



*Sauce noix de palme et feuilles*

Cette sauce est préparée à partir de noix de palme et de différents types de feuilles (*Vernonia*, manioc, amarante...) qui sont finement hachées ou pilées. Elle est consommée en accompagnement de pâte de maïs.

Les noix sont d'abord versées dans une casserole contenant de l'eau qui est portée à ébullition. Les noix sont ensuite égouttées et pilées pour en extraire un jus riche en huile. Après filtration, le résidu fibreux (tourteau) est jeté. L'extrait est alors chauffé pendant en moyenne 45 min puis les ingrédients sont ajoutés et la cuisson est poursuivie.

- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 4 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 22,0%.
- **pH moyen** : 5,6.

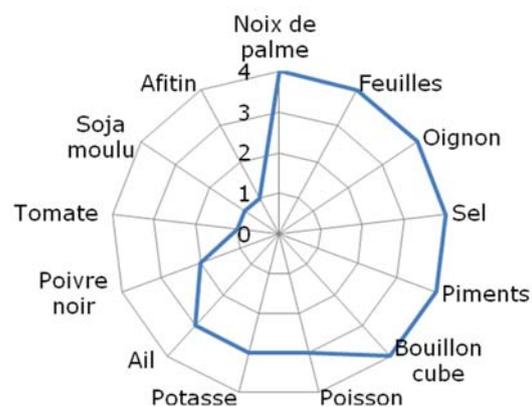
### Ingrédients

Pour 300 g de noix de palme fraîches

Ingrédients		Poids brut (g)	%MS
Noix de palme		300	52
Feuilles		118	23
Oignon frais		11	1,4
Sel		6	6,0
Piment	frais	4	0,3
	sec	3	1,9
Bouillon cube		3	2,5
Maquereau frit		13	6,0
Potasse		1	0,4
Ail		1	0,2
Poivre noir		0,3	0,3
Tomate fraîche		22	0,2
Soja moulu		27	4,9
<i>Afitin</i> *		3	0,6
Eau		38	-

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



*Pilage des feuilles de manioc*

## Sauce noix de palme - Sauce *Denoussounou*

### Description et utilisation



Sauce noix de palme

Cette sauce est préparée à partir de noix de palme comme la précédente mais aucune feuille n'est ajoutée à la préparation. Elle est consommée en accompagnement de pâte de maïs.

- **Date et lieu d'observation :** 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations :** 4 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 26,5%.
- **pH moyen :** 5,4.

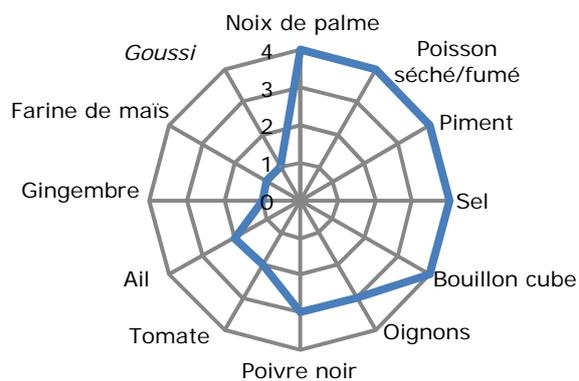
### Ingrédients

Pour 300 g de noix de palme

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS	
<b>Noix de palme</b>	<b>300</b>	61	
<b>Poisson, frit ou fumé</b>	32	25	
<b>Piment</b>	frais	7	1,3
	sec	3	0,8
<b>Sel</b>	3	3,8	
<b>Bouillon cube</b>	2	2,1	
<b>Oignon</b>	5	0,6	
<b>Poivre noir</b>	1	1,4	
<b>Tomate fraîche</b>	13	0,5	
<b>Ail</b>	1	0,4	
<b>Gingembre</b>	1	0,1	
<b>Farine de maïs blanc</b>	8	1,7	
<b>Faux sésame «goussi»*</b>	8	2,4	
<b>Eau</b>	12	-	

\*voir notes en bas de p 108.

### Nombre d'observations



Noix de palme

## Sauce gombo frais – Sauce févi

## Description et utilisations



Sauce gombo

Cette sauce à consistance gluante est préparée à partir de gombo frais. Elle accompagne les plats à base de céréales. Le gombo est d'abord blanchi dans de l'eau additionnée de potasse puis les ingrédients sont directement introduits dans la casserole.

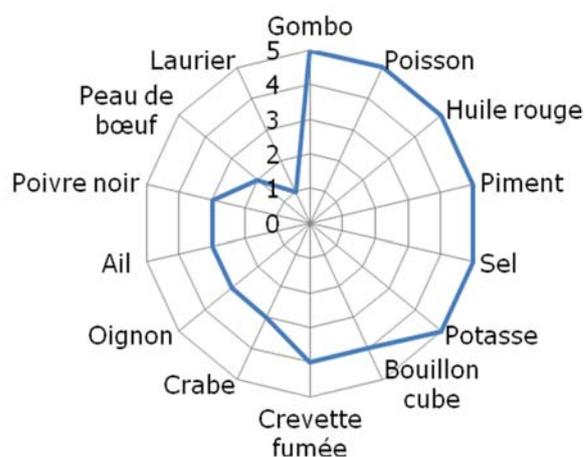
- **Date et lieu d'observation** : 2009 à Cotonou.
- **Nombre d'observations** : 5 observations dans des ménages.
- **Teneur en matière sèche** moyenne de l'aliment tel que consommé : 17,8%.
- **pH moyen** : 6,8.

## Ingrédients

Pour 300 g de gombo frais

Ingrédients	Poids brut (g)	% MS
Gombo frais	300	10
Poisson séché, fumé, frit	135	42
Huile de palme rouge	76	27
Piment frais (rouge ou vert)	31	1
Sel	9	3
Potasse/bicarbonate de sodium	3	1
Bouillon cube	9	2
Crevette fumée	5	1
Crabe	122	4
Oignon	42	1
Ail	4	0,1
Poivre noir	1	0,1
Peau de bœuf	57	6
Laurier	1	0,1
Eau	675	-

## Nombre d'observations



Cuisson du gombo frais émincé

## Glossaire

### *Céréales*

Nom français	Nom latin	Description
Mil (petit mil)	<i>Pennisetum glaucum</i>	Le mil est une céréale à petits grains fréquemment cultivée en Afrique bien que le premier producteur mondial soit l'Inde. Au Burkina Faso et au Bénin les productions sont estimées respectivement à 1,1 millions de tonnes et 40 000 tonnes (FAO, 2007).
Maïs	<i>Zea mays</i>	Le maïs est la céréale la plus cultivée au monde. Il existe de nombreuses variétés qui varient selon leur couleur ou d'autres caractéristiques. En 2007, le Burkina Faso et le Bénin produisaient chacun environ 900 000 tonnes. Cette même année, la production mondiale s'élevait à 800 millions de tonnes.
Sorgho	<i>Sorghum bicolor</i>	Le sorgho est une céréale comprenant plusieurs espèces qui sont résistantes à la chaleur et à la sécheresse si bien qu'elles sont largement répandues en milieu tropical ou subtropical. La couleur du grain varie selon les espèces du blanc au rouge ou marron. En 2007, le Burkina Faso et le Bénin produisaient respectivement environ 1,6 millions de tonnes et 200 000 tonnes.

### *Opérations unitaires*

Opération unitaire	Description
Décorticage	Le décorticage des grains consiste à débarrasser les grains des enveloppes externes et parfois une partie du germe. Au niveau des ménages, il est réalisé soit à l'aide d'un décortiqueur de quartier (de type Engelberg), soit manuellement par des opérations de pilage permettant de dissocier les couches périphériques du cœur du grain. Ensuite, les grains sont vannés pour séparer les enveloppes, plus légères, du reste du grain.
Pilage	Les opérations de pilage peuvent être utilisées pour broyer les céréales ou d'autres ingrédients tels que les mélanges d'aromates ou de condiments. Le pilage est réalisé au sein des ménages à l'aide d'un mortier et d'un pilon, ou d'une meule de pierre.
Vannage	Cette opération vise à séparer les grains des impuretés et des tissus périphériques. Elle consiste à faire sauter les grains, ou à les faire tomber de haut dans une bassine afin de les débarrasser des impuretés les plus légères qui s'envolent.

**Opérations unitaires, suite.**

<b>Opération unitaire</b>	<b>Description</b>
Trempage	Le trempage consiste à immerger les grains dans l'eau à température ambiante dans une bassine. Cette opération peut parfois durer plusieurs heures et peut nécessiter le renouvellement de l'eau. C'est une étape souvent préalable à la mouture des grains.
Mouture	La mouture des grains est généralement réalisée à l'aide des moulins de quartiers à meules mais en milieu rural, elle peut également être réalisée manuellement par pilage des grains. Les grains sont souvent mis à tremper et égouttés avant la mouture. Parfois les grains sont moulus en présence des ingrédients aromatiques.
Entreposage	Opération consistant à laisser reposer les grains ou la farine humide dans de l'eau. Au cours de cette étape se produit une fermentation lactique.
Filtration	La filtration à l'aide d'une mousseline consiste à séparer les constituants d'une pâte de céréales après trempage et mouture, pour en éliminer les drèches, essentiellement constituées des enveloppes.
Cuisson	La cuisson est le plus souvent réalisée au feu de bois dans une marmite.

# Deuxième partie

## Valeur nutritionnelle des principaux plats

*Editors:*

Greffeuille Valérie<sup>1</sup>, Mouquet-Rivier Claire<sup>1</sup>.

*Authors:*

Greffeuille Valérie<sup>1</sup>, Icard-Vernière Christèle<sup>1</sup>, Avallone Sylvie<sup>2</sup>, Fatoumata Hama<sup>3</sup> Amoussa Waliou<sup>4</sup>, Mouquet-Rivier Claire<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IRD, UMR 204 Nutripass, IRD/UM1/UM2/SupAgro, Montpellier, France

<sup>2</sup> SupAgro, UMR 204 Nutripass, IRD/UM1/UM2/SupAgro, Montpellier, France

<sup>3</sup> IRSAT- DTA, Ouagadougou 03, Burkina Faso

<sup>4</sup> Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin

**Contact:** [claire.mouquet@ird.fr](mailto:claire.mouquet@ird.fr)

*Technical staff (observations of dish preparation in field or laboratory analyses):*

Picq Christian, Rochette Isabelle, Gnimadi Muriel, Rougerie Julien.



## Introduction

In Burkina Faso and Benin, young children generally consume gruels or family food in complement of breast milk. Meals generally consist in a cereal-based dish served with a sauce.

This part describes the nutritional composition of the dishes the most frequently eaten by young children in Burkina Faso and Benin. It also contains data on the leafy vegetables (and fruits) commonly used to prepare sauces in these countries. These leafy vegetables have been identified as potential interesting sources of micronutrients such as iron, zinc or carotenoids (provitamin A).

## Material

The different cereal-based dishes analysed are listed in table 1. Leaves, fruits as well as the local name of corresponding sauces are listed in tables 2 and 3.

**Table 1** : Description and names of cereal-based dishes from Burkina Faso and Benin

Country	Cereal-based dish description	Local name
Burkina Faso	Millet-based pancakes	<i>Massa</i>
	Fermented gruel (not sweetened)	<i>Ben-saalga</i> or <i>Ben-kida</i>
	White maize dough	<i>Tô</i>
	White sorghum dough	<i>Tô</i>
Benin	Maize-based fermented dough	<i>Akassa</i>
	Cooked maize paste	<i>Owo</i>
	Maize fritters	<i>Klèklè</i>
	Fermented maize dough	<i>Mawè</i>
	Fermented maize-based gruel (made from mawè)	<i>Aklui</i>
	Fermented maize-based gruel	<i>Gbangba</i>

**Table 2:** Some leaves and fruit used in sauces in Burkina Faso

Latin name	Common english name	Common french name	Local name
<i>Hibiscus esculentus</i>	Okra	Gombo	<i>Mâna</i>
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Roselle	Oseille	<i>bito, dâ</i>
<i>Gynandropsis gynandra</i>			<i>Kenebdo</i>
<i>Solanum nigrum</i>	Black nightshade	Morelle noire	<i>Loudo</i>
<i>Corchorus olitorius</i>	Jute	Corète	<i>Bulvaka</i>
<i>Amaranthus (hybridus or cruentus)</i>	(Smooth, red) Amaranth	Amarante	<i>Burum buri</i>
<i>Solanum macrocarpon S. aethiopicum</i>	Ethiopian eggplant Aubergine	Aubergine indigène Aubergine amère	<i>Kumba</i>
<i>Vigna unguiculata</i>	Cowpea	Niébé, haricot cornille, dolique à œil noir	<i>Bengedo</i>
<i>Basella alba</i>	Malabar spinach, Malabar nightshade	Epinards de Malabar	<i>Epinaré</i>
<i>Adansonia digitata</i>	Baobab	Baobab	<i>Touega, Toega</i>
<i>Cassia tora or Senna obtusifolia</i>	Sicklepod		<i>Kirikiri</i>
<i>Ceiba pentandra</i> (Calyces of the kapok's flowers)	Kapok	Kapok	<i>Voaga</i>

**Table 3:** Some leaves and fruits used in sauces in Benin

Plant origin	Leaves, fruits or nuts		Sauces
Latin name	Common english name	Common french name	Local name
<i>Ocimum Gratissimum L</i>	Wild basil	Basilic arbustif	<i>Tchiayo</i>
<i>Vernonia amygdalina</i>	Bitter leaf	Vernonie	<i>Amanvivé</i>
<i>Solanum macrocarpon L</i>	African eggplant	Grande morelle	<i>Gboman</i>
<i>Amaranthus cruentus</i>	Red amaranth	Amarante rouge	<i>Fotètè</i>
<i>Manihot esculenta</i>	Cassava	Manioc	<i>Fingninman</i>
<i>Vitex doniana</i>	Black plum	Prune noire	<i>Fonman</i>
<i>Celosia argentea</i>	Cockscomb	Célosie	<i>Soman</i>
<i>Elaeis guineensis Jacq.</i>	Red palm nut	Noix de palme	<i>Denoussounou</i>
<i>Hibiscus esculentus</i>	Okra	Gombo (fruit)	<i>Févi</i>

## Methods

### **a- Description of the preparation and sampling of the dishes**

#### Cereal-based dishes and sauces

Processing methods of different leafy vegetable sauces and cereal-based dishes were followed in several households (n = 1 to 6) except for *ben-saalga* and *ben-kida* (n=47). At the end of preparation, two samples of final products were collected and taken back to the laboratory where they were frozen.

For each sauce and cereal-based dish, one sample was freeze-dried and crushed before analysis for proximate, phytate and mineral composition. The other frozen samples were used to determine carotenoids and retinol contents.

In some cases, average samples were prepared by mixing equal amounts (2g) of fresh or freeze-dried leaves corresponding to the same variety. These average samples were used to determine the dry matter content (on fresh leaves) and lipid content (on freeze-dried samples) of some leaves.

#### Leafy vegetables

Most leaves were bought in markets or market gardeners in Benin and Burkina Faso. Most of them have been bought as fresh leaves but some were also or only found in a dried form in Burkina Faso (jute, *Cassia tora*, baobab). Fresh *moringa* leaves cultivated in a field near Ouagadougou and powder of *moringa* leaves from Togo were sampled with the support of the Moringanews network.

Fresh leaves were washed twice in tap water and once with deionised water after removing of main stems. Washed leaves were either freeze-dried and crushed for analyses of proximate, phytate and mineral composition, or only frozen for carotenoid and retinol analyses.

### **b- Biochemical analysis**

#### Proximate composition

Dry matter (DM) contents were determined by oven drying at 105°C to constant weight on fresh samples.

Protein contents ( $N \times 6.25$ ) were determined by the method of Kjeldahl (standard NF. V03-050, AFNOR, 1970).

Lipid contents were extracted with ether oil using the HT6 Soxtec system (Tecator, Höganäs, Sweden).

ADF contents, which correspond approximately to cellulose and lignin contents, were determined by the gravimetric method of Van Soest (1963) using a Fibertec 1020 (Foss, Hillerod, Denmark).

Ash contents were determined by calcination in a furnace at 530°C.

Energy densities were calculated by using the coefficients 4 kcal/g DM (16.7 kJ/g DM) for protein and available carbohydrate (estimated by difference) and 9 kcal/g DM (37.6 kJ/g DM) for lipid and taking into account the dry matter content.

#### Determination of Fe and Zn content

Total Fe and Zn contents were determined by atomic absorption spectrophotometry (AA800, Perkin Elmer, Les Ulis, France) after a progressive mineralisation for 48 h at 500° C (adapted from 14082 NF EN ISO standard) or microwave digestion using an Ethos 1 microwave digester (Milestone, Sorisole, Italy) during 15 min at 200 °C and 1500W.

#### Determination of IP6 content

After extraction in acid solution (HCl 0.5 M) at 100°C for 6min, myo-inositol hexaphosphate (IP6) content was determined by anion-exchange HPLC separation, according to the method of Talamond et al. (1998) and modified by Lestienne et al. (2005).

#### Determination of carotenoid and retinol content

Frozen samples were extracted in ethanol/hexane 4/3 according to the method of Taungbodhitham et al. (1998). Sample extracts were then analysed for  $\beta$ -cryptoxanthine,  $\beta$ -carotene,  $\alpha$ -carotene, all-*trans*-retinol) by HPLC using a polymeric column YMC-30 (YMC Inc., Wilmington NC) and a UV-visible photodiode array detector (Dionex UVD 340U). Chromatographs were analysed at the wavelength of maximum absorption of the carotenoids and all-*trans* retinol in the mobile phase, respectively 450 nm and 320 nm. Retinol activity equivalents (RAE) were calculated using a conversion factor of 12 for  $\beta$ -carotene and of 24 for other provitamins A ( $\alpha$ -carotene,  $\beta$ -cryptoxanthine) for 1 retinol and expressed in  $\mu\text{g RAE /100 g DM}$  (Murphy 2002). The retinol content of samples containing meat was determined after saponification according to the AOAC 992.06 method (AOAC 2005).

## **Results**

Tables 4 to 9 indicate the nutritional composition of dishes and ingredients collected in Burkina Faso and Benin.

**Table 4:** Composition of cereal-based dishes from Burkina Faso.

Sample name		pH	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM			Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b>Pancakes</b> n=8	Mean	nd	<b>58.40</b>	<b>21.66</b>	<b>2.96</b>	<b>5.74</b>	<b>0.89</b>	<b>4.15</b>	<b>1.49</b>	<b>256</b>	<b>493</b>	<b>290</b>
	SD	-	5.31	7.42	0.26	0.40	0.18	3.71	0.23	57	37	46
	min	-	51.08	8.96	2.64	5.17	0.69	2.67	1.22	186	431	224
	max	-	66.97	30.81	3.42	6.29	1.32	5.06	1.95	331	540	358
<b>Fermented millet gruel</b> <i>(without sugar) ben-kida/ben-saalga</i> n=47	Mean	nd	<b>6.61</b>	<b>4.69</b>	<b>2.14</b>	<b>8.22</b>	<b>1.41</b>	<b>8.33</b>	<b>2.05</b>	<b>220</b>	<b>410</b>	<b>27</b>
	SD	-	1.03	0.76	0.48	0.87	0.20	2.83	0.51	90	4	4
	min	-	5.02	2.54	1.27	5.77	0.90	3.82	1.07	50	400	21
	max	-	10.24	6.63	3.18	9.96	1.82	15.00	3.20	44	418	42
<b>White maize Tô</b> n=4	Mean	<b>5.18</b>	<b>16.42</b>	<b>0.43</b>	<b>3.01</b>	<b>7.89</b>	<b>0.17</b>	<b>4.82</b>	<b>0.42</b>	<b>254</b>	<b>370</b>	<b>61</b>
	SD	0.40	0.70	0.13	0.82	0.84	0.09	0.60	0.12	46	3	3
	min	4.70	15.63	0.26	1.96	7.09	0.06	4.25	0.29	204	366	58
	max	5.69	17.40	0.60	4.00	9.29	0.27	5.83	0.60	311	377	65
<b>White sorghum Tô</b> n=5	Mean	<b>4.27</b>	<b>17.14</b>	<b>0.96</b>	<b>7.04</b>	<b>10.19</b>	<b>1.28</b>	<b>45.36</b>	<b>1.83</b>	<b>333</b>	<b>359</b>	<b>62</b>
	SD	0.30	1.75	0.47	0.71	0.62	0.50	29.89	0.64	193	3	6
	min	3.98	15.07	0.66	6.08	9.25	0.75	10.19	1.28	108	356	55
	max	4.78	19.97	1.90	7.97	10.76	2.22	98.92	3.04	596	363	71

**Table 5:** Composition of sauces from Burkina Faso

Sample name		pH	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	Beta-caroten	Vitamin A	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b>Bulvaka sauce</b> fresh leaves n=4 For IP6, n=1	<b>Mean</b>	<b>7.11</b>	<b>13.86</b>	<b>36.38</b>	<b>4.59</b>	<b>26.22</b>	<b>15.24</b>	<b>25.88</b>	<b>2.99</b>	<b>93</b>	<b>5.1</b>	<b>580</b>	<b>503</b>	<b>73</b>
	<i>SD</i>	0.94	4.71	10.09	1.46	3.86	5.64	10.45	1.11	-	6.6	815	77	30
	Min	6.36	5.91	20.31	2.99	19.56	11.27	16.54	2.05	-	<0.3	<25	375	22
	Max	8.69	18.17	47.10	6.77	28.92	24.92	42.78	4.88	-	16.35	1986	578	99
<b>Bulvaka sauce</b> dried leaves n=5 For IP6, n=1	<b>Mean</b>	<b>6.71</b>	<b>13.06</b>	<b>33.12</b>	<b>5.85</b>	<b>25.18</b>	<b>15.49</b>	<b>16.68</b>	<b>2.33</b>	<b>77</b>	<b>&lt;0.3</b>	<b>&lt;25</b>	<b>480</b>	<b>64</b>
	<i>SD</i>	0.65	3.24	8.88	2.23	10.77	5.67	4.78	0.46	-	-	-	73	24
	Min	6.02	8.72	23.93	3.09	12.61	7.39	8.33	1.46	-	-	-	425	38
	Max	7.63	16.29	46.04	9.49	43.89	19.47	17.90	2.63	-	-	-	585	95
<b>Kirikiri sauce</b> fresh leaves n=2	<b>Mean</b>	<b>7.39</b>	<b>15.53</b>	<b>42.94</b>	<b>7.79</b>	<b>19.57</b>	<b>16.75</b>	<b>39.56</b>	<b>2.00</b>	<b>361</b>	<b>12.2</b>	<b>1237</b>	<b>517</b>	<b>79</b>
	Min	7.09	13.22	30.25	6.66	19.29	14.72	11.35	1.61	355	12.1	1185	441	78
	Max	7.70	17.84	55.63	8.92	19.84	18.77	67.76	2.38	367	12.4	1289	593	79
<b>Kirikiri sauce</b> dried leaves n=3	<b>Mean</b>	<b>7.47</b>	<b>23.61</b>	<b>48.36</b>	<b>7.69</b>	<b>19.06</b>	<b>13.45</b>	<b>9.22</b>	<b>1.92</b>	<b>nd</b>	<b>6.0</b>	<b>499</b>	<b>557</b>	<b>132</b>
	<i>SD</i>	0.27	1.82	3.65	0.62	3.22	1.65	1.18	0.45	-	3.1	260	13	13
	Min	7.09	21.86	44.91	6.89	15.01	11.13	7.71	1.59	-	2.1	177	545	119
	Max	7.66	26.12	53.40	8.40	22.88	14.77	10.60	2.55	-	9.8	814	574	150
<b>Baobab sauce</b> fresh leaves n=3	<b>Mean</b>	<b>8.30</b>	<b>9.89</b>	<b>12.07</b>	<b>9.89</b>	<b>21.48</b>	<b>26.14</b>	<b>8.37</b>	<b>5.52</b>	<b>nd</b>	<b>14.0</b>	<b>1167</b>	<b>316</b>	<b>31</b>
	<i>SD</i>	0.26	1.36	1.78	3.30	4.11	1.51	6.81	3.05	-	5.4	448	22	5
	Min	8.05	8.76	10.20	7.25	15.66	24.32	1.28	2.71	-	8.6	719	288	26
	Max	8.56	11.80	14.46	14.54	24.64	28.03	17.55	9.76	-	19.4	1615	339	38
<b>Baobab sauce</b> dried leaves	<b>n=1</b>	<b>5.66</b>	<b>10.67</b>	<b>22.82</b>	<b>7.42</b>	<b>21.84</b>	<b>30.14</b>	<b>108.95</b>	<b>4.01</b>	<b>130</b>	<b>5.0</b>	<b>420</b>	<b>364</b>	<b>39</b>

nd = not determined

**Table 5** (continued): Composition of sauces from Burkina Faso

Sample name		pH	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	Beta-caroten	Vitamin A	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b>Baobab sauce</b> (powder of dried baobab leaves)	n=1	nd	<b>10.50</b>	<b>7.62</b>	<b>8.22</b>	<b>30.49</b>	<b>22.84</b>	<b>11.90</b>	<b>3.89</b>	nd	nd	nd	<b>314</b>	<b>33</b>
<b>Roselle sauce</b> n=5	Mean	<b>5.26</b>	<b>18.69</b>	<b>42.73</b>	<b>5.58</b>	<b>18.72</b>	<b>12.77</b>	<b>25.59</b>	<b>2.27</b>	<b>380</b>	<b>5.4</b>	<b>449</b>	<b>540</b>	<b>102</b>
	SD	0.44	6.59	7.14	1.17	6.04	2.39	22.33	0.68	-	5.0	420	37	38
	Min	4.67	7.59	31.02	3.55	11.70	9.88	9.71	1.20	-	<0.3	<25	488	40
	Max	5.88	24.99	53.08	6.96	29.71	15.89	69.09	3.07	-	11.4	952	604	145
<b>Babenda</b> n=6	Mean	<b>5.16</b>	<b>15.03</b>	<b>9.90</b>	<b>6.23</b>	<b>22.01</b>	<b>4.96</b>	<b>18.26</b>	<b>3.07</b>	nd	<b>15.9</b>	<b>1361</b>	<b>408</b>	<b>61</b>
	SD	1.44	4.35	4.95	1.06	6.12	1.61	5.88	1.22	-	12.7	1097	26	16
	Min	3.88	10.24	5.96	4.99	15.77	2.49	13.47	2.00	-	5.3	443	378	42
	Max	8.28	23.43	19.72	8.41	30.53	6.86	29.17	5.25	-	39.0	3249	453	89
<b>Dried okra sauce</b>	n=1	nd	<b>14.15</b>	<b>37.38</b>	<b>4.46</b>	<b>25.81</b>	<b>16.13</b>	<b>10.89</b>	<b>2.36</b>	<b>114</b>	nd	nd	<b>505</b>	<b>71</b>
<b>Fresh okra sauce</b>	n=1	nd	<b>8.39</b>	<b>5.13</b>	<b>11.21</b>	<b>32.04</b>	<b>24.65</b>	<b>23.01</b>	<b>3.61</b>	<b>59</b>	nd	nd	<b>282</b>	<b>24</b>
<b>Fresh okra sauce and fish + tomato</b>	n=1	nd	<b>14.79</b>	<b>39.86</b>	<b>4.55</b>	<b>24.08</b>	<b>17.60</b>	<b>3.93</b>	<b>1.98</b>	<b>85</b>	nd	nd	<b>511</b>	<b>76</b>

**Table 6:** Composition of leaves and okra fruit from Burkina Faso.

Sample name		n	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	beta-caroten	Vitamin A	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/100g DM	Kcal/100g wet basis
<i>Hibiscus esculentus (okra)</i>	fresh	1	9.45	0.21	15.00	17.02	10.55	5.53	4.88	nd	9.0	748	299	28
	dried	1	89.39	0.90	13.61	18.55	10.66	15.18	5.40	132	0.5	43	307	275
<i>Hibiscus sabdariffa*</i>	fresh	2	11.40	2.29	10.34	24.22	9.80	83.36	3.77	14	23.4	1952	331	38
<i>Gynandropsis gynandra</i>	fresh	1	10.17	nd	10.64	34.75	17.83	70.98	4.73	nd	52.2	4421	nd	nd
<i>Solanum nigrum</i>	fresh	1	9.32	4.39	14.04	37.29	16.87	100.70	6.51	nd	51.4	4443	298	28
<i>Solanum incanum</i>	fresh	1	13.56	3.31	16.11	31.04	19.96	91.59	2.20	nd	26.2	2215	272	37
<b>Cowpea leaves</b>	fresh	1	11.87	2.20	12.60	33.80	11.64	51.67	3.39	8	18.4	1593	314	37
<i>Malabar spinach leaves</i>	fresh	1	6.66	3.38	9.45	26.78	21.91	38.35	15.84	5	13.7	1202	292	19
<i>Amaranthus hybridus/cruentus</i>	fresh	2	10.96	1.16	12.42	33.57	20.74	103.00	6.32	24	26.8	2328	273	30
<i>Corchorus olitorius</i>	fresh	1	12.25	1.91	10.97	32.32	13.48	55.53	4.07	14	29.3	2488	312	38
	dried	1	93.35	1.69	14.74	22.54	13.28	42.81	3.43	37	nd	nd	296	277
<i>Cassia tora</i>	fresh	1	93.23	nd	12.67	24.60	14.89	22.16	2.42	10	nd	nd	290	270
	dried	1	92.72	1.29	13.10	27.57	12.77	103.42	2.93	19	2.8	234	303	281
<b>Baobab leaves</b>	fresh	1	28.80	1.86	nd	5.29	nd	16.74	3.44	nd	7.0	579	nd	nd
	dried	1	93.56	3.19	16.86	10.89	13.83	95.35	1.75	12	1.6	130	293	274
<b>Kapok calyces</b>	dried	1	88.03	0.25	24.06	8.79	9.99	10.12	2.39	nd	<0.3	2	265	233

\*determination of carotenoids on one sample only

**Table 7:** Composition of cereal-based dishes from Benin.

Sample name		Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	Energy	
		%	g/100g DM				mg/100g DM			Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<i>Mawè</i> n=5	Mean	<b>7.47</b>	<b>2.09</b>	<b>3.94</b>	<b>7.66</b>	<b>1.82</b>	<b>6.95</b>	<b>1.53</b>	<b>98</b>	<b>387</b>	<b>29</b>
	SD	0.75	0.78	0.54	2.22	0.97	2.99	0.67	59	5	3
	Min	6.59	0.81	2.91	4.17	0.56	4.08	0.62	38	381	26
	Max	8.44	3.06	4.40	9.82	3.35	12.66	2.70	198	392	33
<i>Mawè gruel - Aklui</i> n=2	Mean	<b>15.00</b>	<b>1.67</b>	<b>2.67</b>	<b>8.02</b>	<b>0.51</b>	<b>4.69</b>	<b>0.68</b>	<b>nd</b>	<b>396</b>	<b>59</b>
	Min	12.50	1.58	1.50	7.88	0.38	3.87	0.68	-	392	50
	Max	17.50	1.75	3.84	8.15	0.63	5.50	0.68	-	399	69
<i>Gbangba gruel</i> n=2	Mean	<b>12.27</b>	<b>3.80</b>	<b>3.83</b>	<b>7.84</b>	<b>1.52</b>	<b>3.19</b>	<b>2.39</b>	<b>335</b>	<b>398</b>	<b>49</b>
	Min	9.89	3.03	3.27	4.85	1.31	2.34	1.23	240	397	39
	Max	14.64	4.57	4.39	10.82	1.72	4.04	3.63	430	398	58
<i>Akassa</i> n=5	Mean	<b>14.70</b>	<b>4.91</b>	<b>6.73</b>	<b>8.75</b>	<b>1.25</b>	<b>6.29</b>	<b>2.35</b>	<b>299</b>	<b>393</b>	<b>58</b>
	SD	1.45	0.37	0.63	1.56	0.37	2.27	0.66	103	3	6
	Min	12.62	4.22	5.80	6.59	0.65	4.40	1.20	172	389	51
	Max	16.66	5.31	7.78	10.67	1.78	10.61	3.07	437	398	66
<i>Owo</i> n=5	Mean	<b>20.26</b>	<b>4.33</b>	<b>6.65</b>	<b>8.91</b>	<b>1.33</b>	<b>5.54</b>	<b>2.40</b>	<b>387</b>	<b>390</b>	<b>80</b>
	SD	1.50	0.15	1.35	1.43	0.06	1.77	0.47	22	6	5
	Min	17.76	4.19	5.72	6.69	1.27	2.68	1.83	360	379	71
	Max	22.48	4.57	9.30	10.14	1.44	8.00	3.03	416	395	86
<i>Klèklè</i> n=5	Mean	<b>90.49</b>	<b>23.11</b>	<b>3.80</b>	<b>7.08</b>	<b>2.43</b>	<b>5.68</b>	<b>2.05</b>	<b>236</b>	<b>491</b>	<b>444</b>
	SD	2.01	6.69	0.15	0.66	0.57	1.20	0.19	312	31	22
	Min	88.05	11.95	3.64	6.18	1.35	4.05	1.82	210	439	412
	Max	93.85	30.60	4.03	7.84	2.93	7.17	2.30	297	527	478

**Table 8:** Composition of sauces from Benin

Sample name		pH	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	beta-caroten	Vitamin A	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b>Amanvivè</b> n=5	Mean	<b>6.31</b>	<b>27.56</b>	<b>46.25</b>	<b>7.70</b>	<b>22.59</b>	<b>11.47</b>	<b>10.86</b>	<b>2.64</b>	<b>220</b>	<b>14.8</b>	<b>1377</b>	<b>555</b>	<b>154</b>
	SD	0.74	6.57	6.05	1.65	5.69	2.42	3.16	0.56	199	3.9	331	37	43
	Min	5.69	17.79	35.84	4.78	11.66	8.02	7.20	1.96	48	10.5	948	500	98
	Max	7.74	38.49	53.20	9.33	28.27	14.72	16.65	3.67	496	20.1	1831	596	229
<b>Gboman</b> n=5	Mean	<b>5.68</b>	<b>26.55</b>	<b>53.38</b>	<b>5.76</b>	<b>23.85</b>	<b>8.07</b>	<b>9.00</b>	<b>2.96</b>	<b>474</b>	<b>9.0</b>	<b>847</b>	<b>612</b>	<b>162</b>
	SD	0.35	3.56	2.77	0.89	3.02	1.86	1.69	0.68	48	3.3	315	21	19
	Min	5.13	22.85	49.26	4.29	19.26	6.16	5.77	1.89	396	6.8	576	578	138
	Max	6.16	31.64	57.52	6.73	27.32	10.99	10.26	4.00	523	15.6	1437	638	184
<b>Fotètè</b> n=5	Mean	<b>5.91</b>	<b>26.34</b>	<b>50.93</b>	<b>6.12</b>	<b>22.98</b>	<b>9.74</b>	<b>8.25</b>	<b>2.83</b>	<b>171</b>	<b>18.6</b>	<b>1815</b>	<b>591</b>	<b>157</b>
	SD	0.25	6.15	9.01	1.62	6.91	2.08	1.31	0.41	165	9.1	823	51	45
	Min	5.53	21.58	41.82	4.00	12.93	7.59	6.79	2.12	14	6.8	609	523	117
	Max	6.15	37.94	65.04	8.07	30.96	13.59	10.15	3.26	398	31.3	2672	673	232
<b>Fingninman</b> n=5	Mean	<b>6.44</b>	<b>31.77</b>	<b>52.35</b>	<b>7.13</b>	<b>17.08</b>	<b>6.52</b>	<b>7.77</b>	<b>2.36</b>	<b>89</b>	<b>24.8</b>	<b>2245</b>	<b>607</b>	<b>196</b>
	SD	0.16	8.93	8.71	1.37	5.70	1.52	2.24	0.61	20	3.6	333	46	68
	Min	6.21	17.13	42.54	5.40	10.92	4.64	5.22	1.27	63	20.5	1849	566	103
	Max	6.64	44.87	68.47	9.26	26.52	8.88	11.21	3.16	118	29.2	2621	692	311
<b>Fonman</b> n=5	Mean	<b>5.73</b>	<b>26.98</b>	<b>51.87</b>	<b>11.21</b>	<b>12.79</b>	<b>8.01</b>	<b>8.24</b>	<b>1.72</b>	<b>63</b>	<b>20.1</b>	<b>2723</b>	<b>583</b>	<b>158</b>
	SD	0.26	7.60	4.92	0.73	1.91	1.55	0.75	0.32	13	12.9	1488	23	49
	Min	5.38	20.32	46.11	10.44	11.23	5.90	7.22	1.19	48	8.1	1157	553	118
	Max	6.03	40.94	58.14	12.45	16.45	10.73	9.52	2.19	81	43.9	5456	615	252

**Table 8** (continued): Composition of sauces from Benin

Sample name		pH	Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	beta-caroten	Vitamin A	Energy	
			%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b>Soman</b> n=5	Mean	<b>5.81</b>	<b>25.41</b>	<b>49.05</b>	<b>6.24</b>	<b>20.63</b>	<b>11.81</b>	<b>11.43</b>	<b>4.15</b>	<b>184</b>	<b>21.2</b>	<b>1932</b>	<b>573</b>	<b>146</b>
	SD	1.02	3.06	2.49	1.25	6.96	2.91	1.75	1.06	196	12.2	1127	23	21
	Min	4.90	20.79	46.18	4.77	11.99	8.71	9.38	3.05	34	6.6	549	537	112
	Max	7.24	28.64	53.15	8.02	29.77	16.07	13.46	5.92	481	41.0	3733	606	167
<b>Févi - Okra</b> n=5	Mean	<b>6.80</b>	<b>17.81</b>	<b>39.57</b>	<b>4.60</b>	<b>25.43</b>	<b>17.81</b>	<b>7.95</b>	<b>2.78</b>	<b>33</b>	<b>16.3</b>	<b>1988</b>	<b>508</b>	<b>91</b>
	SD	0.07	5.29	8.09	0.62	5.10	5.29	4.22	0.52	12	6.6	910	29	29
	Min	6.72	12.95	29.61	3.42	21.08	12.95	4.29	2.12	21	7.5	730	476	62
	Max	6.90	27.60	49.21	5.10	33.64	27.60	15.71	3.45	52	23.9	3341	558	141
<b>Denoussounou</b> <i>with fresh leaves</i> n=4	Mean	<b>nd</b>	<b>22.20</b>	<b>59.84</b>	<b>6.54</b>	<b>13.02</b>	<b>8.94</b>	<b>6.81</b>	<b>1.16</b>	<b>100</b>	<b>34.3</b>	<b>2858</b>	<b>637</b>	<b>141</b>
	SD	-	2.05	5.21	1.42	2.78	0.40	0.69	0.52	149	5.9	1571	25	11
	Min	-	18.68	52.96	4.84	9.28	8.27	6.05	0.71	0	25.5	0	609	122
	Max	-	23.66	65.10	8.58	16.19	9.30	7.78	2.01	364	42.1	4375	668	153
<b>Denoussounou</b> <i>without leaves</i> n=4	Mean	<b>nd</b>	<b>26.50</b>	<b>66.75</b>	<b>3.09</b>	<b>12.47</b>	<b>8.13</b>	<b>7.72</b>	<b>2.36</b>	<b>248</b>	<b>26.2</b>	<b>2545</b>	<b>689</b>	<b>185</b>
	SD	-	8.55	10.67	0.35	7.05	2.92	2.51	0.69	327	12.0	2042	57	70
	Min	-	20.89	48.66	2.62	5.96	5.51	5.22	1.27	68	13.6	0	598	133
	Max	-	41.29	74.90	3.59	24.17	13.02	11.21	3.16	737	38.7	5361	740	306

**Table 9:** Composition of leaves and okra fruit from Benin.

Sample name		Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	beta-caroten	Vitamin A	Energy	
		%	g/100g DM				mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/ 100g DM	Kcal/ 100g wet basis
<b><i>Ocimum gratissimum L.</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	13.96	4.31	17.00	22.37	11.20	16.96	6.85	13	24.9	2162	309	43
	SD	-	-	1.61	1.38	1.21	4.87	2.83	-	7.0	562	10	1
	Min	-	-	14.57	20.92	9.67	10.15	3.23	-	15.7	1376	293	41
	Max	-	-	19.33	24.84	12.71	22.35	9.88	-	37.3	3107	324	45
<b><i>Vernonia</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	14.26	3.37	17.91	22.65	12.07	13.40	7.11	30	20.3	1763	297	42
	SD	-	-	4.39	0.89	0.45	1.03	0.52	-	2.3	192	16	2
	Min	-	-	14.46	21.34	11.45	12.37	6.56	-	17.5	1542	265	38
	Max	-	-	26.59	23.69	12.70	15.27	7.80	-	23.4	2009	309	44
<b>Amaranth</b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	15.79	4.11	12.93	22.71	17.49	21.67	16.44	30	31.0	2654	299	47
	SD	-	-	0.36	1.41	0.54	1.81	1.75	-	6.8	599	3	1
	Min	-	-	12.48	21.86	16.84	19.88	13.72	-	22.0	1825	293	46
	Max	-	-	13.49	25.52	18.40	24.59	18.95	-	39.6	3428	301	48
<b><i>Celosia argentea</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	11.40	4.01	13.24	30.21	16.12	23.11	17.35	5	25.6	2227	303	35
	SD	-	-	0.34	0.78	1.17	2.00	2.91	-	4.7	390	4	1
	Min	-	-	12.63	29.52	14.32	20.66	12.98	-	17.70	1531	296	47
	Max	-	-	13.63	31.53	17.82	25.47	21.11	-	31.5	2646	308	49
<b><i>Solanum macrocarpon L</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	12.03	5.82	15.42	35.41	13.40	13.18	6.07	5	29.5	2634	314	38
	SD	-	-	0.83	0.76	0.42	0.68	0.36	-	7.8	615	4	1
	Min	-	-	13.98	34.70	12.97	12.09	5.42	-	21.8	2051	311	37
	Max	-	-	16.31	36.63	14.17	13.94	6.45	-	41.6	3572	321	39

**Table 9** (continued): Composition of leaves and okra fruit from Benin.

Sample name		Dry matter content	Lipids	ADF fibers	Proteins	Ash	Iron	Zinc	IP6	beta-caroten	Vitamin A	Energy	
		%	g/100g DM					mg/ 100g DM				µg RAE/100g DM	Kcal/100g DM
<b>Cassava</b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	<b>19.71</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>15.49</b>	<b>34.34</b>	<b>6.58</b>	<b>11.14</b>	<b>10.29</b>	<b>44</b>	<b>41.5</b>	<b>3614</b>	<b>312</b>	<b>62</b>
	SD	-	-	0.78	1.89	0.41	0.38	0.98	-	14.7	1272	4	1
	Min	-	-	14.51	30.86	5.80	10.67	9.17	-	30.0	2657	305	81
	Max	-	-	16.83	36.21	6.86	11.61	12.03	-	70.4	6104	319	85
<b>Okra</b> <i>Fresh fruit</i> n=5	Mean	<b>9.24</b>	<b>4.22</b>	<b>12.45</b>	<b>17.40</b>	<b>9.57</b>	<b>3.41</b>	<b>5.74</b>	<b>26</b>	<b>1.7</b>	<b>144</b>	<b>333</b>	<b>31</b>
	SD	-	-	1.61	2.51	0.73	0.55	0.73	-	2.2	184	7	1
	Min	-	-	10.90	14.59	8.47	2.83	4.97	-	<0.3	4	322	30
	Max	-	-	15.52	21.14	10.68	4.11	6.93	-	6.0	506	341	32
<b><i>Vitex doniana</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=5	Mean	<b>8.33</b>	<b>2.13</b>	<b>32.08</b>	<b>24.90</b>	<b>4.49</b>	<b>27.65</b>	<b>3.88</b>	<b>11</b>	<b>23.7</b>	<b>4356</b>	<b>264</b>	<b>22</b>
	SD	-	-	3.16	1.46	0.37	8.89	0.43	-	3.8	652	13	1
	Min	-	-	26.67	23.43	3.87	15.89	3.37	-	16.7	3470	250	21
	Max	-	-	35.24	27.54	5.01	37.94	4.41	-	27.5	5403	286	24
<b><i>Corchorus olitorius</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=3	Mean	<b>14.61</b>	<b>2.07</b>	<b>13.63</b>	<b>23.21</b>	<b>12.25</b>	<b>28.76</b>	<b>3.04</b>	<b>4</b>	<b>21.4</b>	<b>1836</b>	<b>307</b>	<b>45</b>
	SD	1.32	-	0.52	2.64	0.72	9.44	0.06	-	5.8	497	5	4
	Min	12.77	-	12.90	19.51	11.36	18.91	2.99	-	13.4	1147	302	40
	Max	15.80	-	14.06	25.50	13.13	41.48	3.12	-	26.8	2301	313	48
<b><i>Launaea taraxacifolia</i></b> <i>Fresh leaves</i> n=3	Mean	<b>9.68</b>	<b>2.80</b>	<b>11.93</b>	<b>24.61</b>	<b>12.42</b>	<b>9.99</b>	<b>2.43</b>	<b>9</b>	<b>37.9</b>	<b>1150</b>	<b>317</b>	<b>31</b>
	SD	0.16	-	0.65	0.32	0.29	0.41	0.05	-	15.7	1465	4	1
	Min	9.52	-	11.44	24.25	12.15	9.42	2.39	-	20.3	44	311	30
	Max	9.90	-	12.85	25.03	12.82	10.31	2.51	-	58.4	3220	319	32

## References

AOAC, 2003. Crude fat in feeds. cereal grains and forages (hexane extraction). Association of Official Analytical Chemists 1995.

AOAC, 2005. Vitamin A (retinol) in milk-based infant formula. Liquid chromatographic method. AOAC Official Method 992.06. 2006. 18<sup>th</sup> edition. Washington D.C.: AOAC International.

Lestienne I, Icard-Vernière C, Mouquet C, Picq C, Trèche S, 2005. Effect of soaking whole cereal and legume seeds on iron, zinc and phytate contents. Food Chem 89:421-425.

Murphy SP, 2002. Dietary Reference Intakes for the US and Canada: Update on implications for nutrient databases. J Food Comp Anal 15:411–417.

Talamond P, Gallon G, Trèche S, 1998. Rapid and sensitive liquid chromatography method using a conductivity detector for the determination of phytic acid in food. J Chromatogr A 805:143-147.

Taungbodhitham AK, Jones GP, Wahlqvist ML, Briggs DR, 1998. Evaluation of extraction method for the analysis of carotenoids in fruits and vegetables. Food Chem 63:577–584.

Van Soest PS, 1963. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds II- A rapid method for the determination of fiber and lignin. J AOAC 46:829–835.