

# CONTROLE DE LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DES BOISSONS DE FABRICATION ARTISANALE DANS LA COMMUNE V DU DISTRICT DE BAMAKO

## CONTROL OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF HANDMADE DRINKS IN THE COMMUNE V OF THE DISTRICT OF BAMAKO

LASSANA B. TRAORE<sup>1</sup>, DIOUME CISSE<sup>2</sup>, HAMSSATOU ALIOU TOURE<sup>2</sup>, YAYA OUATTARA<sup>1</sup>, MOHAMADOU ADAMOU<sup>1</sup>, FATOUMATA MAIGA<sup>3</sup>, KANE ROKIA MAGUIRAGA<sup>4</sup>, MAHAMADOU SAKO<sup>2</sup>, FANTA KABA CAMARA<sup>2</sup>, BOUNCANA AHMED MAIGA<sup>2</sup>, ABOUBACAR SIDIKI TRAORE<sup>2</sup>, AISSATA SANOGO<sup>2</sup>, MADOU COULIBALY<sup>2</sup>, ADAMA TRAORE<sup>2</sup>, ABDOULAYE ZIE KONE<sup>2,4\*</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences et Techniques, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (FST-USTTB), Mali

<sup>2</sup>Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) Bamako Mali

<sup>3</sup>Faculté d'Histoire et Géographie, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (FHG-USSGB), Mali

<sup>4</sup>Ministère de l'Élevage et Pêche, Bamako Mali,

\***Auteur de correspondance** : Dr Abdoulaye Zié Koné, Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA), Centre Commercial Rue 305 Quartier du Fleuve BPE : 2362 Bamako, Tél. : 66 60 02 20 / 76 60 02 20 ; E-mail : azkone@hotmail.com

### Résumé

Les aliments vendus dans la rue sont une catégorie alimentaire extrêmement hétérogène qui comprend les repas, les boissons et les casse-croûtes. La préparation de ces aliments est essentiellement dominée par les femmes qui pour la plupart, sont motivées par le besoin d'accroître leur revenu familial au détriment du consommateur. Ils sont préparés à domicile, le long des rues et dans plusieurs autres endroits publics où l'on peut trouver un grand nombre de clients potentiels. La présente a eu pour objectif de contrôler la qualité microbiologique des boissons de fabrication artisanale dans la commune V du district de Bamako. Ainsi quatre-vingt-seize échantillons ont été prélevés et analysés. Les résultats obtenus ont été comparés aux normes. Les résultats de laboratoire ont montré que les deux types d'échantillons analysés avaient un nombre élevé de flore fongique. Les pathogènes comme les *Salmonella/Shigella* et *E.coli* étaient en faible quantité dans les échantillons par rapport aux fongiques. L'étude a révélé que les boissons de fabrication artisanale renferment des microflores variées. Elle a montré que la qualité microbiologique des boissons de fabrication artisanale variait selon les quartiers et dépendait des conditions d'hygiène de la production.

**Mots clés** : qualité microbiologique, boissons, fabrication artisanale, Bamako.

### Abstract

Street foods are an extremely heterogeneous food category that includes meals, beverages and snacks. The preparation of these foods is essentially dominated by women who, for the most part, are motivated by the need to increase their family income at the expense of the consumer. They are prepared at home, along the streets and in several other public places where a large number of potential customers can be found. The purpose of this was to control the microbiological quality of home-made drinks in commune V of the district of Bamako. Thus ninety-six samples were taken and analyzed. The results obtained were compared with the standards. The laboratory results showed that the two types of samples analyzed had a high number of fungal flora. Pathogens like *Salmonella/Shigella* and *E.coli* were low in the samples compared to fungi. The study revealed that homemade drinks contain a variety of microflora. It showed that the microbiological quality of home-made drinks varied according to the districts and depended on the hygienic conditions of production.

**Keywords**: microbiological quality, beverages, artisanal production, Bamako.

## 1. Introduction

Au Mali, les aliments de rue sont de plus en plus nombreux et diversifiés surtout dans la capitale. Ils sont le plus souvent produits dans les conditions technologiques artisanales et ils permettent à la population (élèves, étudiants, salariés, chômeurs, enfants de la rue, commerçants) de s'alimenter aisément en dehors des ménages et à faible coût. Ces aliments subissent, lors du processus de fabrication et de vente, des opérations peu hygiéniques qui aboutissent pour la plupart à des contaminations microbiennes (SADAOC, 2001).

A Bamako, les boissons de fabrication artisanale sont parmi les aliments les plus vendus dans les rues (Ahoyo, 2010). Dans toutes les communes la vente de ces boissons de fabrication artisanale prend de l'ampleur. Ce sont des boissons issues d'une production locale, il s'agit des jus de Gingembre (Gnamakoudji) et de Bissap (dahbileni). Elles sont produites par toutes catégories de personnes et vendues sans contrôle de qualité au préalable par les structures d'expertise du pays.

Il est remarqué que les différents producteurs fabriquent des jus de toutes natures qu'ils emballent dans des anciens flacons récupérés.

A Bamako ce sont les enfants qui les ramassent les bouteilles dans toutes sortes de lieu (les décharges, les caniveaux, etc.) pour les revendre aux vendeurs de jus. Ces boissons présentent divers avantages pour les consommateurs: elles sont peu coûteuses, plus accessibles et sont prêtes à la consommation. Le non-respect des principes d'hygiène et de salubrité au cours de la production des boissons engendrent des risques sanitaires majeurs. Selon l'Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) ces maladies d'origine alimentaires sont responsables d'une importante morbidité, de nombreuses personnes meurent pour avoir simplement ingéré des aliments impropres à la consommation (ANSSA, 2013).

Dans toutes les communes de la capitale malienne, ce type de boissons est commercialisé dans les quartiers et au niveau des trottoirs au bord des voies principales. Il est important de garantir la santé des populations et promouvoir la qualité de tels produits vu les multiples enjeux liés à la production et la consommation. Ainsi, l'objectif général de cette étude est de contrôler la qualité microbiologique des boissons de fabrication artisanale dans la commune V.

## 2. Matériel et méthodes

La méthodologie utilisée pour le contrôle de qualité des boissons de rue a permis le dénombrement des germes indicateurs de la qualité des boissons. Il s'agit, de la flore fongique, des *Salmonella/Shigella* et *Escherichia coli*.

### 2.1 Echantillonnage :

Compte tenu de la multiplicité des quartiers, nous avons ciblé la commune V à la fois rurale et citadine, comportant 8 quartiers. Les types d'échantillons les boissons au jus de Bissap (*Hibiscus sabdarifā*) et les boissons au jus de gingembre (*Zinziber officinale*) ont été prélevées. Les prélèvements ont été effectués chez des vendeurs ambulants et chez les vendeurs à domicile. Au niveau de chaque vendeur il a été prélevé un (1) échantillon de chaque type de boissons, ce qui fait 2 échantillons auprès de chaque vendeur(es). Les

prélèvements ont été effectués au niveau de huit (8) vendeurs ambulants et huit (8) vendeurs à domicile. Ainsi, il a été effectué 3 séries de prélèvements de 32 échantillons pour obtenir au total 96 échantillons de boissons artisanales prélevées.

Les différents échantillons ont été codés comme suite :

- **E<sub>1ga</sub>** : Echantillon de Gingembre chez les vendeurs ambulants
- **E<sub>2ba</sub>** : Echantillon de Bissap chez les vendeurs ambulants
- **E<sub>1gd</sub>** : Echantillon de Gingembre chez les vendeurs à domicile
- **E<sub>2bd</sub>** : Echantillon de Bissap chez les vendeurs à domicile

Après prélèvement les échantillons ont été étiquetés ensuite conservés dans une glacière contenant des glaçons puis transportés au laboratoire, conditionnés et conservés toujours à 4°C au réfrigérateur avant l'analyse.

## 2.2 Analyses de laboratoire

Le pH des échantillons a été déterminé à l'aide d'un pH-mètre avant le début des analyses microbiologiques. Les paramètres microbiologiques ont concernés la recherche et le dénombrement des germes indicateurs de la qualité dans les boissons. La recherche de *Salmonella/Shigella* a été réalisé selon la NF ISO 6579. Pour *Escherichia coli* la NF ISO 16649-2 a été utilisée. Quant à la recherche et dénombrement des levures et moisissures le référentiel ISO 7954 a servi.

Les milieux de culture suivants ont été préparés pour la culture des germes, il s'agissait du milieu SS pour la recherche des *Salmonelle/Shigela*, du milieu TBX pour la recherche des *Escherichia Coli* et du milieu YGC pour les levures et moisissures.

Compte tenu de la turbidité des échantillons nous avons effectué une dilution décimal à  $10^{-1}$  ensemencé sur 2 boites de pétries. La charge microbienne (UFC/ml) a été alors le nombre de colonies compté et multiplié par l'inverse de la dilution.

Pour la lecture nous avons procédé au comptage des colonies et les résultats ont été comparés aux normes en vigueur.

## 3 Résultats

Les différentes valeurs du pH obtenues variaient selon les échantillons soumis à l'essai:

- pour les jus de Bissap les pH obtenus variaient entre 2,56 et 2,72,
- pour les jus de Gingembre les pH obtenus variaient entre 3,48 et 4,20.

Le tableau I représente les résultats des analyses microbiologiques des échantillons de boissons prélevés au quartier de Badalabougou.

**Tableau I : Résultats de l'analyse des échantillons de boissons prélevés à Badalabougou**

<b>Nombre de colonies (UFC)/ml dans les différents échantillons de boissons</b>					
Vendeurs	Echantillons	<i>Salmonelle/Shigella</i>	<i>E.coli</i>	<i>Levures</i>	<i>Moisissures</i>
		Vn : Absence dans 25 ml	Vn : 10 <sup>3</sup>	Vn : 10 <sup>5</sup>	Vn : 10 <sup>5</sup>
<b>Ambulants</b>	<b>E<sub>1ga</sub> x 3</b>	0	0	0	30
	<b>E<sub>2ba</sub> x 3</b>	0	0	30	20
<b>Domiciles</b>	<b>E<sub>1gd</sub> x 3</b>	0	0	20	10
	<b>E<sub>2bd</sub> x 3</b>	0	0	30	10

Vn : Valeur normale AFNOR/Sources : auteurs

Ces résultats ont montré que seules les colonies de levures et de moisissures ont poussé. Dans les boîtes d'*E. coli* et de *Salmonella/Shigella* étaient négative indiquant donc l'absence de microorganismes pathogènes.

Le nombre des colonies de levures dénombrées dans les échantillons de Bissap chez les deux types de vendeurs était plus élevé (30 colonies) par rapport aux nombres de colonies dénombrées dans les échantillons de Gingembre.

Chez les vendeurs ambulants un nombre important de colonies de moisissures a été dénombré dans les échantillons de Gingembre et de Bissap respectivement 30 et 20 colonies.

Au niveau des boissons des vendeurs à domicile 10 colonies de levures et moisissures ont été dénombrées dans les deux types d'échantillons (Gingembre et Bissap).

Le nombre des colonies des microorganismes dénombrées au niveau des différents échantillons était en dessous des valeurs normales. Donc les échantillons étaient de bonne qualité microbiologique.

Le tableau II représente les résultats des analyses microbiologiques des échantillons de boissons prélevés au quartier à Kalaban Coura

**Tableau 1: Résultats de l'analyse des échantillons de boissons prélevés à Kalaban Coura**

<b>Nombre de colonies (UFC)/ml dénombrées dans les différents échantillons de boissons</b>					
Vendeurs	Echantillons	<i>Salmonelles/Shigella</i>	<i>E.coli</i>	<i>Levures</i>	<i>moisissures</i>
		Vn : Absente dans 25 ml	Vn : 10 <sup>3</sup>	Vn : 10 <sup>5</sup>	Vn : 10 <sup>5</sup>
<b>Ambulants</b>	<b>E<sub>1ga</sub> x 3</b>	0	0	30	0
	<b>E<sub>2ba</sub> x 3</b>	0	0	20	20
<b>Domiciles</b>	<b>E<sub>1gd</sub> x 3</b>	<b>15. 10<sup>2</sup></b>	340	10	60
	<b>E<sub>2bd</sub> x 3</b>	0	0	0	60

Sources : auteurs

Chez les vendeurs ambulants les échantillons  $E_{1ga}$  (Gingembre) et  $E_{2ba}$  (Bissap) étaient exempts de colonies de *Salmonelles/Schigella* et *E. coli*. Cependant, il a été dénombré 30 colonies de levures et zéro colonie de moisissures dans l'échantillon  $E_{1ga}$  (Gingembre) contrairement à l'échantillon  $E_{2ba}$  (Bissap) où le nombre de colonies pour les levures et les moisissures était de 20.

Pour les différents échantillons analysés, les résultats ont montré que chez les vendeurs à domicile l'échantillon  $E_{1gd}$  (Gingembre) contenait  $15.10^2$  UFC de *Salmonella/Shigella* supérieurs à la norme AFNOR et 340 colonies d'*E.coli*. Des levures et de moisissures ont été retrouvés. l'échantillon  $E_{2bd}$  (Bissap) ne contenait que 60 colonies de moisissures:

Les résultats de l'analyse microbiologique ont montré que tous les échantillons de boisson respectaient les normes de qualité à l'exception de l'échantillon  $E_{1gd}$  prélevé à domicile. Il a été dénombré  $15.10^2$  germes de *Salmonella/Shigella* dans l'échantillon  $E_{1gd}$  alors la norme recommande une absence totale de germes dans 25ml d'échantillon. Donc l'échantillon  $E_{1gd}$  était de mauvaise qualité. A l'exception de l'échantillon  $E_{1gd}$ , tous les échantillons de boissons du quartier de Kalaban Coura étaient de bonne qualité microbiologique au regard des normes. Après l'analyse des échantillons collectés au niveau de Daoudabougou, Bacodjicoroni et Kalaban coura il a été constaté la présence de colonies de *Salmonella/Shigella* avec les échantillons de gingembre uniquement.

#### 4. Discussion

Le contrôle microbiologique des aliments permet non seulement d'évaluer les risques pour la santé des consommateurs, mais aussi indiquer le respect ou non des bonnes conditions d'hygiène (ou bonne pratique de fabrication) lors de la production. C'est dans ce cadre que nous avons analysé la qualité des boissons de rue dans certains quartiers de Bamako.

La méthodologie été basée sur le contrôle de qualité microbiologique des boissons et d'aboutir à des résultats comparés aux normes de qualité AFNOR.

Les paramètres de contrôle de qualité sont des paramètres microbiologiques et le pH. Le pH des boissons a été mesuré malgré qu'il ne soit pas un paramètre microbiologique, cependant il contribue à mieux appréhender le mécanisme de croissance des germes dans un aliment.

Suite à ces analyses, le pH de ces boissons était inférieurs à 4,5 ( $pH < 4,5$ ). Cette valeur de pH est satisfaisante selon la norme CODEX-STAN 243-2003. Les valeurs enregistrés se rapprochent quelques peu de celles rapportées par étude faite par Oboh et Eluiyan (2004) où les pH des jus y compris celui de la boisson "bissap" varient de 2,67 à 2,77.

Dans nos analyses les échantillons de Bissap prélevés dans les quartiers ne contenaient que de colonies de levures et de moisissures par contre avec des échantillons de Gingembre il a été enregistré :

- dans 5 quartiers (Badalabougou, Torokorobougou, SEMA I, Quartier Mali, Sabalibougou) la présence uniquement des colonies de levures et moisissures de moindre importance.
- dans 3 quartiers (Daoudabougou, Bacodjicoroni, Kalaban coura) la présence des microorganismes pathogènes et la flore fongique dans des échantillons.

La présence des colonies de levures et moisissures dans les boissons artisanales est corroborée par une étude réalisée par N'diaye et *al.* (2015), celle-ci montre qu'elles peuvent se multiplier normalement dans un milieu où l'acidité est faible ( $\text{pH} < 4,5$ ). La flore fongique en générale constitue une flore banale ne présentant pas de risques sanitaires pour le consommateur selon Jouve (1995). Selon Bourgeois et Leveau (1991) du point de vue sanitaire les moisissures présentes dans les aliments sont habituellement considérées comme inoffensives.

L'absence des microorganismes pathogènes (*Salmonella/Shigella et E.coli*) est due au respect des bonnes pratiques d'hygiène et de sécurité au cours des étapes de la production ainsi que la conservation des boissons.

Sur les échantillons des huit (8) quartiers, nous avons observés seulement au niveau des trois (3) des microorganismes pathogènes. Le même constat a été fait sur les boissons artisanales au Bénin par Tchibozo et *al.* 2011. La présence de colonies *Salmonella/Shigella et E.Coli* montre la mauvaise qualité des échantillons analysés. Plusieurs facteurs seraient à l'origine de la contamination des boissons comme le non-respect des conditions de travail durant la manipulation et la mauvaise hygiène corporelle et vestimentaire des producteurs. Le chercheur Louis J (2007) affirme que le nombre de germes de *Salmonella/Shigella* pouvant provoquer une maladie infectieuse est parfois très faible (de l'ordre de 1 à 50 par 100g de produit) mais la recherche permet d'apprécier les risques de colonisations des lieux de production et de contamination des produits de l'environnement du travail et par les manipulations.

L'échantillon  $E_{1gd}$  du quartier de Kalaban coura était le plus contaminé et les résultats de son analyse se rapprochent aux résultats d'une étude réalisée par Aawi A, 2000 qui a révélé que la qualité des boissons traditionnelles vendues sur les marchés et dans les écoles présente une variabilité de germes.

De manière générale, ce contrôle de qualité démontre que la qualité microbiologique des boissons de fabrication artisanale varie selon les quartiers et dépend des conditions d'hygiène de la production.

D'après Shakir et *al.* (2009) le procédé de fabrication varie fortement en fonction des sites et des productrices. En effet, les différentes charges selon les quartiers confirment l'hypothèse de Shakir. De plus les fortes charges microbiennes obtenues dans les échantillons pourraient s'expliquer par l'insalubrité de l'environnement dans lequel la production est effectuée et de l'eau utilisée.

## 5. Conclusion

Les résultats issus de cette étude révèlent que les boissons de fabrication artisanale renferment des microflores variées. Il a été identifié la présence des levures, de moisissures et certaines bactéries susceptibles de nuire à la santé des consommateurs comme les *Salmonella/Shigella et E.coli*. La qualité des boissons de fabrication artisanale des quartiers dépend des conditions d'hygiène de production mais aussi de la qualité des matières premières utilisées. De ce fait la qualité microbiologique des aliments constitue la base essentielle permettant de veiller à la sécurité des consommateurs et dans un contexte

« assurance-qualité » les bonnes pratiques d'hygiène constituent des facteurs clés pour l'obtention de boisson (Gingembre et Bissap) de bonne qualité.

## références

Aawi A. 2000 : Evaluation de la qualité hygiénique des denrées alimentaires des revendeuses détentrice d'une carte de santé valide dans les écoles primaires de la ville de Lomé. Mémoire.Lomé.Togo, 105 p.

Ahoyo, A. 2010. Etude de la qualité bactériologique des aliments vendus à l'Université d'Abomey Calavi (campus d'Abomey Calavi) au Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(4) : ISSN : 1991-8631. [Internet] : [www.ajol.info/](http://www.ajol.info/) , page : 1083-1092

ANSSA .2013. le veilleur souffle ses 10 bougies. Journal "Maliactu" [Internet] : [www.maliactu.net](http://www.maliactu.net) Consulté le 10/11/2016

Bourgeois, C et Leveau, J. 1991. *Le contrôle microbiologique*. Lavoisier-Tec et Doc, paris, vol 3, Collection sciences et techniques agroalimentaires. 454p

Jouve, J. 1995. Qualité microbiologique des aliments. Maîtrise et critères. Paris, 2<sup>ème</sup> éd., 563p

Louis, J. 2007. *Microbiologie Alimentaire*. Contrôle microbiologique des aliments – Manuel technique. Polytech Département STIA. Université Montpellier 2. 119p

Ndeye Adiarra Ndiaye, Modou Dieng, Ale Kane, Mady Cissé, Didier Montet et Ndeye Coumba Touré. 2015. Diagnostic et caractérisation microbiologique des procédés artisanaux de fabrication de boissons et de concentrés d'Hibiscus Sabdarifa au Sénégal. Afrique science 11(3) (2015)197-210.ISSN 1813-548X. Internet : [www.qfriquescience.info](http://www.qfriquescience.info)

Oboh G et Eluiyan CA. (2004). Composition des nutriments et activité antimicrobienne des boissons de sorgho (soborodo). Journal de la nourriture médicinale,7(3) :340-342

SADAOC. 2001. Etudes des aspects socioéconomiques de la qualité et de l'épidémiologie des aliments de rue vendus au Mali, rapport provisoire. [Internet] : [www.malikunnafoli.com](http://www.malikunnafoli.com) Consulté le 02/09/2016, Page : 59

Shakir Uddin Ahmed, Tania Nasreen, Badrunnessa Feroza, Sahana Parveen. 2009. Microbiological Quality of local market vended Freshly Squeezed Fruit juices in Dhaka City, Bangladesh j.Sci. Ind.Res., vol.4,no.44,pp.421-424.