

Evaluation chimique et microbiologique des boissons locales nouvellement introduites et produites par la population du Sud-Kivu: cas des groupements de KATANA et BUGORHE

[Chemical and microbiological evaluation of local beer introduced newly and produced by the people of the South-Kivu: case of Katana and Bugorhe territories]

Habamubgu Shalukoma Soleil¹, Kazadi Minzangi², and Kafumba Kibibi Mireille³

¹Laboratoire des Technologies Agro-alimentaires,
Dépt de Biologie,
CRSN/Lwiro, D.S. Bukavu, RD Congo

²Laboratoire de Phytochimie,
Dépt de Biologie,
CRSN/Lwiro, D.S. Bukavu, RD Congo

³Laboratoire de Protection maternelle et infantile,
Dépt de Nutrition,
CRSN/Lwiro, D.S. Bukavu, RD Congo

Copyright © 2014 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The chemical and microbiological analyses done on the newly introduced traditional alcoholic drinks and produced by the population in KATANA and BUGORHE, commonly named: BOA, KAZAMUKA and KALAMOS JUICE showed that the chemical quality of these last do not comply with recommended standards for wines and/or beers. Thus, they cannot be safe for human consumption. All these three drinks had alcohol content between 20.7 and 25.5% that are very high for a drink usually used in relatively high quantity of about 1litre. Once, they had pH between 2.3 and 2.5 that are too acidic and then harmful to health because the admissible pH must be at least of 4 and even the pH 3 is acceptable for the wines that are taken to relatively low quantities and during food. As for the microbiological analysis of the 3 samples using culture on three different sterile growth mediums, we did not observe presence of microorganisms. The revision of the technological processes proves to be indispensable in the manufacture of these drinks.

KEYWORDS: Chemical, microbiological analysis, local Drinks, alcohol content, acid content.

RESUME: Les analyses chimiques et microbiologiques effectuées sur les boissons traditionnelles nouvellement introduites et produites par la population à KATANA et BUGORHE, communément appelé : BOA, KAZAMUKA et JUS KALAMO ont montré que la qualité chimique de ces dernières ne répond pas aux normes pour les vins et/ou les bières d'où elles peuvent être nocives à la santé humaine. Tous ces 3 types de boissons avaient un taux d'alcool entre 20.7 et 25.5% qui sont très élevés pour des boissons souvent consommées en des quantités relativement élevées d'environ 1litre. Enfin elles avaient un pH entre 2.3 et 2.5 qui sont trop acides et nocifs à la santé car le pH admissible doit être tout au moins de 4 et même le pH 3 est acceptable pour les vins qui doivent se prendre à des quantités relativement moindres et pendant les repas. Quant à l'analyse microbiologique, sur nos 3 échantillons ensemencés sur les différents milieux de culture, nous n'avons pas observé

la présence des microorganismes. La révision des procédés technologiques s'avère indispensable dans la fabrication de ces boissons.

MOTS-CLEFS: Analyse chimique, microbiologique, Boissons locales, Taux d'alcool, Taux d'acide.

1 INTRODUCTION

La boisson alcoolique locale fait partie des habitudes alimentaires et culturelles de la population dans les milieux ruraux du monde, de la RD Congo et en particulier de KATANA et BUGORHE. D'après Robert [7], l'aliment est un besoin fondamental pour la vie, il est alors important de développer des savoirs faire technologiques et des infrastructures adéquats pour satisfaire la demande d'aliments de bonne qualité. Dans le contexte du continent africain qui doit aujourd'hui plus que par le passé faire face à une crise d'identité culturelle alimentaire due à la mondialisation, cette nécessité de développement technologique revêt une importance toute particulière. De nos jours, dans les pays en voie de développement en général, et en particulier en RD Congo, le libéralisme économique est perçu comme une option stratégique pour assurer un réel développement économique et la survie des populations à faible revenu. Le développement des produits nouveaux est devenu indispensable pour l'évolution des habitudes de consommation et des initiatives locales. Cependant, l'élaboration d'une nouvelle offre constitue une prise de risque pour les consommateurs compte tenu de l'incertitude de la qualité du produit alimentaire proposé [1]. La plus part des brasseurs ignorent les mesures nécessaires à suivre pour le maintien de la qualité du jus ou de vin dans les conditions aseptiques au cours de la préparation du jus ou de vin et pendant leurs consommations [5], Ce qui fait que la qualité des boissons locales traditionnellement consommées par la population rurale de l'est de la R D Congo laisse à désirer et peuvent devenir source de maladies et dépravation de mœurs dans le milieu.

Différentes études ont été déjà menées dans ce contrée comme celle d'analyse bactériologique de jus de bananes consommé dans le milieu rural du Sud-Kivu [5], qui a montrée que ce jus contient des bactéries pathogène et est source des certaines maladies.

Les interviews et observations directes nous ont montré qu'au cours de cinq dernières années la boisson locale à base de banane (KASIKSI), très abondante et très consommées par la population à KATANA et BUGORHE était en carence suite à l'attaque de bananeraie par le wilt bactérien. Selon [6], la boisson de bananes joue un rôle de premier ordre dans la vie quotidienne des populations de la région des Grands Lacs et est omniprésente dans toutes les cérémonies surtout en milieu rural. Vu la demande croissante et l'offre décroissante de ce produit, les nouveaux produits supposés de substitution sont apparus et consommés par la population. Ainsi nous suggérons aux chercheurs de s'intéresser aux études d'évaluation aux nouveaux produits alimentaires pour contribuer aux efforts de la santé publique et sécurité alimentaire. Ce travail avait comme objectif d'évaluer la qualité biochimique et microbiologique de ces boissons, promouvoir la consommation saine de ces produits et prévenir les consommateurs et les producteurs sur un éventuel problème de la santé publique.

2 MATERIELS ET METHODE

2.1 ANALYSE BIOCHIMIQUE

En vue d'évaluer les boissons consommées par la population à KATANA et BUGORHE, trois échantillons ont été analysés. Les trois boissons portaient les mentions :

- Boa
- Kazamuka et
- Jus Kalamo

Pour les analyses de ces boissons les travaux ont été effectués au Laboratoire de Phytochimie et de Technologie Agro-alimentaire au Département de Biologie et au Laboratoire de Microbiologie au Département Médical du CRSN.

- Le pourcentage d'acide et pH des boissons

Le pourcentage d'acide et pH ont été déterminés par titrage avec la solution standard d'hydroxyde de potassium [2]. Prélever 25ml de la boisson et porter la prise à 250ml avec l'eau distillée dans une fiole jaugée. Mélanger soigneusement et y prélever à la pipette de 50ml dans les fioles et y ajouter 50ml d'eau et (Chauffer quelques instants pour éliminer le dioxyde de carbone dans le cas de la bière) et ajouter 2 gouttes d'indicateur phénolphthaléine à chaque fiole et titrer avec

KOH étalon de 0,1 M jusqu'à la première apparition persistante de couleur rose. La concentration de l'acide dans la boisson a été calculée par l'équation $C_a = \left(\frac{C_b V_b}{V_a} \right)$ dans laquelle on a **Ca** = concentration de l'acide dans l'échantillon de la boisson, **Cb** = concentration de la base (NaOH) utilisée pour le titrage, **Vb** = volume de la base (NaOH) utilisée pour le titrage, et **Va** = volume de la prise de boisson. Le pourcentage de l'acide (m/v) est déterminé en considérant la masse molaire de l'acide acétique CH₃COOH qui est de 60,053 g/mole.

Le pH est ensuite déterminé $pH = \frac{pKa}{2} - \frac{\log Ca}{2}$ dans laquelle on a pKa = 4,75 (Hunt, 2006)

- **Le taux d'alcool dans les boissons**

Le taux d'alcool déterminé par distillation et par pycnomètre comme suit : distillés 200 ml de boisson jusqu'à l'épuisement de l'alcool et de l'eau [2]. Le volume du distillat est déterminé par le cylindre gradué et sa densité par pycnomètre selon la formule suivante $D_t = \left(\frac{c - a}{b - a} \right) \times D_o$, dans laquelle on a **a** = masse du pycnomètre vide, **b** = masse du pycnomètre plein avec l'eau distillée à température ambiante, **c** = masse du pycnomètre plein avec le distillat à température ambiante et **D_o** = densité de l'eau à température ambiante (0.9.....g/ml). A partir de la densité du distillat, le pourcentage en alcool dans ce distillat est déterminé à partir des tables alcoométriques [10], des solutions aqueuses d'éthanol en fonction de densités. Toutes les déterminations ont été faites par la moyenne de 3 essais.

2.2 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Pour faire ces analyses nous avons utilisé 3 milieux de culture pour rechercher les germes dans ces échantillons cités ci-haut. Les milieux sont : Mac conkey, EMB (Eosine bleu de méthylène) et TCBS (thiosulfate, citrate, bile, succhrose).

- **Macconkey**

Préparation : Mettre en suspension 47 gr de poudre dans 1 litre d'eau distillée, mélangé jusqu'à ce que la suspension soit homogène. Chauffer en agitant fréquemment et maintenir l'ébullition 1à2 minutes. Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes. Laisser refroidir aux environs de 45 à50°C, agiter doucement pour avoir une bonne répartition des composants, puis couler en boîte de pétri. Laisser refroidir pour la solidification. Conserver au frigo à 4 et 8°C. Ce milieu est sélectif des bacilles gram négatif.

- **EMB (Eosine Bleu de Méthylène)**

Préparation : Mettre en suspension 36gr de poudre dans 1litre d'eau distillée. Mélanger jusqu'à ce que la suspension soit homogène. Chauffer en agitant fréquemment et maintenir l'ébullition 1à2 minutes. Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes. Laisser refroidir aux environs de 45 à50°C, agiter doucement pour avoir une bonne répartition des composants, puis couler en boîte de pétri. Laisser refroidir pour la solidification. Conserver au frigo à 4 et 8°C. Ce milieu est sélectif pour isoler les entérobactéries [3], [8].

- **TCBS (Thiosulfate, Citrate, Bile, Succhrose)**

Préparation: Mettre en suspension 88gr de poudre dans 1litre d'eau distillée. Mélanger jusqu'à ce que la suspension soit homogène. Chauffer en agitant fréquemment et maintenir l'ébullition 1à2 minutes. Stériliser à l'autoclave à 120°C pendant 15 minutes. Laisser refroidir aux environs de 45 à50°C, agiter doucement pour avoir une bonne répartition des composants, puis couler en boîte de pétri. Laisser refroidir pour la solidification. Conserver au frigo à 4 et 8°C. Ce milieu est spécifique pour l'isolement des vibrios cholériques [3], [8].

a. Isolement des bactéries

Nous avons utilisé 3 milieux d'isolement à savoir : Mac conkey, EMB et TCBS

Mode opératoire :

A l'aide d'une hausse de platine stérile, on prélève une petite quantité de l'échantillon et à partir de ce dernier on fait de stries sur chacun de ces milieux cités ci-haut. Après toutes les boites sont portées à l'incubateur à 37°C pendant 24h pour attendre la pousse des colonies.

b. Dépouillement

Après 24h d'incubation, on retire les boîtes de l'incubateur et on observe s'il y a eu pousse ou pas.

3 RESULTATS

De ces analyses il ressort comme indiqué sur le Tableau 1, 2 et 3 ci-dessous que ces boissons sont toutes très acides avec les pH trop bas allant de 2.3 à 2.5 et avec un pourcentage en alcool très élevés allant de 21 à 25%.

3.1 ANALYSE CHIMIQUE DES DIFFÉRENTES BOISSONS LOCALE

Tableau 1 : les moyennes observées sur la boisson BOA pour les différents paramètres chimiques en étude

échantillons→	BOA				
	Essai1	Essai2	Essai3	Moyennes	Témoin
Acidité (%)	4,3	4,6	4,2	4,40±0,28	1
pH	2,5	2,4	2,5	2,45±0,06	4
Alcool (%)	20,9	20,7	21,6	21,15±0,47	5

Le test (t de student) d'égalité des espérances pour les opérations paires révèle que pour l'acidité qu'il y a des différences statistiquement significatives entre la norme et les valeurs observées sur BOA avec une probabilité $p < 0.001$ au seuil de signification de 95% (voir annexe1). Concernant le pH le test d'égalité des espérances a décelé des différences statistiquement significatives entre BOA et la norme avec un $p < 0.001$ au seuil de signification de 95%. L'analyse d'égalité des espérances pour la mesure du taux d'alcool dans BOA a révélé des différences statistiquement significatives entre les observations et la valeur théorique avec une probabilité inférieure à 0.0001.

Tableau 2 : les moyennes observées sur la boisson KAZAMUKA pour les différents paramètres chimiques en étude

échantillons→	KAZAMUKA				
	Essai1	Essai2	Essai3	Moyennes	Témoin
Acidité (%)	5,4	5,2	4,8	5,13±0,31	1
pH	2,4	2,4	2,4	2,4±0,0	4
Alcool (%)	24,7	23,9	24,5	24,4±0,42	5

Le test (t de student) d'égalité des espérances pour les opérations paires révèle que pour l'acidité qu'il y a des différences statistiquement significatives entre la norme et les valeurs observées sur KAZAMUKA avec une probabilité $p < 0.001$ au seuil de signification de 95% (voir annexe1). Concernant le pH le test d'égalité des espérances a décelé des différences statistiquement significatives entre KAZAMUKA et la norme avec un $p < 0.001$ au seuil de signification de 95%. L'analyse d'égalité des espérances pour la mesure du taux d'alcool dans KAZAMUKA a révélé des différences statistiquement significatives entre les observations et la valeur théorique avec une probabilité inférieure à 0.0001.

Tableau 3 : les moyennes observées sur la boisson JUS KALAMO pour les différents paramètres chimiques en étude

échantillons→	JUS KALAMO (Bière)				
	Essai1	Essai2	Essai3	Moyennes	Témoin
Acidité (%)	7,4	7,2	6,9	7,17±0,25	1
pH	2,3	2,3	2,4	2,33±0,06	4
Alcool (%)	25,1	24,9	25,5	25,2±0,31	5

Le test (t de student) d'égalité des espérances pour les opérations paires révèle que pour l'acidité qu'il y a des différences statistiquement significatives entre la norme et les valeurs observées sur JUS KALAMO avec une probabilité $p < 0.001$ au seuil de signification de 95% (voir annexe1). Concernant le pH le test d'égalité des espérances a décelé des différences statistiquement significatives entre JUS KALAMO et la norme avec un $p < 0.001$ au seuil de signification de 95%. L'analyse d'égalité des espérances pour la mesure du taux d'alcool dans JUS KALAMO a révélé des différences statistiquement significatives entre les observations et la valeur théorique avec une probabilité inférieure à 0.0001.

De ces analyses il ressort comme indiqué sur le Tableau 1,2 et 3 ci-dessus que ces boissons sont toutes très acides avec les pH trop bas allant de 2.3 à 2.5 et avec un pourcentage en alcool très élevé allant de 21 à 25%.

3.2 ANALYSE MICROBIOLOGIQUE DES DIFFÉRENTES BOISSONS LOCALE

Tableau 4 : L'analyse microbiologique des boissons BOA, KAZAMUKA ET JUS KALAMO

Milieux/échantillons	BOA	KAZAMUKA	JUS KALAMO	Résultat
MC	0	0	0	Nég.
TCBS	0	0	0	Nég.
EMB	0	0	0	Nég.

Notons que de nos 3 échantillons ensemencés sur les différents milieux pour l'analyse microbiologique nous n'avons pas observé de pousse, les analyses bactériologiques se sont avérées négatives pour tous les échantillons comme indiqué dans le Tableau 4.

4 DISCUSSION

D'après [7], l'éthanol n'est pas réellement toxique pour l'homme à dose modérée (moins de 0.6 g/kg/jour). La comparaison avec des bières de consommation courante dans le milieu tel que la Primus qui a 5% et même la Skol qui elle va de 4,7 à 5% [9], [10], ces boissons sont excessivement alcoolisées.

D'après [7], La fermentation alcoolique est une vieille technique de production de boissons désaltérantes connues depuis la plus haute antiquité, l'éthanol est un agent efficace de conservation lorsque sa concentration est suffisante.

5 CONCLUSIONS

Au vu des ces résultats on peut conclure que ces boissons étant trop acides sont nocives à la santé car le pH admissible doit être tout au moins de 4 et même le pH 3 est acceptable pour les vins qui doivent se prendre à des quantités relativement moindre et pendant les repas. Les pH en dessous de 3 sont excessifs surtout si les boissons peuvent être consommées en quantité relativement élevées d'environ 1litre.

Le taux d'alcool aussi est trop élevé car il se situe à même plus de 5 fois celui rencontré dans les bières couramment consommées tel que la Primus. Ceci montre que ces boissons doivent être trop enivrantes. Aussi ces milieux si acides et alcoolisés il va de soit que les microorganismes ne peuvent s'y développer, ce qui explique logiquement les résultats négatifs de bactériologie. La révision des procédés technologique s'avère indispensable dans la fabrication de ces boissons

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les laborantins de notre laboratoire de Technologie Agro-alimentaire et ceux du Laboratoire de Phyto-chimie pour les soutiens de la réalisation de travail.

REFERENCES

- [1] Alissoutin, B.U.C. 2010. Analyse du comportement des consommateurs face au lancement d'un nouveau produit : cas de lait vanille de la société Fanmilk Bénin. MSc. Thesis, Marketing et Commerce international. Ecole Supérieure de Commerce de Dakar, Sénégal
- [2] Blue, A.D. 2004. The complete book of spirits: a guide to their history, production, and enjoyment. New York: Harper Collins Publishers.
- [3] Anonyme 1980. Bactériologie, Bio Mérieux, 101p.
- [4] Hunt, A. 2006. La chimie de A à Z - 1200 définitions. Ed. Dunod
- [5] Kabugu, R. et Bagalwa, M. 2003. Analyse bactériologique de jus de banane consommé dans un milieu rural du Sud-Kivu, Revue de Recherche Africaine, N°11, pp104
- [6] Vigheri, N. 2001. Contribution à l'étude préliminaire de l'influence variétale sur certaines qualités organoleptiques de la bière de banane. Afrique-Africa, p413-419

- [7] Nout, R., Hounhouigan, D., Boekel, T. 2003. Les aliments (transformation, conservation et Qualité) ; CTA, post bus 380 6700, AJ Wageningen Pays-Bas, pp.268
- [8] Pellegrims, E. 1998. Repères en microbiologie, Garant, Louvain.
- [9] SJAT (Support jobs advertising tools). 2014. what is the ABV of primus beer? Accessed 31st July 2014
- [10] Wikipedia contributors (2014a). Calcul des titres et des volumes d'alcools. Online, <http://en.wikipedia.org/wiki/>, Accessed March 2014
- [11] Wikipedia contributors (2014b). Skol. Online, <http://en.wikipedia.org/wiki/>, Accessed 31st July 201

ANNEXE

Tableau : Informations générales sur les boissons locales nouvellement introduites et très consommées

Type des boissons	Ingrédients et quantité	Procède de fabrication	Conditionnement et conservation	Observations de producteurs et vendeurs	Observations des consommateurs
KAZAMUKA	-Sucre (10kg/40litre d'eau) -Levure du pain (saccharomyces serevisiae 1/2 verre) -Thé rouge (2verre)	Bouillir l'eau au thé à 100°C, mélanger au sucre grillé à 100°C(marmelade), ajouter la levure puis fermenter pendant 5à6 jours dans un récipient bien fermé	-Aucune technique spécifique de conservation, elle est spontanée, et la boisson peut se conservée plus d'une semaine. -Le conditionnement se fait dans les bouteilles de récupération	Le produit est bon et surtout bon marché. Pour les boissons locales, la demande était devenue très supérieure à l'offre suite à la pénurie de KASIKSI	Le produit est le bien venu et est sans incidents si on évite l'excès. Sauf pour quelques fabricants qui, paraît-il, ajoute du chanvre pour une bonne conservation.
BOA (l'aspect de bière, les autres l'appel NTOLE)	-Sucre (10kg/40litre d'eau) -Levure du pain (saccharomyces serevisiae 1/2 verre) -Thé rouge (2verre) -Farine de sorgho (4kg) -Tourteau du soja (2kg)	Mélanger tout les ingrédients dans l'eau, on chauffe à 100°C, puis ajouter la levure et fermenter pendant 2à4 jours dans un récipient bien fermé	-Aucune technique spécifique de conservation, ni de conditionnement. La conservation est spontanée, et la boisson peut se conservée plus d'une semaine. -Le conditionnement se fait dans les bouteilles de récupération	Nous essayons de répondre à la demande des consommateurs. Cette boisson est une inspiration de Gomatraciens	C'est par manque des moyens pour boire la Primus et la carence du KASIKSI que nous nous sommes livré à tout ce qui se présente
JUS KALAMO	-Sucre (5kg/20litre d'eau) -Levure du pain (saccharomyces serevisiae 1/4 verre) -Thé rouge (2verre) -Jus d'ananas (20litres)	Bouillir l'eau au thé à 100°C, mélanger au sucre grillé à 100°C(marmelade), ajouter le jus d'ananas et la levure puis fermenter pendant 2 jours dans un récipient bien fermé	-Le conditionnement se fait dans les bouteilles de récupération. -Certains producteurs font déjà la conservation dans les bouteilles fermée hermétiquement au bouchon et bien étiquetée.	Cette boisson venait de l'île d'Idjwi, depuis 2013 seulement que nous commençons à la fabriquée sur place.	Cette boisson est la plus dangereuse, il faut bien manger avant d'en consommer si non on se déshabille en publique