

Analyse physico-chimique et bactériologique du vin de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq) vendu et consommé en ville de Beni/RD.Congo

Par Léonard Rutakayingabo Mulumeoderhwa

Assistant de l'ISP Oicha / Nord-Kivu-RD.Congo

Résumé

La présente recherche porte sur l'analyse physicochimique et bactériologique du vin de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq) vendu et consommé en ville de Beni.

L'objectif principal était qu'à partir des résultats obtenus, la population de la ville de Beni soit orientée par rapport à la qualité de ce vin.

En physicochimie, le pH, la densité relative, le degré alcoolique, l'acidité titrable totale, l'acidité volatile totale, les sucres totaux ont été les paramètres évalués. En microbiologie par contre, ce sont les germes totaux, les germes caractéristiques et nuisibles à la santé des consommateurs tels que le *Streptocoques*, les *Salmonelles* qui ont fait l'objet des analyses au laboratoire.

Après analyse des résultats, les constats suivants ont été retenus :

-Tous les paramètres physico-chimiques analysés, à savoir le pH, l'acide totale, l'acide volatile, la teneur en alcool, les sucres totaux et la densité relative se situent dans les normes exigées par l'Organisation mondiale de la santé.

-L'identification des germes a révélé la présence des Bactéries Gram négatif dont les Bacilles, les Coccobacilles et les coques ;

-Après l'application des tests biochimiques, les germes identifiés sont les Entérobactéries.

Cette contamination microbiologique qui expose la santé des consommateurs est due au manque de l'application adéquate des règles d'hygiène au cours de la production et à la faiblesse des méthodes de conservation et même de la manipulation lors de la commercialisation.

Date of Submission: 03-04-2021

Date of Acceptance: 17-04-2021

I. Introduction

Les peuples du monde ont toujours recherché dans l'euphorie alcoolique l'oubli de leurs soucis quotidiens ; et c'est depuis une époque forte reculée que l'homme connaît et prépare des boissons alcoolisées (B. BERGERET 1985). Les populations indigènes du passé ainsi que les populations actuelles ont une relation très proche et directe avec les ressources renouvelables qui les entourent.

Avant l'ère industrielle, les plantes sauvages et les plantes cultivées, de même que les animaux domestiques fournissent l'ensemble des aliments et la majorité des matériaux nécessaires aux différents groupes de populations. Dans l'ancien temps, quelques familles de plantes ont joué un rôle prédominant en tant que source de matières premières à la fois comestibles et non comestibles.

Dans le monde entier, trois familles de plantes se démarquent en terme d'utilité, tant par leur passé que leur présent ; la famille des Graminées (*Gramineae*) ; la famille de légumineuses (*Leguminoeseae*) ; la famille des Palmiers (*Palmae*).

Si la zone considérée est restreinte aux régions tropicales humides d'Afrique, l'importance de la famille des Palmiers est encore plus flagrante (Dennis V. 2010). Les palmiers (*Arecaceae* ou *Palmae*) constituent une source importante des produits pour la vie quotidienne dans les régions rurales des pays en développement (Huile, vin, bois de chauffage, matériaux de construction, énergie verte...). Parmi ces produits, le vin de palmier à huile a une grande importance socio-économique. En effet, le vin de palmier à huile constitue une source de revenu et également une boisson indispensable dans la plupart des sociétés traditionnelles africaines (Tapsoba et al, 2011).

Le continent Africain à une longue tradition de production de vin de palmier, que cela soit à partir du palmier à huile africain (*Elaeis guineensis*), du palmier de doum (*Hyphoene spp*), et des raphias (*Raphia spp*) ainsi que du palmier dattier du Sénégal (*Phoenix reclinata*) (Dennis V. 2010).

Le vin de palmier à huile est obtenu par fermentation naturelle de la sève sucrée des palmiers. Parmi les boissons locales consommées en République Démocratique du Congo figure le vin de palmier extrait du palmier

à huile (*Elaeis guineensis*). C'est un liquide blanchâtre, pétillant, à saveur sucrée et aigrelette, d'un goût assez agréable (Dennis V. 2010). Le vin de palmier à huile est connu sous plusieurs noms selon les milieux : MATANGO au Cameroun ; NSAMBA aux Congo-Brazza et au Bas-Congo ; Emu, Oguro, Ogogoro au Nigéria, SOBADI au Bénin ; BANDJI en Côte d'Ivoire ([Fr.m.wikipedia.org/wiki/vin-de-palme](http://fr.m.wikipedia.org/wiki/vin-de-palme)) et MANGBOKA en ville de Beni.

La démographie galopante à cause de la précarité économique du moment en ville de Beni a augmenté la consommation des boissons alcoolisées traditionnelles et importées dont plusieurs ne répondent pas aux qualités requises par les institutions nationales et internationales en matière de boissons propres à la consommation humaine. C'est le cas du vin de palmier à huile dit « Mangboka » vendu et consommé en ville de Beni. D'où il faut savoir la qualité microbiologique et physico-chimique de ce dernier vin et quels seraient les effets de celui-ci sur la santé humaine ?

Au vu de la manière dont le vin de palmier à huile est traité et conservé, on peut présupposer que :

-Le vin de palmier à huile ne répondrait pas aux normes de l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV), de l'ISO, de l'AOAC, MSDA et du Codex Alimentarius ;

-Le vin de palmier à huile contiendrait des microorganismes pathogènes à l'être humain ;

-La composition chimique nutritionnelle de ce vin ne serait pas bénéfique à l'être humain.

L'analyse de ces hypothèses et les résultats y afférents permettront d'orienter la population de la ville de Beni à rapport avec la qualité du vin de palmier à huile qui y est consommé par la jeunesse et par les personnes avancées en âge.

II. Généralités sur le vin de palmier à huile

1. Définition du vin

Le vin était défini comme « le produit obtenu exclusivement par la fermentation alcoolique totale ou partielle des raisins frais, foulés ou non, ou de moûts de raisin » (LE GUIDE HACHETTE DES VINS, 1996).

Actuellement, les scientifiques parlent du vin en désignant toute boisson alcoolique résultant d'une fermentation alcoolique partielle ou totale des fruits ou simplement du jus des fruits ; tandis que d'autres boissons sont obtenues par distillation ou par brassage (LAROUSSE AGRICOLE, 1981).

2. Microbiologie du vin

Le phénomène microbiologique essentiel qui donne naissance au vin et la fermentation alcoolique, le développement d'une espèce de levure (*Saccharomyces cerevisiae*) à l'abri de l'air, décompose le sucre en alcool et gaz carbonique ; des nombreux produits secondaires apparaissent (glycérol, acide succinique, Esters, etc), qui participent à l'arôme et au goût du vin.

La fermentation dégage des calories qui provoquent l'échauffement de la cuve, ce qui nécessite une réfrigération éventuelle. Après fermentation alcoolique peut intervenir dans certains cas, la fermentation malolactique sous l'action de bactéries, l'acide malique est décomposé en acide lactique et en gaz carbonique. La conséquence est une baisse d'acidité et un assouplissement du vin avec affinement de l'arôme, simultanément, le vin acquiert une meilleure stabilité pour sa conservation.

Les levures se développent toujours avant les bactéries, dont la croissance commence lorsque les levures ont cessé de fermenter. Si cet arrêt intervient avant que la totalité du sucre ait été transformée en alcool, le sucre résiduel peut être décomposé par les bactéries avec production d'acide acétique (acide volatil) ; il s'agit d'un accident grave connu sous le nom de « piqûre » ; un procédé récemment découvert permet d'éliminer les substances toxiques. Qui se fermentent alors à partir des levures elles-mêmes. Au cours de la conservation, il reste toujours des populations bactériennes dans le vin, qui peuvent provoquer des accidents graves, décomposition de certains constituants du vin, oxydation et formation d'acide acétique (processus de fabrication du vinaigre) les soins apportés aujourd'hui à la vinification peuvent éviter ces risques (LIBEGILE, 2002).

3. Composition biochimique du vin

Le vin n'est pas une boisson inerte et quelconque à base d'alcool. C'est une substance vivante qui présente une structure très complexe et sans cesse évolutive outre l'eau et l'alcool qui sont les deux constituants. Les plus importants en volume plus de deux cents composants ont été identifiés dans le vin.

- L'eau participe pour 85 à 95 % du volume ;
- L'alcool éthylique provenant de la transformation du sucre pendant la fermentation intervient pour un volume de 6 à 17% et jusqu'à 23% pour certains vins ;
- Les sucres provenant des raisins (glucose et fructose) non transformés en alcool ;
- Le glycérol qui donne de l'onctuosité, du « velours » au vin représente de 5 à 12 g/l et peut aller jusqu'à 18g/l pour certains vins ;
- Les acides organiques (et minéraux) sont essentiels aux caractères du vin. Parmi les six principaux nous trouvons : l'acide tartrique (2 à 8g/l), l'acide malique en faible quantité si la fermentation malolactique est

terminée), l'acide citrique (0 à 0,5g/l) l'acide lactique (1 à 3 g/l), l'acide succinique (0,5 à 1g/l découvert par Pasteur), l'acide acétique (quelques décigrammes par litre, il est dénommé plus couramment acidité volatile) ;

- Les tanins qui contribuent au bon vieillissement des vins rouges (1 à 4 g/l) ;
- Les matières colorantes qui constituent la robe des vins. Ce sont les anthocyanes pour les vins rouges et rosés et les flavones pour les vins blancs ;
- Les substances colorantes existent en quantités infinitésimales (on en a répertorié plus d'une centaine dont les esters, les aldéhydes, les cétones, les acides...). Ce sont des substances volatiles qui associées et fondues ensemble forment les arômes et le bouquet du vin ;
- Les gaz dissous (CO₂) qui subsistent à quelques décigrammes. En excès, ils sont considérés comme un défaut du vin ;
- Les éléments minéraux ne représentent que quelques mg/l. Ils interviennent dans la saveur du vin. On retrouve les sulfates, chlorures, phosphates, potassium, calcium...
- Les oligo-éléments jouent un rôle de catalyseur. Le vin les contient presque tous sous forme de trace (fer, cuivre, zinc, chlore, fluor, alumine, magnésium, sodium, bore, iode, silicium, etc.) ;
- Les vitamines du raisin que le vin a entièrement conservé : B₁, B₂, B₆, B₁₂ ainsi que les vitamines C, H et P (Marc LEGRAS, 2003)

4. Intérêt et danger du vin

Le vin possède des vertus intéressantes. Avec ses effets vasodilatateurs, anti-agrégat et antioxydants, le vin a d'indéniables vertus pour la santé ; à condition de le déguster à petites doses (<http://www.santémagazine.fr/le-vin-est-il-bon-pour-la-santé-29912.html>), le vin de par son côté social, le plaisir qu'il procure aux amateurs et la teneur en tanins (polyphénol) ne doit pas être enlevé de notre table sous prétexte que nous suivons un régime alimentaire amaigrissant.

Les polyphénols (resvératrol) présents dans les raisins rouges sont bénéfiques à la santé puisqu'ils nous protègent contre les maladies cardio-vasculaires. A raison de 1 à 3 par jour, il ne pose aucun effet délétère à la santé.

La consommation excessive du vin (Alcool) est néfaste pour la santé. Les maladies causées par la consommation du vin sont très nombreuses et sont très variées tant par leurs origines que leurs formes, les représentatives sont :

-La cirrhose de foie : qui peut se transformer en cancer de foie car l'éthanol contenu dans les vins peut se transformer dans l'organisme en molécule cancérigène, l'acétaldéhyde et entraîner des réactions chimiques altérant l'ADN.

-Le syndrome du mal à la tête : causé par les sulfites ; excellent conservateur, le SO₃ en grande quantité est responsable d'allergie ou d'intolérance.

-La maladie de amère causée par des bactéries se traduisant par des sensations amères dans la bouche ; c'est une maladie rare.

-Le goût de bac : se traduit par une odeur d'œuf pourri.

-Les différentes casses enzymatiques et protéiniques (LIBEGILE, 2002).

-Risque du cancer de sein : l'alcool élèverait le taux d'hormones stéroïdes dans le sang et stimulerait les récepteurs hormonaux. La consommation d'alcool et des pilules contraceptives ou de traitements hormonaux substitutifs à la ménopause, augmente considérablement le nombre de cas de cancers de sein (Béregère Arnal, 2013).

5. Le vin de palmier à huile

a) Nature du vin de palmier

C'est une boisson alcoolisée obtenue par fermentation naturelle de la sève du palmier, sous l'influence de levures sauvages à la sève de l'Elaeis. Le jus (sève) est de couleur blanche et laiteuse, doux et plutôt sucré. Au fil des heures, la fermentation s'accroît, le vin produit est une boisson blanchâtre et effervescente avec un goût sucré-acidulé rafraichissant.

En fait, il s'agit d'une suspension de bactéries et de levures dans la sève plus ou moins fermentée du phloème du palmier. La microflore du vin de palmier est très diverse. Elle est constituée des bactéries lactiques, acétiques, de *Zymomonas spp*, des microcoques et des levures.

b) Fermentation de la sève

Le processus de fermentation est très complexe ; la fermentation est rapide et commence dès la réception de la sève dans le récipient collecteur ; la prolifération des levures accroît rapidement sa turbidité, la fermentation s'arrête au bout de douze heures environ, lorsque tous les sucres ont été transformés.

Les composants principaux de la sève non fermentée sont les sucres. Pendant la fermentation, ils sont transformés en acides organiques et en alcool, dont les teneurs sont liées de manière inversement proportionnelle à celles en sucres. Aussi, au cours de la fermentation, les teneurs en protéines augmentent, suite

à la multiplication des micro-organismes. De plus, la durée de la fermentation agit sur les teneurs en vitamines (LE GUIDE HACHETTE DES VINS, 1996). Au bout de la fermentation, le vin atteint 4 à 12% d'alcool, quantité insuffisante pour assurer la conservation du liquide qui devient assez rapidement le siège d'une prolifération bactérienne qui altère ses caractères organoleptiques.

Le vin de palmier à huile est également consommé à la fin de la fermentation, période courte pendant la qu'il possède une saveur fruitée extrêmement agréable (B. BERGERET, 1985). La stabilisation biochimique du vin de palmier à huile est complexe ; le milieu vivant essentiellement la bile, le vin de palmier à huile est le siège d'actions fermentaires que tous les stabilisants classiques ne seront pas capables d'arrêter totalement. Après quatre jours de conservation, la fermentation acétique prend le dessus et il devient trop acide pour être bu. Il est alors souvent distillé pour en obtenir de l'alcool fort.

c) Techniques de récolte du vin de palmier

La récolte de la sève se fait presque toujours par ponction du bourgeon terminal, ou après sectionnement d'une inflorescence mâle. Il existe trois techniques de récolte :

- Elle consiste à couper, en haut de l'arbre, une partie de la spathe (pièce florale en forme de feuille), puis à pratiquer des incisions horizontales sur la tige du spadice, le bourgeon terminal (une inflorescence en forme d'épis), d'où la sève s'écoule vers un entonnoir en feuille de palmier, qui fait couler la sève dans une bouteille. Plusieurs fois par jour l'entaille est recouverte pour ne pas bloquer le flux de sève : cette technique présente un risque car elle oblige à monter plusieurs fois par jour en haut du palmier et les chutes ne sont pas rares à cause de manque de mesure de sécurité élémentaire. Un arbre ainsi traité ne fera pas de fruit pendant la saison.

- Elle consiste à effectuer des incisions dans le stipe et des récipients y sont accrochés.

- Cette technique est utilisée localement, elle consiste à abattre un arbre que l'on retaille régulièrement.

Le vin obtenu est dit « de seconde catégorie ». Cette dernière comprend les étapes suivantes :

- On abat le palmier puis on débranche les rachis ;

- On fait une incision entre les grains (coupe d'environ 10 à 15 cm du haut du tronc) ;

- On fixe une gourde de plus ou moins 15 litres de capacité en dessous de la coupe (autour de l'incision) ;

- La fermentation commence aussitôt que la sève ait été recueillie.

On constate plusieurs insectes autour de la gourde de récolte (abeilles, fourmis, mouche,...).

Avant la vente, le produit est d'abord filtré pour débarrasser des impuretés grossières. La première et la troisième technique de récolte, permettent d'obtenir un vin qui contient de l'éthanol, la seconde technique permet d'obtenir un vin qui contient du méthanol et du propanol ce qui en fait un produit nocif (*La transformation des produits agricoles en zone tropicale, approche technologique*)

III. Méthodologie

Les échantillons de vin de palmier à huile (*Elaeis guineensis jacq*) recueillis dans différents sites de production et points de vente de quatre communes de la ville de Beni ont été mis dans des bouteilles préalablement stérilisées et acheminés au laboratoire de l'office congolais de contrôle (OCC) pour les analyses microbiologiques et physico-chimiques.

En physico-chimie, les paramètres suivants ont été évalué : le pH, la densité relative, le degré alcoolique, l'acidité titrable totale, l'acidité volatile totale, les sucres totaux alors qu'en microbiologie, ce sont les germes totaux, les germes caractéristiques des vins des palmiers ainsi que les germes pouvant altérer la santé du consommateur tels que les streptocoques, les salmonelles...qui ont été recherché.

A. De l'échantillonnage

Les analyses faites au laboratoire ont tenu compte de dix échantillons de vin de palmier à huile récoltés d'une manière aléatoire dans deux communes de la ville de Beni (Commune Mulekera et Commune Bungulu) constituent l'essentiel des milieux de production et de vente de cette catégorie de vin. Ainsi échantillons ont été tiré des sites de production et cinq autres des points de vente. Ces échantillon furent récoltés dans des flacons stériles de 250ml, puis transportés dans un bac glacier afin d'éviter des éventuelles contaminations. La récolte se faisait le matin afin de diminuer les risques de contamination liés aux poussières.

B. Des analyses faites

B.1. Analyse des paramètres physico-chimiques

Avant de procéder aux analyses physico-chimiques et microbiologiques, l'examen préalable du produit a été réalisé. Ce dernier a porté sur l'aspect, la couleur, l'odeur et la saveur. Les résultats y afférents ont été tel que :

Paramètres	Résultats
Aspect	Liquide légèrement trouble
Couleur	Blanchâtre et laiteuse
Odeur	Caractéristique

1° L'Analyse de pH

L'analyse de ce paramètre a été faite par la potentiométrie à l'aide d'un pH-mètre 211 HANNA. Après calibrage de l'appareil et refroidissement de l'échantillon à 20°C ; les électrodes étaient plongées dans l'échantillon et les valeurs ont été notées au minimum pendant une minute à 0,05 près.

2° Détermination de la densité relative

Deux méthodes ont été mises en application, la pycnométrie et par une balance hydrostatique.

- Par pycnométrie, il était question de sécher l'échantillon à l'étude à 100-105°C et le refroidir au dessiccateur. La densité relative a été déterminée par la formule suivante :

$D_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{P-PV}{P_1-PV}$ Où P = Poids en gr du pycnomètre rempli de l'échantillon à 20 °C, P1 = Poids en gr du pycnomètre rempli de l'eau distillée à 20°C, Pv = Poids en gr du pycnomètre vide

- Par la balance hydrostatique super alcomat

Après avoir allumé l'appareil, ce celui-ci était calibré. L'échantillon de vin était déversé dans le tube, puis on appuie sur la touche indiquant extrait sec total et on lit la valeur de la densité rapportée avec 20°V. L'expression était écrite avec quatre décimales.

3° Détermination du degré alcoolique

Le degré alcoolique a été déterminé par distillation. Il était question de plonger l'alcomètre de Gay-Lussac dans le distillat puis lire la valeur du titre alcoolique sur l'échelle de l'alcomètre en suivant le ménisque inférieur.

4° Détermination de l'acidité totale titrable

Pour rappel, on entend par acidité totale titrable d'une boisson la somme des acides libres qu'elle contient à l'exception de l'acide carbonique. Ces acides sont dosés par titrimétrie (neutralisation).

Au moyen d'une pipette jaugée, 10 ml de l'échantillon de vin était introduit dans un bécher de 25 ml qui ont été portés ensuite à l'ébullition et refroidis aussitôt. Le titrage s'est effectué avec une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 N en présence de bleu de bromotymol jusqu'au virage du jaune au bleu. La teneur en acidité totale titrable, exprimée en acide tartrique est donnée en gr/l avec 2 décimales, selon la formule :

$A. T = \frac{V \times F}{P_e}$ Où V = Volume en ml de la solution d'hydroxyde de sodium utilisé lors du titrage, Pe = Prise d'essai de l'échantillon en ml, F = Facteur pour l'acide tartrique 7,5.

5° Détermination de l'acide volatil

Pour rappel, on désigne par acidité volatile l'ensemble des acides organiques contenus dans une boisson et entraînés à la vapeur d'eau. Il s'agit principalement de l'acide acétique. Après entraînement à la vapeur, on détermine la teneur en acidité totale par titrimétrie.

Ainsi, les acides volatils ont été distillés par entraînement à la vapeur d'eau et titrés dans le distillat à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme indicateur. La teneur en acidité volatile, était alors exprimée en acide acétique est donnée en gr/l avec 2 décimales tenant compte de la formule suivante :

$A. C = \frac{V \times F}{P_e}$ Où AC = Acidité acétique, V= Volume en ml de la solution d'hydroxyde de sodium utilisé lors du titrage, F= Facteur pour acide acétique : 6,0, Pe = Prise d'essai de l'échantillon en ml

B.6. Détermination des sucres totaux

Ce paramètre était déterminé par réfractométrie. Par cette méthode, la mesure de la teneur en sucres totaux s'effectue à 20 ± 2 °c à l'aide d'un réfractomètre digital préalablement calibré.

Après calibrage et refroidissement de l'échantillon à 20 °C ; il a fallu déposer une petite prise d'essai sur le prisme du réfractomètre. Ensuite, il fallait appuyer sur « lecture » et lire la valeur affichée sur l'écran.

B.2. Des analyses microbiologiques

Ces analyses ont exigé, la culture microbienne et l'identification des germes et le dénombrement de ces derniers. Ainsi, plusieurs milieux de culture ont été mis en évidence pour rechercher chaque type de germes selon qu'il s'agit des germes totaux mésophiles (Plate cout Agar PCA), des entérobactéries pathogènes (Baird Parker Agar BPA), des bactéries coliformes (Marc Conkeyargar MCA), des moisissures (Sabouraudchoramphénicol SBD) ou des germes aéro et anaérobies (Lactose broth ou bouillon lactose LBR).

La technique de coloration gram et les tests biochimiques ont servi pour l'identification des germes.

IV. Résultats

Tableau 1 : Les moyennes des paramètres physico-chimiques mesurés en double

ECHANTILLON PARAMETRES	PRO1	PRO2	PRO3	PRO4	PRO5	VEN 1	VE 2	VEN 3	VEN 4	VEN 5	VEN 6
pH à 20°C	3,30	3,49	3,66	4,32	3,69	3,86	3,59	3,77	3,64	3,72	3,70
Acide totale	11,70	9,75	6,68	4,73	8,22	3,90	7,65	4,95	8,33	6,21	7,21
Acidité volatile	1,05	1,14	0,90	0,90	1,00	0,54	0,85	0,90	1,08	0,84	0,92
Teneur en acide total	10,00	6,78	9,75	5,06	7,90	7,82	7,20	5,96	6,12	6,78	7,34
Sucres totaux	5,34	10,00	5,28	12,21	8,21	5,52	7,82	9,26	5,72	7,08	7,64
Densité relative à 20°C	1,009	1,019	1,011	1,036	1,091	1,0105	1,017	1,0179	1,0086	1,013 6	1,011 6

Il ressort de ce tableau que le Ph des différents échantillons varie entre 3,30 et 4,32 ; la moyenne des valeurs est de 3,70. La norme de l'organisation internationale de la vigne et du vin prévoit les valeurs limites 2,7 et 3,9. La moyenne des valeurs se trouve dans l'intervalle de la moyenne.

L'acidité totale des différents échantillons varie entre 3,90 et 11,70 ; la valeur moyenne est de 7,21. La norme prévoit 7,5 g/l max. Ainsi, la valeur moyenne se situe dans la norme. L'acidité volatile varie entre 0,84 et 1,14. La valeur moyenne est de 0,92. La norme prévoit 1,5 g/l max. La valeur moyenne se situe donc dans la norme. La teneur en alcool varie entre 5,06 et 10,00 ; la valeur moyenne est de 7,34. La norme prévoit la valeur limitée de 6 à 22%. La valeur moyenne se trouve dans la norme. Les sucres totaux varient entre 5,28 et 12,21 ; la valeur moyenne est 7,64. La norme prévoit 18% Brix max. La valeur moyenne est dans la norme. La densité relative varie entre 1,0086 et 1,0363 ; la valeur moyenne est de 1,0164. La norme prévoit les valeurs limites de 0,99 à 1,055. La valeur moyenne se situe dans les exigences.

Par ailleurs, il se dénote :

- 9 soit 90 % ont un pH normal de 1 soit 10 % hors exigences
- 6 soit 60 % ont une acidité totale normale et 4 soit 40% hors exigences
- 10 soit 100% ont une acidité normale
- 8 soit 80% ont une teneur en alcool répondant aux exigences
- 10 soit 100% ont une teneur en sucres totaux répondant aux exigences
- 10 soit 100% ont une densité normale.

Tableau 2 : Dénombrement et isolement des germes Aero-anaérobie mésophiles (24 h après)

ECHANTILLONS MILIEUX	PRO1	PRO2	PRO3	PRO4	PRO5	VEN 1	VE 2	VEN 3	VEN 4	VEN 5
Sur PCA	77	96	86	74	85	81	79	1401	86	91
Sur BPA	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis
Sur MCA	Rose tapis	Rose tapis	Rose tapis	Rose Tapis Blanc12	Rose tapis	Rose Tapis Blanc7	Rose tapis	Rose tapis	Rose Tapis	Rose tapis
Sur SBD	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis	Tapis
Sur LBR	++	+	+	+	+	++	+	++	++	++

Tapis : innombrable, + : Production des mousses, ++ : Forte production des mousses

La flore aérophile mésophile totale se situe entre 74 et 140 UFC/ml. Les Entérobactéries, les levures et les moisissures poussent en colonies innombrables. Les bactéries coliformes présentent deux types de colonies. Les colonies roses en tapis et les colonies blanches. La recherche des germes aéro et anaérobies s'est avérée positive.

Tableau 3 : Coloration Gram

Caractéristiques	MCA1	MCA1'	MCA8	MCA8'	BPA1	BPA8	PCA6	PCA1
Morphologie	Coccobacille	Bacille	Coccobacille	Coccie	Coccie	Coccie	Coccie	Coccie
Regroupement	Amas et chainettes	Amas et isolées	Amas, chainettes et isolées	Amas et isolées	Amas et chainettes	Amas et chainettes	Amas et chainettes	Chainettes
Couleur	Rose	Rose	Rose	Rose	Rose	Rose	Rose	Rose
Gram	-	-	-	-	-	-	-	-

Il se dégage de ce tableau que 100% des bactéries remarquées dans les échantillons sont des Gram négatif dont il y a des coccobacilles, des coques et des Bacilles.

Tableau 4 : Identification des Bactéries Gram négatif après tests biochimiques

Echantillon	Kligler Iron Agar				SIM			CITR ATE	Bactéries favorables
	Lactose	Glucose	Gaz	H ₂ S	H ₂ S	Indol	Mobilité		
MCA1	+	+	+	-	-	-	+	-	Entérobactéries agglomérées 5
MCA1'	-	-	-	-	-	+	-	+	Serratia marcescens
MCA8	-	+	+	+	+	-	+	+	Proteus mirabilis

MCA8'	-	+	-	+	+	-	+	+	Entérobactéries agglomérées 4
BPA1	-	+	+	+	+	+	+	+	Proteus vulgaris
BPA8	-	+	-	+	+	-	+	+	Serratia ficana
PCA6	-	+	-	-	-	-	-	-	Yersinia aldovae
PCA1	+	-	-	-	-	+	-	-	Escherichia coli 2 « Inactive »

Il découle de ce tableau que ces germes appartiennent à la famille des Entérobactéries parmi lesquelles le germe le plus rencontré est l'Enterobacter agglomerans.

V. Conclusion

La préoccupation majeure de cette étude était d'analyser la qualité physico-chimique et bactériologique du vin de palmier à huile (*Elaeis guineensisjacq*) vendu et consommé en ville de Beni afin d'orienter la population de cette entité sur les questions sanitaires de cette boisson.

Pour y parvenir des analyses ont été effectuées au laboratoire de l'office national de contrôle (OCC). Ces analyses ont porté sur la détermination de pH, de l'acidité totale, de l'acidité volatile de la teneur en alcool, de la densité relative, des sucres totaux en physico-chimie. En microbiologie les échantillons ont été enrichis sur plate count Agar alors que l'isolement des Entérobactéries pathogènes s'est effectué sur Baird Parker Agar, celui des Bactéries coliformes sur MacConkey Agar, celui des moisissures et des levures sur Sabouraudchloramphenicol. Par ailleurs, l'enrichissement des germes aéro et anaérobies s'est effectué sur Lactose Broth et leur identification sur la galerie de Lémior. Dans l'ensemble dix échantillons ont été collectionnés dont cinq tirés des points de production et cinq autres des différents sites de vente.

Après analyse des résultats, les constats suivants ont été retenus :

-Tous les paramètres physico-chimiques analysés, à savoir le pH, l'acide totale, l'acide volatile, la teneur en alcool, les sucres totaux et la densité relative se situent dans les normes exigées par l'Organisation mondiale de la santé.

-La pousse a été effective sur tous les milieux ;

-L'identification des germes a révélé la présence des Bactéries Gram négatif dont les Bacilles, les Coccobacilles et les coques ;

-Après l'application des tests biochimiques, les germes identifiés sont les Entérobactéries.

Cette contamination microbiologique est due au manque de l'application adéquate des règles d'hygiène au cours de la production et à la faiblesse des méthodes de conservation et même de la manipulation lors de la commercialisation. Cette diversité des germes constatée dans le vin de palmier à huile produit traditionnellement et consommé en ville de Beni occasionne un soupçon des risques pour la santé des consommateurs si des précautions ne sont pas prises au cours de l'extraction, du conditionnement et de la commercialisation de ce produit.

Bibliographie

- [1]. Jean Michel C., Larousse agricole, 1981, Paris
- [2]. BENENGERE A., *Comment enrayer l'épidémie des cancers du sein et récidives*, 2013, éd. Rocher
- [3]. BERGERET B., *Note préliminaire à l'étude du vin de palme au Cameroun*, Médecine tropicale-vol. 17, 1985
- [4]. Dennis V. et Johnson, *Les Palmiers tropicaux* in FAO – Révision 2010
- [5]. F. TAPSOBA et al., *Biodiversité microbienne et paramètre physico-chimique de quelques vin de ronier (Borassus akeassii) produit traditionnellement au Burkinafaso*, in Microbiol. Ind. San et Environnement, Vol 5, N°2, 2011, pp. 1-22
- [6]. LE GUIDE HACHETTE DES VINS 1996, éd. Inter caves, France,
- [7]. LIBER, Dictionnaire pratique de vin et de la dégustation, éd Sud-Ouest, 2002, France
- [8]. Marc LEGRAS, *Unité d'agronomie/ La Chimie du vin*, 2003, E.S.I.T.PA
- [9]. <http://www.santemagazine.fr/le-vin-est-il-bon-pour-la-santé-29912.html>
- [10]. Fr.m.wikipedia.org/wiki/vin-de-palme

Par Léonard Rutakayingabo Mulumeoderhwa. “ Analyse physico-chimique et bactériologique du vin de palmier à huile (*Elaeis guineensisjacq*) vendu et consommé en ville de Beni/RD.Congo.” *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 23(04), 2021, pp. 47-53.