



Vieillesse réussie : étude des paramètres chimiques du Bicarbonate Naturel 'MUKEDI'

Par

¹Charma WAMPIE LUTENE;²Adingite NDUNGI

¹Institut supérieur des Techniques Médicales de KIKWIT;RDC

2. Université de KIKWIT RDC,Laboratoire de Chimie Analytique,Faculté des Sciences et Technologie,RDC

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.22976704>

Successful aging: study of the chemical parameters of Natural Bicarbonate 'MUKEDI'

Abstract:The objective of this research is to contribute to the analysis, in a Pharmaceuticals and Food Science laboratory, of the chemical parameters of Natural Bicarbonate (MUKEDI) as a functional food within the context of a food additive possessing antioxidant properties similar to polyphenols, vitamins A, C, and D, and certain minerals such as potassium, magnesium, and zinc, etc., capable of combating certain pathologies. The results obtained showed a high content of certain mineral salts, factors contributing to successful aging among the Mbuun people in the Democratic Republic of Congo, in the city of Kikwit and its surrounding areas. The health of the population is the raw material for any development. It is crucial to study one aspect of population health that seems to be neglected: successful aging. We can certainly say that the aspect of aging has long been neglected, to the point that it has always been associated with misery, weakness, illness, and an unhappy being who has almost no right to enjoy life and good health. Given that everyone must face aging sooner or later, and with increasing life expectancy and an aging global population, it is therefore important to understand how to promote healthy and fulfilling aging.

Keywords: Successful aging; Chemical parameters; Natural bicarbonate 'MUKEDI'

Résumé: L'objectif de cette recherche est de contribuer à analyser dans un laboratoire des Médicaments et de Bromatologie les paramètres chimiques du Bicarbonate Naturel (MUKEDI) en tant qu'additif alimentaire possédant des propriétés anti oxydantes à l'instar des polyphénols,de la vitamine A,C,D et certains minéraux tels que le Potassium,Magnésium ,le Zinc etc....capable de combattre certaines pathologies.Les résultats obtenus ont montré une teneur élevée de certains sels minéraux facteurs du vieillissement réussi chez le peuple Mbuun en RD Congo dans la ville de KIKWIT et ses environs.La santé de la population est la matière première pour tout développement. Il est crucial d'étudier un des aspects de la santé de la population qui semble être négligé : le vieillissement réussi. Nous pouvons sans doute dire que l'aspect du vieillissement a longtemps été négligé au point que l'on a toujours associé le vieillissement à la misère, à la faiblesse, à la maladie, à un être malheureux qui n'a presque plus droit de jouir de la vie et d'une bonne santé. Etant donné que tout le monde doit faire face un jour ou un autre au vieillissement et avec l'augmentation de l'espérance de vie et le vieillissement de la population mondiale, il s'avère donc important de comprendre comment favoriser le vieillissement de manière saine et épanouie.

Mots-clés : Vieillesse réussie ;Paramètres chimiques ;Bicarbonate Naturel 'MUKEDI'

1. Introduction

Le vieillissement est le phénomène social, biologique, psychologique le plus complexe, car ses conséquences sont multiples, diverses et diffuses et, malgré les différentes recherches qui se sont opérées, aucun chercheur n'a pu démontrer son efficacité.Mais, la culture englobe les pratiques et les croyances d'une société qui entraînent un certain nombre de manières d'agir, de penser, de vivre liées au corps, à la

maladie, à la santé. Dès lors pour saisir la logique interne d'une culture, il faut s'immerger dans la vie commune du groupe, comme l'a montré Raymond Massé (1995:5). Cette immixtion a permis de constater que certains peuples qui vivent dans les sanctuaires isolés jouissaient déjà d'une santé et d'une longévité extraordinaire, et cela simplement grâce aux habitudes alimentaires, leur mode de vie (Sally Beare, 2005:10). Le stress oxydant et les Espèces Réactives Oxygénées (ERO) sont devenus des termes de plus en plus familiers pour les professionnels de la santé (NDUNGI A., 2019:1-3). Le milieu médical prend conscience que le stress oxydant est potentiellement impliqué dans le développement de plusieurs pathologies associées au vieillissement (maladies cardiovasculaires et neurodégénératives, cancer, diabète, etc.). Le stress oxydant est un déséquilibre qui conduit à l'oxydation de substrats biologiques importants (protéines, ADN, lipides, sucres) et apparaît lorsque l'organisme est confronté à des situations endogènes ou exogènes qui contribuent à augmenter de façon importante la production d'ERO dans l'organisme (Pincemail et Defraigne, 2003:15). Les antioxydants les plus connus qui permettent à l'organisme de se défendre contre le stress oxydant sont : le β -carotène (provitamine A), l'acide ascorbique (vitamine C), le tocophérol (vitamine E), le super oxyde dismutase (SOD), la catalase, le glutathion ainsi que le coenzyme Q (CoQ) (Pincemail et Defraigne, 2003:10; Defraigne J.O., 2007:12). Une catégorie par excellence des composés hydroxyphénoliques d'origine naturelle est celle des anthocyanes qui sont des dérivés polyhydroxylés ou polyméthoxylés des sels de flavylum (Andersen et Jord Heim, 2006). Ils peuvent, à l'instar de coenzyme Q10, agir comme antioxydants, en passant de la forme hydroxylée à la forme quinonique (Isorez, 2007). Entre les formes quinoniques et les formes hydroxylées, il y a des formes semi-quinoniques, comme pour le coenzyme Q10. On comprend aisément pourquoi les anthocyanes possèdent des propriétés anti oxydantes marquées. Les statistiques de l'OMS projettent entre 2015 à 2050, la proportion mondiale des personnes âgées de 60 ans et plus va doubler en passant de 12 à 22%. L'Afrique n'échappe pas à cette réalité car les mêmes projections estiment qu'en 2050, 80% des personnes âgées vivront dans les pays à revenu faible ou intermédiaire; L'OMS conclut donc que le vieillissement de la population est bien plus rapide que dans le passé et conseille que tous les pays doivent relever les défis majeurs pour préparer leurs systèmes sociaux et de santé à tirer le meilleur parti de cette mutation démographique (OMS, 2024:12). Notons que l'augmentation de la longévité qui se manifeste par un accroissement de l'espérance de vie à la naissance, fait l'objet de deux tendances ou courants différents: La première tendance est positive et optimiste et se félicite du gain de vie acquis; Mais au-delà de cet optimisme, il y a aussi une conception négative ou pessimiste que MEIDANI Anastasia (2011:25) considère d'ailleurs comme dominante, cette dernière se penche surtout sur l'affaiblissement et les différents problèmes de la santé qui survient lorsque l'âge est avancé mais aussi la situation de la dépendance qui en découle. Pour Peggy ANDRE (2024:15; Stella et Jacques CHOQUE, 2016) : « l'espérance de vie a considérablement augmenté dans les pays industrialisés depuis la seconde guerre mondiale : En 2021, elle était de 85,4 ans pour les femmes et 79,3 ans pour les hommes... Mais ces bons chiffres, en forte partie dus aux progrès scientifiques, ne doivent pas masquer la réalité de la dégradation de l'état de santé des seniors... » Ainsi, la santé des personnes âgées reste préoccupante surtout en Afrique. GOLAZ et cie (2013:20-25) reviennent sur cette problématique en estimant que l'Afrique connaîtra en quelques années seulement « une augmentation très importante du nombre de personnes âgées et très âgées ». Malheureusement, ces auteurs ont montré que jusque-là, ce continent n'a pas encore pris des bonnes dispositions et une bonne politique en faveur de la santé des personnes âgées. En République Démocratique du Congo (RDC), bien que la proportion de personnes âgées reste encore relativement faible comparée aux pays occidentaux, une croissance progressive du nombre de personnes âgées est observée grâce à l'amélioration de certaines conditions sanitaires et sociales (OMS, 2015:12). Malheureusement, si le progrès de la médecine actuelle, grâce aux nombreuses découvertes des médicaments, de techniques précises de diagnostics et des moyens de traitement a occasionné la diminution considérable de la mortalité par les infections bactériennes et virales, la diminution de la mortalité infantile grâce à la vaccination et de surcroît l'allongement de durée de vie, cette durée de vie allongée s'accompagne malheureusement des autres problèmes de santé qui étaient jadis rares mais qui s'accroissent surtout chez les personnes âgées notamment les maladies dégénératives et métaboliques comme l'hypertension artérielle, le diabète, l'arthrose, l'athérosclérose... Une bonne proportion de personnes âgées vivent un vieillissement qui s'accompagne de plusieurs problèmes de santé : polypathologie, diminution de la capacité fonctionnelle, les troubles de la vue, les affections cardiovasculaires, les affections ostéoarticulaires, les troubles endocriniens et métaboliques, la dénutrition, les maladies de l'appareil circulatoire, les tumeurs, les maladies de l'appareil respiratoire..., la

grande majorité des personnes âgées deviennent dépendante et constitue un lourd fardeau pour la famille et pour la société. De tout ce qui précède, nous pouvons déduire que le plus grand défi actuel n'est pas celui de faire que les personnes vivent beaucoup d'années en RDCongo mais plutôt qu'ils vivent un vieillissement en bonne santé ou un vieillissement réussi : Bien vieillir doit donc constituer un enjeu de la société Congolaise actuelle. Donc, le plus important ce n'est pas seulement le nombre des personnes de troisième âge qui va en galopant mais c'est de parvenir à un vieillissement sans perte de l'autonomie ni dépendance. Vieillir ne doit donc pas signifier devenir dépendant ou être malade, il est important de prendre des mesures préventives nécessaires pour vieillir en bonne santé, vivre mieux pendant longtemps, c'est-à-dire accroître l'espérance de vie sans handicap. Ceci constitue une priorité qu'il faut absolument intégrer dans le parcours de la vie. Cette prévention doit donc se faire tout au long de la vie, ainsi on parle du vieillissement en santé ou vieillissement réussi. Cette observation nous a amené à visiter les villages d'origine où sont issus la population de cette tribu, il s'agit des villages suivants : IMBONGO, NSIMULINGU, LUWALA, LWEMBE, KIMPINI, KASOMA, KIMPUTU NSEKE, KIMPUTU MFINDA... Nous avons remarqué dans les structures de santé des villages concernés ont une faible proportion des maladies dégénératives chez les vieillards soit 13% des cas alors qu'il y a un grand nombre des personnes âgées et même très âgées dans la contrée. Nous avons remarqué par ailleurs qu'un grand nombre des Mbuun, avancé en âge restent encore actifs, continuent de faire les travaux de champ et se ne se plaignent pas des problèmes des os et des articulations comme le rhumatisme ; ils ont encore un niveau cognitif acceptable: Donc ,le peuple de cette tribu connaisse un vieillissement réussi. En étudiant le mode de vie de ce peuple, nous avons retenus qu'ils sont tous consommateurs du bicarbonate naturel et indigène appelé « MUKEDI » préparé dans cette contrée et cet additif fait partie de leur alimentation de tous les jours. Il faut souligner qu'en RDCongo , particulièrement dans la ville de Kikwit et ses environs, certaines pratiques traditionnelles, comme la consommation du bicarbonate naturel appelé localement 'MUKEDI', sont transmises de génération en génération et font partie intégrante des habitudes alimentaires de certaines ethnies plus particulièrement la tribu Mbuun. Le « Mukedi » est perçu comme un additif favorisant la digestion, la réduction de l'acidité gastrique, et parfois même la longévité, selon les croyances locales (Kayembe *et al.*, 2021:2-5). Malheureusement, il n'existe jusqu'en ce jour aucune étude scientifique rigoureuse démontrant l'effet bénéfique ou délétère de ce produit sur la santé des personnes âgées. Face à cet état de chose, nous formulons les questions de recherche suivantes: Quels sont les paramètres chimiques de cet alicament Mukedi "Bicarbonate naturel" utilisé comme additif qui favorise le vieillissement réussi qui peuvent faire l'objet d'une étude dans un laboratoire?

2. Matériel et méthodes

Pour une réalisation harmonieuse de notre recherche, nous avons utilisé le matériel végétal faisant objet des analyses au laboratoire

2.1. Matériel

2.1.1. Tableaux et figures

2.1.1.1. Matériel végétal

Les inflorescences mâles des palmiers ont été récoltées dans quelques familles des villages du peuple Mbuun qui produisent et consomment régulièrement le bicarbonate naturel « MUKEDI », aux alentours de la ville de KIKWIT. Elles ont été authentifiées à l'*Herbarium* de l'INERA situé au Département de Biologie, à la Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa où des spécimens ont été gardés. Ces inflorescences ont été séchées sous l'ombre, à l'air libre, pendant 3 semaines. Le séchage a été achevé à l'étuve, réglée à 45°C, durant 72 h. Elles ont ensuite été brûlées jusqu'à l'obtention de poudre fine, qui a été gardée dans des sachets en polyéthylène propres et secs, étanches, jusqu'au moment des analyses. Les différents types d'analyses ont été réalisés à la faculté de pharmacie de l'Université de Kinshasa (Laboratoire de Bromatologie).

2.1.1.2. Matériel pour les analyses

Le matériel utilisé a été le *Spectrophotométrie d'émission atomique à source plasma*

2.2. Méthodes

2.2.1. Dosage des éléments minéraux par spectrophotométrie d'émission atomique à source plasma⁵(ICP-OES sur MetalBlog, 2018)

2.1. Principe

Lorsque les atomes sont excités, ils acquièrent une énergie et deviennent instables. Pour se stabiliser, les atomes vont perdre leur énergie sous forme des rayonnements électromagnétiques. Ces rayonnements ont une longueur d'onde caractéristique de l'élément à doser, et cette longueur d'onde est directement proportionnelle à la concentration du produit.

2.2. Mode opératoire

L'analyse au laboratoire comprend deux volets : la préparation de l'échantillon et la lecture à l'Inductively Coupled Plasma (ICP).

2.2.1. Préparation de l'échantillon

On procède alors au nettoyage des matériels qui sont sales et c'est à l'aide de l'acide nitrique pour éliminer toutes les impuretés pouvant contaminer l'échantillon, puis on rince les matériels à l'eau distillée, enfin on les sèche dans l'étuve à 105°C. Après avoir préparé les matériels, on procède à la pesée, on place le bécher vide sur la balance de précision et on procède à l'annulation de son poids, ensuite on prélève 2 g de l'échantillon à l'aide d'une spatule et on met dans le bécher, puis on enlève le bécher de la balance. La préparation proprement dite des échantillons passent par deux temps majeurs : phase d'attaque acide ou de minéralisation et la phase de dilution.

-La phase d'attaque acide ou de minéralisation permet de mettre en solution les éléments minéraux et se débarrasser des matières organiques qui peuvent gêner la lecture. Dans cette phase après avoir placé les 2 g d'échantillon de poudre dans le bécher, on attaque avec 20 ml d'eau oxygénée pris à l'aide de pied gradué, puis on ajoute 20 ml d'eau régale également pris à l'aide de pied gradué, on assiste à une réaction chimique produisant de la mousse et de la vapeur piquante très nocive ; la mousse produite est la résultante de la dégradation de la matière organique. Pour calmer leur odeur, il suffit d'ajouter un peu d'eau distillée. Par erreur on peut commencer par mettre de l'eau régale avant l'eau oxygénée ; la conséquence c'est qu'on attaque directement les éléments minéraux avant leur dégradation des matières organiques, ceci ne permet pas une meilleure mise en solution de ces éléments minéraux. Après ce mélange, on place le bécher sur une plaque chauffante et on laisse bouillir la préparation jusqu'au virage de sa couleur en jaune, si la préparation traîne à virer de couleur, on ajoute 5 ml d'acide nitrique et on laisse bouillir jusqu'au virage de la coloration.

-La phase de dilution, Après le virage en jaune de la préparation, on verse la solution dans le ballon jaugé de 250 ml et on ajoute l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en agitant pour assurer une bonne dilution. Ensuite on place la préparation dans un flacon de 60 mL, et l'échantillon est prêt pour la lecture.

2.2.2. Mode opératoire de l'attaque acide

Disposer du peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée), de l'acide nitrique et de l'acide chlorhydrique et de l'échantillon ; Placer le bécher sur la balance de précision puis tarer ; Prélever 2 g de poudre ; Ajouter 20 mL d'eau oxygénée ; Ajouter 20 mL d'eau régale ; Chauffer jusqu'au virage de la coloration de l'échantillon en jaune ; Ajouter 5 ml d'acide nitrique si l'échantillon traîne à virer. Le temps de virage n'est pas fixe, il dépend de l'échantillon. Il est plus long lorsque l'échantillon contient beaucoup de protéines et court lorsque l'échantillon contient moins de protéine, avec un temps moyen que nous avons estimé à 5 minutes.

2.2.3. Lecture à l'ICP

La méthode utilisée pour le dosage est la spectrométrie d'émission atomique utilisant le plasma par couplage inductif (ICP). On emploie le spectromètre à émission atomique (OES) de la marque Perkin Elmer de la série 8300 à double vision pour cette fin. En pratique, avant d'analyser, on procède au criblage de la machine : elle consiste à vérifier si tous les paramètres de la machine sont dans les normes. On démarre la machine puis laisse à celle-ci le temps de préparer tous les systèmes. Ensuite on procède à l'étalonnage qui consiste à vérifier si tous les paramètres de la machine sont conformes aux normes internationales. Pour cela on utilise des solutions étalons qui sont certifiées et codifiées aux normes internationales. Enfin, on passe à l'analyse : Le spectromètre aspire l'échantillon et le passe dans le plasma au niveau duquel le liquide de l'échantillon est chauffé à une très haute température entraînant la rupture des liaisons moléculaires excitant tous les éléments minéraux en solution qui en cherchant de revenir à

l'état d'équilibre, vont émettre les énergies supplémentaires qu'ils ont emmagasiné. C'est cette énergie supplémentaire émise qui est captée par la machine et correspond à la concentration sérique de l'élément minéral. Sous l'effet de la chaleur, chaque élément minéral retrouve de l'équilibre à une température propre à lui, permettant de doser avec précision la concentration sérique correspondant de cet élément.

2.2.2. Additif « Mukedi »

2.2.2.1. Origine

Le bicarbonate indigène et naturel « Mukedi » est obtenu à partir des substances végétales comme : Les feuilles de nénuphars « aka m'okiel a mats » qui est une plante aquatique qui pousse dans les étangs ; L'inflorescence mâle du palmier en huile ; On le produit parfois avec les feuilles ou les épluchures de bananiers ; On peut le produire aussi les épis de maïs « engôl m'awang » incinérés et réduits en poussière. Le bicarbonate naturel ou « Mukedi » le plus utilisé à Kikwit et dans les villages environnants est à base de feuilles de Nénuphars et l'inflorescence mâle du palmier en huile (notamment *Elaeis guineensis*) qui est un spadice composé de 100 à 300 épis digitiformes, initialement enveloppé dans une spathe. Elle apparaît à l'aisselle des feuilles, porte des milliers de petites fleurs à six étamines produisant un pollen abondant, et dégage une odeur caractéristique, parfois anisée. Les détails clés concernant l'inflorescence mâle du palmier sont : Du point de vue structure (Le spadice mâle est formé d'épis allongés, digitiformes (en forme de doigts), mesurant généralement entre 10 et 30 cm de longueur. Chaque épi porte entre 700 et 1200 très petites fleurs) ; Du point de vue fonction : Sa fonction principale est la production de pollen pour la pollinisation des inflorescences femelles (le palmier est monoïque, portant les deux sexes) ; De la Période : Avant l'anthèse, l'inflorescence est protégée par deux spathes fibreuses, la bractée s'ouvrant environ deux semaines avant la libération du pollen ; Du Parfum et Attraction : L'inflorescence mâle dégage une odeur d'anis qui attire les insectes pollinisateurs (comme le charançon *Elaeidobius kamerunicus*), essentiels à la fécondation ; De la Différence avec le femelle : Contrairement à l'inflorescence femelle (régime) qui est massive et porte des fruits, l'inflorescence mâle est plus allongée et ne produit pas de fruits. La figure suivante est l'inflorescence mâle du palmier à huile.



Figure 1. Image de l'inflorescence mâle du palmier

Dans certains milieux et culture, l'inflorescence mâle du palmier est utilisée pour : L'alimentation (elle est directement consommée fraîche ou cuite ou elle est utilisée aussi pour la production des boissons fermentées) ; Utilisée aussi dans le traitement des différentes maladies dans la médecine traditionnelle plus particulièrement dans le traitement des problèmes digestifs, dans les douleurs articulaires et dans les infections ; Utilisée aussi pour ses propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes. Certaines études ont montré que l'inflorescence mâle du palmier contient des minéraux comme le magnésium, le potassium, le zinc, ces minéraux sont utiles pour les os et les muscles et a le pouvoir de protéger la cellule contre le stress oxydatif, donc elle est antioxydant ; Il est probable que l'inflorescence mâle du palmier puisse contenir d'autres composés bioactifs qui pourraient être identifiées par les recherches. Le palmier à huile est première plante oléagineuse au monde, le palmier à huile est une culture stratégique pour de nombreux pays tropicaux. Son expansion rapide génère de nouvelles questions de recherche dans de nombreux domaines, non seulement agronomiques, mais aussi environnementaux, sociaux, économiques et politiques. Au-delà d'une implication historique dans la sélection variétale et dans la gestion des fumures, les recherches du Cirad ont désormais pour objectif de minimiser les impacts de la production sur les

ressources. Originaire d'Afrique tropicale, le palmier à huile est largement cultivé dans les zones tropicales, notamment en Asie. De tout temps, il a procuré vivres, matériaux et produits de soin et d'hygiène. Premier fournisseur de corps gras végétal, il produit deux huiles simultanément : l'huile de palme et l'huile de palmiste. L'huile de palme, dont les principaux producteurs sont la Malaisie et l'Indonésie, est utilisée à 80 % pour l'alimentation humaine et pour la fabrication de dérivés à usages industriels. Le palmier à huile est un élégant palmier originaire du golfe de Guinée. Il doit son nom d'espèce, *Elaeis guineensis*, au grec ancien *elaia* qui signifie olive, en raison de ses fruits riches en huile.

2.2.2.2..Mode de préparation de Bicarbonate naturel 'MUKEDI'

La production et transformation de « Mukedi » passe par plusieurs étapes artisanales et naturelles dont les plus importantes sont les suivantes : Les inflorescences mâles du palmier à huile sont cueillies puis mis au soleil pendant une à deux semaines ; elles sont ensuite entassées puis brûlées et obtenir par combustion une poudre résiduelle appelée 'Cendre'; La cendre ainsi obtenue est mise dans l'eau dans un petit panier fabriqué artisanalement aussi appelé « kileku » ; le filtrat obtenue est un liquide à peu près rouge bordeaux qui est le « Mukedi » : le bicarbonate naturel .La figure 2 suivantes montre le résultat obtenu.



Figure 2 Additif 'MUKEDI'

A partir de Mukedi, le peuple Mbun arrive à produire un sel traditionnel appelé « Mungwa ya bambuta », « Inkuur » chez le Mbun et Mukindu chez les Mbala et Ngongo. Ce dernier est obtenu de la manière suivante en appliquant les procédés chimiques traditionnels : Mettre le bicarbonate liquéfié dans une marmite traditionnelle ; Chauffer cet additif à une température élevée jusqu'à ce que la quantité de liquide qui est dans la marmite diminue considérablement et commence à se solidifier pour obtenir des cristaux appelés sel traditionnel qui a aussi des multiples usages.

3. Résultats et discussion

3.1. Résultats

Le tableau 1 suivant donne la teneur des différents éléments minéraux dosés

Tableau 1. Dosage des minéraux

I. Identification du produit

- Nom du produit : **Cendre alimentaire**
- Fabricant : -
- Source locale : **CT WAMPIE LUTENE de l'ISTM-KIKWIT/ Sous supervision du Prof. NDUNGI ADINGITE de l'Université de Kikwit**
- Date de fabrication : -
- Date de péremption : -
- Date de réception du produit : le 02/06/2025
- Numéro de lot : -
- Méthode d'analyse du fabricant : non communiquée
- Etiquetage : non satisfaisante

II. Analyse organoleptique

Poudre en cendre de couleur blanchâtre, d'odeur caractéristique avec des petits morceaux de braise.

III. Identification des groupes par screening chimique en solution

Minéraux	Quantité dosée mg/Kg
Argent	1,42 ± 0,03605551
Phosphore	28462,766 ± 2,602
Calcium	45236,146 ± 4,205
Cadmium	0,056 ± 0,011
Cobalt	1,28 ± 0,252
Chrome	25,167 ± 0,202
Cuivre	279,56 ± 0,045
Fer	6870,466 ± 0,875
Potassium	20744,4 ± 0,435
Magnésium	11004,467 ± 1,715
Manganèse	1023,667 ± 0,115
Sodium	9766,6 ± 0,1
sélénium	2,233 ± 0,04
Zinc	997,933 ± 2,06

Date : le 25/08/2025

Source: **Laboratoire de Bromatologie et des produits cosmétiques**

Les résultats obtenus montrent que ce additif alimentaire est une source précieuse des éléments minéraux avec un pourcentage élevé du Calcium, suivi du Phosphore, la teneur en Argent, Cadmium Sélénium et Cobalt sont faible (moins toxique)..

3.2. Discussion

Les minéraux ont plusieurs fonctions dans l'organisme. Le sodium, le potassium sont présents sous forme de sels dans les liquides biologiques où leur rôle consiste à maintenir la pression osmotique. Ils sont également présents dans de nombreux tissus. Le calcium et le phosphore se combinent dans les os pour donner une rigidité au corps tout entier. Les principaux minéraux du corps humain sont le calcium, le phosphore, le potassium, le sodium, le chlore, le soufre, le cuivre, le magnésium, le manganèse, le fer,

l'iode, le fluor, le zinc, le cobalt et le sélénium. Le phosphore est si abondant dans le règne végétal qu'une carence est pratiquement impossible. Le sodium, le potassium sont facilement absorbés et ont un rôle plus important que le phosphore. Les minéraux les plus importants en nutrition humaine sont le calcium, le fer, l'iode, le fluor et le zinc. Certains minéraux sont nécessaires en quantité infime mais ont une importance cruciale dans les processus métaboliques; on les appelle oligo-éléments. (Anses, 2017) Le calcium, le fer, l'iode, le fluor et le zinc sont effectivement des minéraux et oligo-éléments essentiels à la santé humaine, jouant des rôles cruciaux dans la structure osseuse, le transport de l'oxygène, la fonction thyroïdienne, la santé dentaire et le système immunitaire. Une alimentation équilibrée est nécessaire pour couvrir ces besoins quotidiens. Voici le rôle et les sources principales de ces éléments clés : le Calcium (Ca) : Composant majeur de la structure osseuse et dentaire (99% stocké dans les os), il est essentiel à la coagulation sanguine, à la contraction musculaire et à la libération d'hormones; Le Fer (Fe) : Élément essentiel à la formation de l'hémoglobine, permettant le transport de l'oxygène dans le sang; Le Zinc (Zn) : Oligo-élément jouant un rôle clé dans le système immunitaire, la croissance et la cicatrisation. le phosphore, le magnésium, le potassium et le sodium sont également des macroéléments indispensables à l'organisme(Ch Dassonville ;2009:10). L'intérêt du cobalt réside dans le fait qu'il constitue 4 pour cent de la vitamine B12 (cyanocobalamine). Mais il ne joue aucun rôle dans l'anémie liée à un déficit en vitamine B12. Le magnésium se trouve surtout dans les os, mais aussi dans la majeure partie des tissus de l'organisme. La plupart des régimes alimentaires contiennent suffisamment de magnésium, mais en cas de diarrhée ou de MPE, par exemple, les déperditions sont importantes et peuvent induire une faiblesse, des troubles du comportement et parfois des convulsions. Les carences et les excès de sélénium ont tous deux été décrits chez le bétail. Dans une région de Chine où le sol est pauvre en sélénium et l'alimentation aussi par voie de conséquence, on a décrit la maladie de Keshan qui affecte le muscle cardiaque. Les chercheurs chinois estiment que l'apport de sélénium alimentaire la préviendrait. Le déficit en sélénium a aussi été accusé de favoriser certains cancers. La carence en fer a une influence néfaste sur la santé dans le monde entier. Un organisme adulte ne contient que 3 à 4 g de fer, mais cette petite quantité est vitale. La majorité du fer se trouve sous forme d'hémoglobine dans les globules rouges; presque tout le reste se trouve dans la myoglobine (en majorité musculaire) ou sous forme de réserves (ferritine) dans le foie, la rate et la moelle osseuse. Des quantités infimes sont liées à des protéines plasmatiques ou font partie d'enzymes respiratoires. L'argent dans les additifs alimentaires, principalement le E174 (Argent), est autorisé pour la décoration de surface de certains produits (gâteaux, confiseries, chocolats) mais l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) n'a pas pu se prononcer sur sa sécurité en 2025 faute de données, avec des suspicion de neurotoxicité et d'hépatotoxicité, et son usage comme nanomatériau est surveillé. Les valeurs de référence sont réglementées, avec des limites strictes (par exemple, le E175 or ne doit pas contenir plus de 7% d'argent), et les usages sont limités aux décorations de surface en raison de ses propriétés de colorant métallique. Les valeurs de référence pour le cadmium dans les additifs alimentaires se basent sur une Dose Hebdomadaire Tolérable (DHT) fixée par l'EFSA à 2,5 µg/kg de poids corporel (pc), avec des limites spécifiques pour les denrées comme les algues alimentaires et les céréales, et des recommandations strictes pour les engrais phosphatés, source de contamination, visant à limiter les teneurs maximales à 20 mg/kg de P2O5. Tout comme le fer, l'absorption du zinc est inhibée par les phytates, les oxalates et les tanins. Il n'existe pas de test simple pour mettre en évidence une carence en zinc chez l'homme. Les indicateurs de carence comprennent la notion d'un apport alimentaire faible, un taux sérique bas et une concentration faible dans les cheveux. Le zinc est un élément essentiel en nutrition humaine et il a fait récemment l'objet d'une attention soutenue. Le zinc est présent dans beaucoup d'enzymes essentielles au métabolisme. L'organisme adulte en contient 2 à 3 g et a besoin d'un apport de 15 mg par jour. La majorité du zinc se trouve dans le squelette, mais il y en a aussi dans d'autres organes, notamment la peau, les cheveux et la prostate. La carence en zinc est également responsable d'une affection congénitale rare appelée acrodermatite entéropathique qui répond à l'apport de zinc. De même, certains patients sous nutrition parentérale exclusive développent des lésions cutanées qui réagissent aussi favorablement à l'apport de zinc. Au Proche-Orient, particulièrement en République islamique d'Iran et en Egypte, on voit de jeunes adolescents atteints de nanisme, d'hypotrophie des organes génitaux et de retard du développement pubertaire. Il semble que cette affection réagisse favorablement au zinc. Le cobalt, le cuivre, le magnésium, le manganèse et le sélénium méritent d'être à cause de leur rôle nutritionnel. Les valeurs de référence pour le manganèse dans les additifs alimentaires (et l'alimentation en général) se basent sur les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) : environ 2,5 mg/jour pour les femmes adultes et 2,8 mg/jour pour les hommes adultes (Anses, 2017). Les besoins varient selon l'âge, allant de 1

à 2 mg/jour pour les enfants de 1 à 10 ans, jusqu'à 5 mg/jour pour les adolescents et femmes enceintes/allaitantes, avec un apport maximal tolérable fixé à 11 mg/jour pour un adulte pour éviter les effets indésirables. Les valeurs de référence pour le sodium dans les additifs alimentaires ne sont pas des seuils uniques, mais dépendent de l'additif (ex: E262, E223) et des réglementations spécifiques (ex: teneur réduite/pauvre), l'OMS recommandant moins de 2000 mg/jour pour les adultes, avec des teneurs maximales définies dans la liste des additifs autorisés (parfois < 0.12g Na/100g pour "pauvre en sodium") (Anses, 2017).

4.Conclusion

L'analyse de mukedi a mis aussi en évidence la présence des beaucoup des minéraux importants pour la santé des personnes âgées notamment :Le phosphore

- Le calcium
- Le potassium
- Le magnésium
- Le sodium...

Mais il faudra souligner surtout la présence de certains minéraux qui sont des antioxydants puissants en l'occurrence :

- Le cuivre
- Le manganèse
- Le sélénium
- Le zinc

Eu égard à ces résultats, nous confirmons les hypothèses émises au début de cette thèse selon lesquelles le mode de vie et habitudes alimentaires du peuple Mbuun, caractérisé par une alimentation essentiellement traditionnelle et la consommation régulière du bicarbonate naturel et indigène « Mukedi », contribue au vieillissement réussi. Nous confirmons aussi qu'il existe bel et bien un lien significatif entre la consommation du bicarbonate indigène et naturel appelé communément « Mukedi » et le vieillissement réussi. Comme perspectives, il serait souhaitable que : de Faire la promotion de l'utilisation et la consommation du bicarbonate indigène et naturel « mukedi » : Tenant compte de la valeur du bicarbonate naturel et indigène prouvé au niveau de laboratoire et sur les observations sur terrain, nous recommandons au ministère de la santé de faire la promotion de ce produit et à encourager son utilisation culinaire à la place du bicarbonate fabriqué en industrie.

Références

[1]André PEGGY (2024), Sport, santé et bien-être, Collection bien-être et santé, Edition Healthmedia, Puteau, France.

[2]Anesthasie MEIDANI et M. MEMBRADO, (2011), La santé à cœur ouvert, Edition PUM, Toulouse, France.

[3]Anses. 2017. "Etude individuelle nationale des consommations alimentaires (Inca3)." Charles DASSONVILLE,2009:<https://Viadeojournal.dunet.com>

[4]Defraigne J.O., 2007.Article sur le stress oxydant et antioxydant, mythe et réalité ? Rev.Med Liège P.206.

[5]Golaz et cie (2013). Vieillir en Afrique. Idées économiques et sociales,

[6] ICP-OES sur MetalBlog 2018 . L'analyse des métaux par voie humide

[7]Isorez, 2007. Contribution à la chimie de flavonoïdes : accès à des analogues du pigment du vin rouge, Thèse de Doctorat Université Louis Pasteur de Strasbourg, 228 P.

[8]NDUNGI A,2019.Etude de l'activité antioxydante des pigment polyphénologiques naturels 'Cas des anthocyanes des feuilles pourpres de Canna Indica et d'Hibiscus Acétosella ;Essai de leur utilisation comme indicateur de titrage acide-base:Thèse de Doctorat présenté à l'Université de KISANGANI.p157

[9]OMS (2024), Vieillesse et santé, OMS, Genève, Suisse.

[10]OMS. 2015. "Feeding and nutrition of infants and young children, guidelines for the WHO European region, with emphasis on the former Soviet countries."

[11]Pincemail J., Defraigne O., 2003. Espèces oxygénées en médecine humaine : une approche didactique. Vaisseaux, Cœur, Poumon ; 3 :133-8.

[12]Sally BEARE (2005), Le régime de longévité : le secret des peuples qui vivent en bonne santé jusqu'à l'âge record, Editions le Lotus d'or.

[13]Stella et Jacques CHOQUE (2016), Animations pour les personnes âgées, 400 exercices pratiques ludiques, 2^e Edition augmentée, Edition Lamarre, Paris.