

Original paper

<http://dx.doi.org/10.61585/pud-ijppna-v1i1a7>

Consommation et composition chimique des bouillons au Sénégal : risques associés

Consumption and chemical composition of culinary broths in Senegal: associated risks

Sokhna NDAO^{1*}, Ndèye Ngoné TOURE¹, Anna NDIAYE², Harouna TIRÉRA¹, Amadou DIOP¹, Bara NDIAYE¹, Yérém Mbagnick DIOP¹, Serigne Omar SARR¹

1 : Laboratoire de Chimie Analytique et Bromatologie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie, BP 5005, Dakar, Sénégal

2 : Fondation Ceres-Locustox, Ministère de l'Agriculture et de l'équipement rural, Sphère ministériel de Diamniadio, BP 4005, Dakar, Sénégal

* Correspondance: sokhnandao@yahoo.com

Received : 11-07-2023 ; Accepted : 12-01-2023 ; Published : 12-18-2023

Abstract

Despite the controversy surrounding their composition, broths cubes are omnipresent in Senegalese cuisine and benefit from sustained advertising. Hence the need to study their consumption, their chemical composition and the associated risks. Consumption data was obtained through a survey of 150 households in Dakar, while nutritional composition data was obtained using the AOAC 968.08 method. The results revealed that 87% of the population consumes on average between 5.46 and 21g of broths per day and the most consumed brands are successively "1", "2", "3" and "4". The sodium contents vary between 19.18 ± 2.66 mg% and 22.50 ± 3.16 mg%; those in iron between 2.84 ± 1.29 mg% and 41.71 ± 10.40 mg%, in calcium between 10.552 ± 3.39 mg% and 19.17 ± 1.04 mg%; in magnesium between 6.976 ± 2.50 mg% and 26.43 ± 1.42 mg%. These broths provide 52 to 224 % of the limit value of 2 g of sodium/day recommended by the WHO and 16 to 63 % of the average nutritional iron requirements. This study reveals that broths contribute significantly to the sodium and iron intake of the Senegalese population. It is therefore necessary to mobilize broth manufacturers and supervise fortification initiatives to better protect the health of consumers.

Key words: quantity of broths, iron, sodium, calcium, magnesium, recommended intakes

1. INTRODUCTION

L'Association Sénégalaise de Normalisation (ASN) par sa norme NS 03-146 Mai 2017-Rev1 définit les bouillons alimentaires d'assaisonnement comme «des préparations obtenues à partir de chlorure de sodium, de substances riches en protéines ou leurs extraits et/ou hydrolysats, ou de substances à base de végétaux avec ou sans addition d'exhausteurs de goût, de substances aromatisantes, de matières grasses comestibles, d'épices et de leurs extraits naturels ou distillats et de toute autre denrée alimentaire visant à améliorer la sapidité ainsi que les additifs alimentaires autorisés. Ces bouillons alimentaires d'assaisonnement peuvent se présenter sous différentes formes à savoir, cubes/tablettes/granulés/solides, poudre, liquide, pâte, etc. (ASN, 2017).

Au Sénégal, les bouillons cubes sont des produits utilisés au quotidien par toutes les couches sociales et font partie intégrante des recettes culinaires. Ces produits qui ne coûtent pas chers sont fortement utilisés pour augmenter la sapidité des mets depuis leur introduction progressive pendant la colonisation (Ka, 2019). Pourtant, l'utilisation de produits pour relever le goût des plats ne date pas d'aujourd'hui. En effet, les populations du Ferlo utilisaient des fleurs de *Balanites aegyptiaca* (dattier du désert), des fruits verts de *Leptadenia hastata* pour relever le goût de leurs sauces (Ka, 2019). Mais depuis l'introduction progressive des bouillons cubes, ils sont devenus quasi incontournables dans la cuisine sénégalaise. Car en plus d'être rapide, pratique, ces bouillons donnent le goût du mijoté sans les heures de cuisson. Ils bénéficient d'une publicité soutenue au niveau des médias où les fabricants se taillent la part du lion au chapitre télévision à travers les spots publicitaires, la production d'émissions culinaires, le sponsoring de séries télévisées et de télé-réalités ou d'événements. Malgré ce puissant dispositif marketing, ils sont de plus en plus critiqués pour leur composition et les effets que peuvent avoir les nombreux additifs alimentaires qu'ils contiennent sur la santé. D'après la norme sénégalaise, les bouillons contiennent 55 % de sel et l'incorporation des ingrédients tels que le guanylate et l'inosinate disodiques, les colorants (jaune orangé E110, rouge

cochenille E124, jaune de quinoléine E104, caramel ammoniacal E150c et caramel au sulfite d'ammoniac E150d est également autorisée) (ASN, 2017 ; Codex, 2015). D'autres composés comme le sucre, l'amidon, la maltodextrine, l'huile de palme raffinée, le sirop de glucose, la lécithine de soja, etc peuvent être également présents dans ces bouillons cubes (Talata, et al., 2021). Ils contiennent tous en quantité variable du glutamate monosodique, sel sodique de l'acide glutamique qui est l'un des acides aminés non essentiels les plus abondants dans la nature et présents dans de nombreuses protéines végétales et animales. Sa saveur spécifique n'est détectable que s'il est présent à l'état libre (Giacometti, 1979 ; Ninomiya, 1998). Il a été classé comme additif alimentaire et possède dans le système harmonisé le code 29224220 et le numéro E621 (Codex, 2021).

La composition des bouillons crée beaucoup de polémique entre d'une part les scientifiques et défenseurs des consommateurs, et d'autre part les fabricants. Diverses sociétés savantes indexent les bouillons industriels comme source de maladies cardiovasculaires, psychiatriques et de la sphère génitale. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) est même allée plus loin en indexant la teneur en sodium et en certains composants hautement allergènes de ces bouillons qui seraient à l'origine de maladies non épidémiques, notamment les accidents cardiovasculaires (AVC) et certains cancers (He et al., 2011 ; Shu et al., 2011 ; Insawang et al., 2012 ; Diaby-kassamba, 2021). Face à cette offensive, les fabricants se positionnent comme acteurs de santé publique dans la lutte contre les carences en micronutriments. Ils se lancent dans la fortification de leurs produits en vitamine A, fer et iode.

Le sénégalais surconsomme le sel (Ndao et al., 2021a). L'étude de la composition nutritionnelle des plats sénégalais couramment consommés révèle l'omniprésence des bouillons dans les préparations culinaires (Ndao et al., 2022). Une autre étude démontre que les plats sénégalais les plus salés sont ceux qui contiennent le plus de bouillons (Ndao et al., 2021b).

L'objectif de l'étude est de d'identifier les types de bouillons disponibles sur le marché sénégalais, de déterminer les quantités consommées, les pratiques d'utilisation, leur teneur en fer, sodium, potassium, calcium, magnésium ainsi que les apports et risques associés.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel

2.1.1. Enquête de consommation des bouillons

Des fiches d'enquête ainsi que du matériel bureautique avaient été utilisés pour réaliser l'enquête auprès de 150 ménages.

2.1.2. Matériel à analyser

Le matériel à analyser est constitué d'échantillons de bouillons collectés au niveau des boutiques, marchés et étals de Guédiawaye, Parcelles Assainies et Thiaroye. Pour chaque marque, les échantillons primaires étaient conservés au laboratoire avant d'être mélangés en lot puis finement pulvérisés au moment de l'analyse.

2.1.3. Réactifs et solvant utilisés

Les produits suivants ont été utilisés : acide chlorhydrique à 37 % (Scharlau S.L. Spain); acide nitrique 60 % (Scharlau S.L. Spain) ; solution étalon certifiée de 1000 ppm de l'élément à analyser.

2.1.4. Appareil de mesure

Un spectrophotomètre d'absorption atomique (SAA) iCE 3300 FL AASystem (Thermo Scientific, Unicam Ltd, Cambridge, UK) ; un four à moufle Nabertherm 30-3000 °C (Germany) ; une étuve thermostatée de marque Heraeus et une balance de précision de type XT 120A Swiss ont été utilisés.

2.2. Méthodes

2.2.1. Enquête de consommation

L'enquête de consommation des bouillons s'est déroulée dans la banlieue dakaroise qui est le plus gros marché de vente à Guédiawaye, Parcelles Assainies et Thiaroye. Au total 150 ménages avaient été interrogés sur les types de bouillons et les quantités utilisés par préparation, ainsi que le nombre de personnes qui partagent le plat.

2.2.2. Echantillonnage

L'exploitation des données de consommation a permis d'identifier les quatre marques de bouillons les plus utilisées par les populations. Il s'agit principalement, par ordre, des marques codifiées "1", "2", "3" et "4". Pour chaque marque et dans les zones de Guédiawaye, Parcelles assainies et Thiaroye, des échantillons composites avaient été constitués dans 3 points de vente différents (marchés, boutiques et étals à proximité des ménages). Ainsi, 10 échantillons composites de chaque marque issus de 30 échantillons primaires étaient collectés, soit un total de 40 échantillons composites.

2.2.3. Dosage du sodium, calcium, magnésium et fer

La teneur en sodium et fer des échantillons avait été déterminé en référence à la méthode AOAC 968.08 (Lantimer, 2019).

2.2.3. Contrôle qualité

Le contrôle de la qualité du processus de minéralisation a été effectué grâce aux blancs dopés des différents éléments minéralisés en même temps que les échantillons. Le taux de recouvrement doit être compris entre 70 % et 110 %.

La qualité de la lecture par SAA est contrôlée par passage d'une solution de la gamme d'étalonnage après chaque 10 lectures.

2.2.4. Analyse statistique

Trois mesures ont été réalisées pour chaque échantillon analysé et les résultats ont été exprimés sous la forme de moyenne \pm écart type. L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel Csp74 et Stata 16.1.

3. RESULTATS

3.1. Enquête de consommation des bouillons

3.1.1. Caractéristiques socio-démographiques de la population de l'étude

La répartition de la population de l'étude dans les différentes localités est présentée dans le *Tableau 1* suivant :

Tableau 1 : Répartition de la population de l'étude dans les différentes localités

Commune	Effectif	Pourcentage (%)
Guédiawaye	50	33,33
Parcelles Assainies	50	33,33
Thiaroye	50	33,33
Total	150	100

La répartition des enquêtés selon les tranches d'âge est consignée dans le *Tableau 2* ci-après :

Tableau 2 : Répartition de la population des enquêtés par tranche d'âge

AGE	Effectif	Pourcentage (%)
16-26 ans	60	40
27-36 ans	55	36,67
37-46 ans	18	12
47-56 ans	13	8,67
Plus 57 ans	4	2,67
Total	150	100

3.1.2. Utilisations des bouillons

Les résultats sur l'utilisation des bouillons montrent que 87 % (130 personnes) de la population utilisent les bouillons et que 13% ne les utilisent jamais.

3.1.3. Lieux d'achat

Sur la question relative aux différents lieux d'achat des bouillons d'assaisonnement ; 50 % des individus l'achètent à la boutique, 46,92 % au marché, et 3,08 % l'achètent mensuellement

3.1.4. Raisons de l'utilisation des bouillons

Les raisons qui motivent la population de l'étude (n=130) à utiliser les bouillons sont consignées dans le *Tableau 3* :

Tableau 3 : raisons de l'utilisation des bouillons

Attentes	Effectif	Fréquence (%)
Relever le goût	128	98,46
Caraméliser	1	0,77
Colorer (rouge)	1	0,77
Total	130	100

3.1.5. Mode d'utilisation des bouillons

Le *Tableau 4* présente le mode d'emploi des bouillons.

Tableau 4 : Mode d'emploi des bouillons

Mode emploi	Effectif	Fréquence %
Dissolution préalable dans de l'eau chaude	2	1,5
Au cours de la cuisson	113	87
Fin de cuisson	15	11,54
Total	130	100

3.1.6. Nombre de bouillons ajouté par préparation culinaire et le nombre de personnes qui partage le plat

Les résultats sur le nombre de bouillons utilisés par préparation culinaire ainsi que le nombre de personnes qui partage le plat sont présentés dans le *Tableau 5*.

Tableau 5 : Nombre de bouillons utilisés par préparation culinaire

Variable	Moyenne	Min	Max
Nombre de bouillons	2,27	1	7
Nombre de personnes	10,71	2	28,52

3.1.7. Marques de bouillons utilisés

Les marques de bouillons utilisées par les populations sont représentées sous forme de codes allant de 1 à 7 dans le *Tableau 6* suivant.

Tableau 6 : Marques de bouillons habituellement utilisées

Gamme de bouillon	Effectif	(%)
1	82	63,07
2	18	13,85
3	15	11,54
4	11	8,46
5	2	1,54
6	1	0,77
7	1	0,77
Total	130	100,00

3.2. Poids moyen des échantillons de bouillons

La pesée des différents échantillons de bouillons rapporte un poids moyen de $10,50 \pm 0,86$ g.

3.3. Détermination de la composition en éléments minéraux des bouillons

La composition moyenne en éléments minéraux des 4 échantillons de bouillons de l'étude (les plus consommés) sont consignés dans le *Tableau 7* suivant :

Tableau 7 : Composition en éléments minéraux des bouillons les plus consommés au Sénégal

Gamme de bouillon	Na (mg%g)	Fe (mg%g)	Ca (mg%g)	Mg (mg%g)
1	$20,53 \pm 1,45$	$41,71 \pm 10,40$	$6,47 \pm 1,70$	$9,71 \pm 2,44$
2	$19,18 \pm 2,66$	$8,77 \pm 1,47$	$19,17 \pm 1,04$	$26,43 \pm 1,42$
3	$20,78 \pm 1,19$	$4,32 \pm 4,13$	$10,55 \pm 3,39$	$6,976 \pm 2,50$
4	$22,50 \pm 3,16$	$2,84 \pm 1,29$	$11,11 \pm 6,36$	$24,39 \pm 10,64$

4. DISCUSSION

4.1. Enquête de consommation des bouillons

La population de l'étude, essentiellement de sexe féminin est répartie de façon équitable dans le département de Dakar (33,33 %), Guédiawaye (33,33 %) et Pikine (33,33 %). Ces trois départements regroupent 84,3 % de la population de la région de Dakar. La majorité (77 %) est âgée entre 16 et 36 ans, tandis qu'environ 3 % ont plus de 57 ans. L'enquête révèle que 87 % de la population utilisent des bouillons contre 13 % qui prétendent ne jamais en faire usage. Ceci reflète l'omniprésence des bouillons dans l'alimentation des sénégalais et confirme les résultats de l'enquête nationale sur l'utilisation du sel iodé et des bouillons. Cette dernière a révélé que 79,5 % des populations utilisaient les bouillons entre 11 et 15 fois par semaine contre 13 % au moins 6 fois dans la semaine. Cette même enquête démontre que quel que soit le milieu de résidence et le niveau socioéconomique, la fréquence de consommation reste la même (IPDSR, 2014). Cinquante pour cent (50 %) des utilisateurs de bouillons l'achètent à la boutique à proximité de leur domicile, les 47 % s'approvisionnent quotidiennement au marché, tandis que 3 % se ravitaillent mensuellement. Les bouillons sont utilisés par 98,5 % pour relever le goût de leur préparation et les 1 % pour lui donner une couleur (caramel ou rouge tomate) à leur préparation. Lors de la préparation culinaire, quatre-vingt-sept (87 %) l'ajoutent en milieu de cuisson, 12 % en fin de cuisson, le reste le dissolvait d'abord dans de l'eau. Pourtant l'addition en fin de cuisson est préférable pour éviter d'ajouter plus de sels que nécessaire. Car le glutamate monosodique que contiennent ces bouillons, par son goût « umami » plus prononcé que les autres goûts aurait donc tendance à masquer le goût salé ; amenant ainsi l'utilisateur à ajouter plus de sel que nécessaire (Deppenweiler, 2014 ; Yamaguchi, 1984).

Un taux de soixante-trois pour cent (63 %) préfèrent la marque « 1 », 14 % la marque « 2 », 11 % le bouillon « 3 ». La marque « 4 » est utilisée par 8 % de la population de l'étude et le reste préfère les marques « 5 », « 6 » et « 7 ».

La quantité de bouillons utilisée est au minimum de 2 bouillons pour une préparation destinée à 2 personnes, soit 4 bouillons par jour. Ce qui correspond à une consommation journalière de 2 bouillons par personne/jour. Les ménages de 27 individus utilisent 7 bouillons par repas soit 14 bouillons par jour. Ce qui revient à une consommation de 0,52 bouillons/personne/jour. La pesée des échantillons de l'étude révèle une masse moyenne des bouillons de 10,5 g. Ainsi la consommation journalière de bouillons est comprise entre 5,46 g et 21 g. Ces résultats sont en phase avec l'étude de la composition nutritionnelle des plats locaux sénégalais (Ndao et al., 2022) qui avait relevé dans les recettes de préparation des plats un apport individuel en bouillon de 3,75 g pour le riz au poisson rouge, 4 g pour le « souloukhou », 6 g pour le « yassa » au poisson et 6,66 g pour le riz au poisson blanc. Par contre, un rapport de l'institut de population, développement et santé de la reproduction avait estimé la quantité journalière de bouillon consommée par chaque individu au Sénégal à 2,77 g (IPDSR, 2014).

4.2. Composition en éléments minéraux des bouillons

4.2.1. Teneur en sodium/sel des bouillons et contribution aux apports individuels

La marque qui contient le plus de sodium est « 4 » avec $(22,5 \pm 3,16)$ g%g correspondant à teneur moyenne en sel de 56 %. Ainsi, 8 % de la population consommeraient à travers les bouillons « 4 » entre 3,06 et 11,2 g de sel, correspondant à un apport en sel comprise entre 61 % et 224 % de la valeur limite de 5 g recommandée par l'OMS. La marque « 3 » a une teneur moyenne en sodium de $(20,78 \pm 1,19)$ g% d'où un équivalent sel de 52 % apportant ainsi entre 2,84 et 10,4 g de sel par personne/j soit un apport en sel compris entre 57 % et 208 % de la valeur limite de 5 g. Un bouillon « 1 » apporte $(20,53 \pm 1,45)$ g% de sodium, correspondant à 51 % de sel soit 2,78 à 10,2 g de sel par personne et par jour équivalent à 56 % et 204 % de la limite maximale recommandée. Le bouillon « 2 » est celui qui contient le moins de sodium $(19,18 \pm 2,66)$ g%, donc le moins de sel (48 %) et contribue à l'apport en sel entre 2,62 g et 9,6 g/personne/j couvrant ainsi 52 % à 192 % de la valeur maximale recommandée (WHO, 2023).

Le lien entre la consommation excessive de sel et l'hypertension artérielle est scientifiquement établi et les organismes internationaux tels que l'OMS recommande aux pays de mettre en place des programmes et stratégies afin de réduire les apports sodés de leur population. Ainsi, des campagnes de sensibilisation de la population de même qu'une mobilisation des industriels devraient être menées. Car les aliments qui contribuent le plus à l'apport sodé de la population sont les produits transformés et les plats préparés. Cette étude révèle que les bouillons apportent à eux seuls entre 52 % et 224 % de la valeur guide de 5 g recommandée par l'OMS. Cela met en exergue la nécessité de collaborer avec les fabricants de bouillons afin de réduire le taux de sel dans les bouillons qui sont consommés par au moins 87 % de la population. Pourtant, le Comité National de *Codex Alimentarius*, à travers la cellule d'évaluation des risques avaient recommandé de réduire la teneur en sel des bouillons consommés au Sénégal à 30 % (Fall et al., 2019). Mais, les résultats révèlent une teneur en sel comprise entre 48 % et 56 % ; conformément à la norme sénégalaise (ASN, 2017). De plus, les experts avaient recommandé de mettre en place des campagnes de sensibilisation de la population sur les risques liés à la consommation excessive de sel et bouillons. Un des industriels a pris le ballon au rebond et mène des campagnes d'information sur l'utilisation de sa marque. Il recommande ainsi au consommateur de n'utiliser que 2 bouillons pour un plat prévu pour 6 personnes et de ne pas rajouter du sel. Seulement 2 bouillons par repas dans un ménage de 6 personnes correspondraient à au moins 4 bouillons par jour soit 0,67 bouillon par personne correspondant à 6,7 g de bouillon /personne/j. Considérant une teneur en sel moyenne de 55 % (ASN, 2017), ce bouillon apporterait 3,68 g de sel par jour, soit 74 % de la valeur guide. Il faut également noté qu'en plus des 55 % de sel ajouté, le bouillon renferme aussi d'autres ingrédients qui contiennent du sodium.

4.2.2. Teneur en fer et contribution aux apports individuels

La marque « 1 » se distingue par la plus grande teneur en fer $(41,71 \pm 10,40)$ mg% qui correspond à 4,17 mg de fer par bouillon de 10 g. Cette étude a révélé une consommation journalière de bouillon comprise entre 5,46 g et 21 g et une préférence de 63 % de la population pour la marque « 1 ». Ainsi, ces bouillons leur apportent entre 2,29 et 8,82 mg de fer par jour.

Le sénégalais a globalement un régime alimentaire riche en céréales, racines ou tubercules avec un apport modéré en viande poisson, volailles, fruits et légumes. De ce fait, le pourcentage d'absorption du fer est estimé égal à 10 % (Lewis, 2020). Ainsi, la valeur nutritionnelle de référence pour le fer peut être fixée à 22 mg. De ce fait, les bouillons « 1 » couvrent entre 10,41 % et 40 % de la VNR, tandis qu'en référence au besoin nutritionnel moyen (BNM) de 14 mg, ces produits couvrent entre 16,36 % et 63,00 % des besoins quotidiens. La présence de fer dans les bouillons « 1 » est due à la fortification volontaire par le fabricant. En effet, selon ce dernier, chaque portion (2 bouillons pour un repas de 6 personnes) fournit 15 % de l'apport journalier recommandé en fer (Nestlé, 2020). En considérant comme dans l'étude deux repas salés préparés par jour, les bouillons contribueront à l'apport journalier de 30 %.

La marque « 1 » est suivie de loin par « 2 » qui contient $(8,77 \pm 1,47)$ mg% de fer. Ce qui correspond à une contribution journalière comprise entre 0,48 mg et 1,84 mg, soit (0,034 % et 0,13) % de la VNR de 14 mg. Les marques « 3 » et « 4 » suivent avec une teneur en fer respectivement de $(4,321 \pm 4,13)$ et $(2,84 \pm 1,29)$ mg%. Ces valeurs sont inférieures à celles retrouvées dans les échantillons de bouillon « 1 » et celles retrouvées dans les bouillons étudiés par Akpanyung (2005). En effet, les échantillons des bouillons consommés au Nigéria avaient des teneurs en fer comprises entre (11,14 et 17,10) mg%.

4.2.3. Teneur en Calcium des bouillons

Ces teneurs en calcium varient de $(6,47 \pm 1,70)$ mg% pour le produit « 1 » ; à $(19,17 \pm 1,04)$ mg% pour « 2 » ; en passant par $(10,55 \pm 3,39)$ mg% pour « 3 » et $(11,11 \pm 6,36)$ mg% pour « 4 ». Ceux-ci correspondent à des équivalents VNR très faibles voir négligeables et sans intérêt sur le plan nutritionnel (Lewis, 2020).

4.2.4. Teneur en Magnésium des bouillons

Le magnésium a été retrouvé à des niveaux faibles de $(26,43 \pm 1,42)$ mg% dans le produit « 2 » et $(6,976 \pm 2,50)$ mg% dans le produit « 3 ». Comme pour le calcium, les contributions aux apports nutritionnels sont négligeables (Lewis, 2020).

5. CONCLUSION

Cette étude révèle une contribution des bouillons à l'apport sodé de la population qui dépasse de loin la valeur limite de 5 g/j recommandée par l'OMS. Ceci est d'autant plus préoccupant que d'autres travaux réalisés suggèrent des apports en sodium/sel conséquent au petit déjeuner et excessif entre le déjeuner et le dîner. Il urge par conséquent de mettre en place des programmes pour réduire les apports en sel de la population. Ce programme devrait également mobiliser le secteur de la

fabrication des bouillons, car ce dernier est fortement contributeur à la consommation excessive de sel. Des campagnes de sensibilisation des populations sur l'utilisation excessive de bouillons et de sel devraient également être mise en œuvre. La carence en fer est un problème de santé publique au Sénégal, au point que la fortification de la farine en fer et acide folique est rendue obligatoire. La situation sanitaire évolue timidement et l'une des marques enrichie son produit en fer. Or les travaux ont démontré que les aliments couramment consommés au petit déjeuner comme au déjeuner contribuent de manière significative à la couverture des besoins en fer. Il en est de même pour l'eau de robinet consommée par la majorité des sénégalais. Par conséquent de telles initiatives devraient être encadrées et réglementées pour éviter d'éventuels excès d'apport en fer de la population sénégalaise.

6. CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article.

7. CONTRIBUTION DES AUTEURS

SN: Conception, Investigation, rédaction - NNT : Investigation, rédaction . AN: Investigation. HT: Investigation. AD: Validation. BN: Validation. YMD: Validation. SOS: Conception, supervision, rédaction, révision et édition

8. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tous ceux qui ont facilité la réalisation de ce travail.

9. REFERENCES

- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD). 2019. *Contributions à l'analyse des statistiques sur la structure des ménages au Sénégal*. Principaux résultats du Projet DEMOSTAF – WP4 – Familles et ménages. <https://www.ansd.sn/ressources/demostaf/RAPPORT%20%20Statistiques%20des%20Menages%20au%20Senegal.pdf>
- Akpanyung, EO. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4 (5) (2005) 327-329. DOI= <https://doi.org/10.3923/pjn.2005.327.329>
- Association Sénégalaise de Normalisation (ASN). 2017. Norme sénégalaise sur les bouillons alimentaires d'assaisonnement-Spécifications. Ministère de l'industrie, des mines et du redéploiement industriel. [file:///C:/Users/HP/Downloads/SEN10_FR_1_1_seasoning%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/SEN10_FR_1_1_seasoning%20(2).pdf)
- Bellisle, F. *Neurosciences & Biobehavioral Reviews*, 23 (3) (1999) 423-438. DOI= [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(98\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(98)00043-8)
- Codex Alimentarius. 2015. Norme codex pour les bouillons et consommés, CODEX STAN 117-1981, Rév. 2-2001 et 2015. Amendée en 2021. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B117-1981%252FCXS_117f.pdf
- Codex Alimentarius. 2021. Norme générale pour les additifs alimentaires, CODEX STAN 192-1995 Adopté en 1995. Révision 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192f.pdf
- Deppenweiler, A. 2014. *Le glutamate monosodique comme exhausteur de goût : confiance ou méfiance ?*, Thèse de Pharmacie, Université Victor Segalen, Bordeaux 2, p.112.
- Diaby-Kassamba, M. Les affrontements informationnels autour des bouillons de cuisine en Afrique. Ecole de Guerre Economique. <https://www.ege.fr/infoguerre/les-affrontements-informationnels-autour-des-bouillons-de-cuisine-en-afrique> . Consulté le 09/08/2022.
- Fall, M. ; Ba, A. ; Cisse M, Sarr SO, Cabral M. 2019. Rapport final de l'évaluation des risques liés à la consommation de glutamate monosodique (GMS) et de chlorure de sodium (NaCl) contenus dans les bouillons d'aide culinaire au Sénégal, 30p. <https://www.rapport-gratuit.com/evaluation-du-risque-lie-a-la-consommation-des-bouillons-daide-culinaire/>
- Giacometti T. 1979. Free and bound glutamate in natural products. In *Glutamic Acid: Advances in Biochemistry and physiology*, LJ Filer et al (ed). Raven Press :New York; 25-34/1979, 25-34. <https://www.ajinomoto.com.my/sites/default/files/paragraph/side-by-side/files/free-bound-glutamate-natural-products.pdf>
- Maria-Luisa G. . 2000. Production et Commercialisation de l'afitin Fon dans la région d'Abomey-Bohicon au Bénin Un exemple d'intégration des femmes dans la filière du néré Paperback..CERNA, CNEARC, CIRAD. ISBN-10 : 2876144107 ISBN-13 : 978-2876144101.
- He K, Du S, Xun P, Sharma S, Wang H, Zhai F, Popkin B *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93 (6) (2011) 1328-1336. DOI= <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.008870>
- Insawang T. ; Selmi C. ; Cha'on U. ; Pethlert S. ; Yongvanit P. ; Areejitranusorn P. ; Boonsiri P. ; Khampita Tk. ; Tangrassameeprasert R. ; Pinitsoontorn C, Prasongwattana V, Gershwin E. ; Hammock BD. *Nutrition & Metabolisme (Lond)*, 9 (50) (2012). DOI= <https://doi.org/10.1186/1743-7075-9-50>
- Institut de Population, Développement et Santé de la Reproduction (IPDSR). 2014. *Enquête nationale sur l'utilisation du sel adéquatement iodé et des bouillons dans les ménages et du statut en iode des femmes enceintes et en âge de procréer.*

Rapport final. <https://www.gainhealth.org/sites/default/files/publications/documents/enquete-nationale-sur-lutilisation-du-sel-adequatement-iode-et-des-bouillons.pdf>

Ka, A. *Revue d'ethnoécologie*, 1 (2) (2019). DOI = <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.5498>

Lantimer, G. 2019. Method 968.08. In Official Methods of Analysis (21st édition). AOAC International: Rockville.

Lewis, J. 2020. *Codex nutrient reference values*. FAO and WHO, Rome. <https://www.fao.org/3/ca6969en/CA6969EN.pdf>

Ndao, SD. ; Fall SD. ; Djitté NDN. ; Mbaye A. ; Ayessou N. ; Mar CD. ; Sall AB. ; Diop A. ; Ndiaye B. ; Diop YM. ; Sarr SO. *Dakar Médicale*, 66 (3) (2021b) 227-235.

Ndao, SD. ; Fall, SD. ; Niang, NDD. ; MBAYE, A. ; Ayessou, N. ; Mar, CD. ; Sall, AB. ; Diop, A. ; Ndiaye, B. ; Diop, YM. ; Sarr, SO. *Nutrition & Santé*, 10 (01) (2021a) 11-16. DOI = <https://doi.org/10.30952/ns.10.1.2>.

Ndao, SD. ; Mbaye, A. ; Djitté, NDN. ; faye, MF. ; Fall, SD. ; Diop, A. ; Ndiaye, B. ; Diop, YM. ; Sarr, SO. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 16 (4) (2022) 1806-1816. DOI= <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i4.35>

Nestlé CWA. 2020. *Quelle est la composition des cubes maggi ? Products and brands*. Ask Nestlé. <https://www.nestle-cwa.com/en/ask-nestle/products-brands/what-is-in-the-maggi-cube-fr>

Ninomiya, K. *Food Reviews International*, 14 (2-3) (1998) 177- 211. DOI = <https://doi.org/10.1080/87559129809541157>.

Shi, Z. ; Yuan, B. ; Taylor, AW. ; Dai, Y. ; Pan, X. ; Gill, TK. ; Wittert, GA. *Journal of Hypertension*, 29 (5) (2011): 846-853. doi:[10.1097/HJH.0b013e328344da8e](https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e328344da8e)

Talata, O. ; Farida, ZM. ; Cissé, F. 2021. *Note N°5, Les bouillons cubes (souvent appelés cubes Maggi), des condiments qui peuvent être remplacés (épisode 1)*. Réseau National des Chambres d'Agriculture du Niger (RECA-Niger). https://reca-niger.org/IMG/pdf/bouillons_cube_note_5_mai_2021.pdf. [Consulté le 09/08/2022].

World Health Organisation (WHO). 2023. WHO global report on sodium intake reduction. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/366393/9789240069985-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yamaguchi, S. ; Takahashi, C. *Journal of Food Science*, 49 (1) (1984) 82-85. DOI= <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1984.tb13675.x>