



## RESEARCH ARTICLE

### ACCEPTABILITÉ ET CONSOMMATION DE LA SPIRULINE DANS LA COMMUNAUTÉ URBAINE DE NIAMEY

\*NAROUA KOURE Mamane Kabirou, OUMAROU DIADIE Halima, MAMAN LAOUALI Adamou Ibrahim, ABDOU SOULEY Roukaya and Balla ABDOURAHAMANE

Departement of vegetal at the Faculty of Agronomy at Abdou Moumouni University in Niamey (Niger) BP: 10960 NY

#### ARTICLE INFO

##### Article History:

Received 20<sup>th</sup> October, 2021  
Received in revised form  
18<sup>th</sup> November, 2021  
Accepted 19<sup>th</sup> December, 2021  
Published online 30<sup>th</sup> January, 2022

##### Keywords:

Acceptabilité, Spiruline,  
Consommation Communauté,  
Niamey.

#### ABSTRACT

La spiruline est un complément alimentaire peu consommé au Niger. L'objectif de cette étude est d'évaluer la consommation et l'acceptabilité de la spiruline dans la ville de Niamey. Pour atteindre cet objectif, une étude descriptive transversale à visée analytique a été réalisée dans les cinq (5) arrondissements communaux de la ville de Niamey. Aussi, l'étude a concerné un échantillon de 992 ménages. Les résultats obtenus ont montré que 4,9 % seulement des enquêtés connaissent la spiruline, parmi lesquels 37,5% l'ont une fois consommée. Aussi, 36% des enquêtés ont eu connaissance de cette algue à travers les amis. Les données enregistrées révèlent également que 61% s'approvisionnent en spiruline au niveau des pharmacies. Par ailleurs, la spiruline en poudre est beaucoup plus prisée par les enquêtés (63,2%) dont la plupart (48,9%) la préconisent avec la sauce. En effet, les résultats issus du test organoleptique ont révélé que le goût, l'odeur, la saveur et la facilité d'emploi de la spiruline ont été jugés bons pour la majorité des personnes enquêtées. Ainsi, malgré ces potentialités, la spiruline est peu connue au Niger. Cependant, cette algue constitue une opportunité pour contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

#### INTRODUCTION

La croissance démographique, les changements climatiques et les bouleversements économiques conduisent obligatoirement à une crise alimentaire (DOUMANDJI *et al.*, 2011). Ce phénomène est observé surtout dans les pays démunis sous forme d'une malnutrition due à une faible disponibilité des aliments de haute qualité nutritionnelle indispensable à la santé. Aussi, cette situation entraîne plusieurs maladies pouvant fragiliser à vie, voire détruire l'organisme humain. En effet, selon le rapport de la FAO, FIDA, UNICEF, PAM et OMS 2021, la prévalence de la sous-alimentation a augmenté, passant de 8,4 % en 2019 à 9,9 % environ en 2020. Environ 22 % (149,2 millions) d'enfants de moins de 5 ans endurent de retard de croissance, 6,7 % (45,4 millions) souffrent d'émaciation et 5,7 % (38,9 millions) de surpoids. En Afrique, 59,6% de la population sont en insécurité alimentaire, dont 33,7 % de cas modérés et 25,9% sont sévères. Toutefois le Niger occupe régulièrement la dernière place au classement des pays les plus pauvres de la planète selon l'Indice du Développement Humain élaboré par le PNUD (2018). En outre, la malnutrition reste l'une des causes les plus fréquentes de morbidité et de mortalité chez les enfants. Selon le troisième rapport National

Volontaire sur les Objectifs de Développement Durable (NVODD), la prévalence de la Malnutrition Aigüe Globale (MAG) a connu une évolution en dents de scie entre 2014 et 2020, passant de 14,8% en 2014 à 10,3% en 2016 puis à 15% en 2018 pour s'établir à 12,7% en 2020. La moyenne sur la période s'est établie à 12,7%, supérieur au seuil élevé d'alerte de 10% fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de santé publique. Quant à la prévalence de la malnutrition aigüe sévère, elle fluctue sur la période (2014-2020) pour s'établir à 2,6% en 2020. Ce niveau est supérieur au seuil d'urgence de 2% fixé par l'OMS (NVODD, 2021). Cependant, même si les défis à relever pour améliorer la situation nutritionnelle sont considérables, il existe un certain nombre d'actions qui peuvent faire la différence pour la survie des enfants. Parmi ces actions, s'y trouve l'introduction ou la consommation de la spiruline. En effet, la spiruline, une source alimentaire de haute qualité nutritive, caractérisée par sa haute digestibilité, sa teneur élevée en protéines (60-70%) et particulièrement la phycocyanine (OULD, 2013). Elle constitue une alternative, pour juguler les problèmes des carences nutritionnelles au monde en général et au Niger en particulier. A mi-chemin entre le règne végétal et le règne animal, la spiruline est un micro-organisme appartenant à la classe des cyanobactéries (König, 2007). Le traitement d'un enfant présentant une malnutrition sévère dure 6 semaines à raison de 5 grammes de spiruline par jour soit 210 grammes en tout. Donc chaque m<sup>2</sup> de culture fournit par an un traitement de 12 enfants sévèrement carencés (Falquet et Hurni 2006). Par

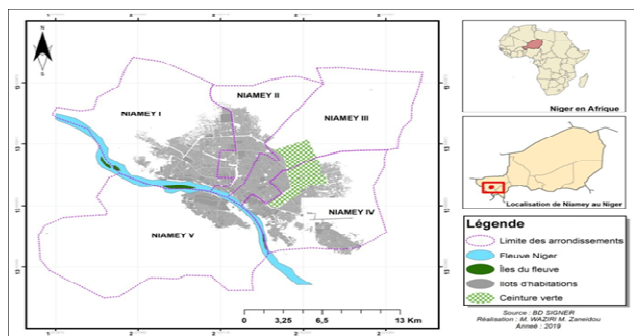
\*Corresponding Author: NAROUA KOURE Mamane Kabirou,  
Departement of vegetal at the Faculty of Agronomy at Abdou Moumouni University in Niamey (Niger), BP:10960 NY.

ailleurs, cette algue a été depuis fort longtemps utilisée comme aliment par l'homme. En effet, des différents peuples, sur différents continents, en ont régulièrement consommé, qu'il s'agisse des Kanembous, une ethnie vivant près du lac Tchad, ou des Aztèques du Mexique (Loïc, 2008). C'est dans ce contexte que cette présente étude vise à faire un état des lieux sur la connaissance et l'utilisation de la spiruline dans la ville de Niamey. Il s'agit spécifiquement d'apprécier le niveau de connaissance de la spiruline ; déterminer ses différentes formes d'utilisation. Et enfin, évaluer l'acceptabilité d'un échantillon de spiruline produit lors des essais de culture expérimentaux.

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel

**Cadre d'étude :** L'étude diagnostique sur la consommation et l'acceptabilité de la spiruline s'est déroulée dans la région Niamey (Figure 1). Elle a concerné les cinq (5) arrondissements communaux de la région de Niamey. Situés de part et d'autre du fleuve Niger dans l'extrême Ouest du pays entre 13°28 et 13°35 de latitude Nord et 2°03 et 2°10 de longitude Est. D'une superficie de deux cent quarante kilomètres carrés (240 Km<sup>2</sup>), elle est limitée à l'Est par le canton de Liboré, à l'Ouest par le canton de Karma, au Nord par le canton de Hamdallaye, au Sud par le canton de Lamordé (Adamou, 2005).



Carte 1. Localisation de la zone d'étude

**Outils de collectes des données :** Pour collecter les informations un questionnaire constitué de trois (3) parties a été utilisé. Il s'agit des : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés, la connaissance et de l'utilisation de la spiruline et les appréciations organoleptiques de la spiruline issue de la production.

### Méthodes

**Type d'étude :** C'est une étude descriptive transversale à visée analytique qui a été utilisée dans le cadre de cette enquête, afin de statuer sur la consommation et l'acceptabilité de la spiruline dans la région de Niamey.

**Echantillonnage :** La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule SMART de Daniel SCHWARTZ ; avec un niveau de confiance de 95%, une prévalence estimée des facteurs de risque de 50%, une marge d'erreur de 5% et un effet de grappe de 2.

$$N = \frac{eZ^2pq}{i^2}$$

N= taille de l'échantillon

Z=paramètre lié au risque d'erreur, Z=1,96 pour un risque d'erreur de 5P = 50% proportion des habitants de Niamey qui connaissent la spiruline ; i=5% qui est la précision ; e = 2 qui est l'effet de grappe ; taux de non réponse= 17,5% AN :  $n = 2 * (1,96)^2 * 0,5 * (1-0,5) / (0,01)^2 = 992$  ménages La méthode d'échantillonnage probabiliste en grappe à deux (2) degrés a été utilisée pour le choix des quartiers et des ménages à enquêter.

Tableau I. Répartition des ménages enquêtés par arrondissement communal

Arrondissements communaux	Nombre de ménages enquêtés
I	197
II	200
III	195
IV	200
V	200
Total	992

Au sein de chaque arrondissement communal, les quartiers ont été tirés au hasard.

- 2<sup>ème</sup> degré : choix des ménages

Le choix des ménages a été fait à été de façon aléatoire.

Le tableau I résume la répartition des personnes enquêtés par arrondissement communal

**Critère d'inclusion :** Etaient incluses dans cette étude toutes les personnes au sein des ménages ayant un âge compris entre 17 ans à plus qui acceptent de répondre volontairement aux questionnaires.

**Critère d'exclusion :** Etaient exclus des personnes ou membres des ménages résidant dans les arrondissements n'ayant pas accepté de répondre volontairement aux questionnaires.

**Test d'acceptabilité :** L'acceptabilité de la spiruline a été évaluée au moyen d'entretiens individuels, En effet des kits de 4 g de spiruline ont été préparés pour ce test. Aussi, les modalités de chaque variable et des critères correspondants à ces modalités sont cotées selon le score suivant : mauvais = 0 (l'appréciation est mauvaise) ; passable = 1 (l'appréciation acceptable) ; bon= 2 (l'appréciation est moyenne) ; excellent = 3 (très bonne appréciation) (Baoua et Diadié, 2010).

**Considération éthique :** Afin de pouvoir mener cette enquête dans le respect des valeurs morales, culturelles et des traditions de la communauté, les démarches suivantes ont été adoptées :

Une lettre d'autorisation de recherche a été adressée au niveau de la mairie de chaque arrondissement Communal de Niamey ; Dans les concessions/ménages, un consentement a été obtenu, après une explication détaillée sur les objectifs de l'étude.

**Traitement et analyse des données :** Les données collectées ont été saisies et traitées à l'aide de logiciel SPSS version 23.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Résultats

**Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés :**

La spiruline est une algue consommée depuis les temps les plus reculés par diverses populations du monde. Sa culture au Niger date d’une décennie. Son utilisation varie selon caractéristiques socio-démographiques et économiques des personnes enquêtées.

Le tableau I résume les principales caractéristiques socio-démographiques et économiques des personnes interrogées. Au total neuf cents quatre-vingt-douze (992) ménages ont été enquêtés dans les cinq (5) arrondissements communaux que compte la ville de Niamey. Le tableau II indique que la majorité des enquêtés sont relativement jeunes (74,22%) avec une tranche d’âge comprise entre 18 et 45ans. La plupart sont marié (74%) avec un niveau d’instruction soit primaire (22,98), secondaire (33,56%) ou supérieur (15,82%).

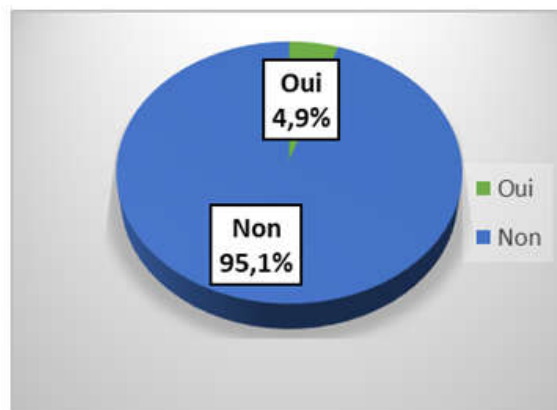
**Tableau II : Caractéristiques socio-démographiques des enquêtés**

Caractéristiques	Effectifs	Pourcentage (%)
Sexe		
Masculin	552	55,64
Féminin	440	44,36
Age (Année)		
]18 à 30]	342	34,47
]30 à 45]	434	43,75
]45 à 60]	154	15,52
]60à 75]	56	5,64
]75à 80]	6	0,62
Situation matrimoniale		
Marié	734	74
Divorcé	25	2,5
Célibataires	187	18,9
Veuf(e)	46	4,6
Niveau d’instruction		
Primaire	228	22,98
Secondaire	333	33,56
Supérieur	157	15,82
Coranique	142	14,31
Analphabète	132	13,32
Profession		
Fonctionnaire	166	16,73
Commerçant(e)	313	31,55
Cultivateur	22	2,21
Eleveur	3	0,3
Aucune activité	23	2,31
Elève/Étudiant	120	12,09
Ménagère	220	22,17
Secteur privé	82	8,26
Transport	43	4,37

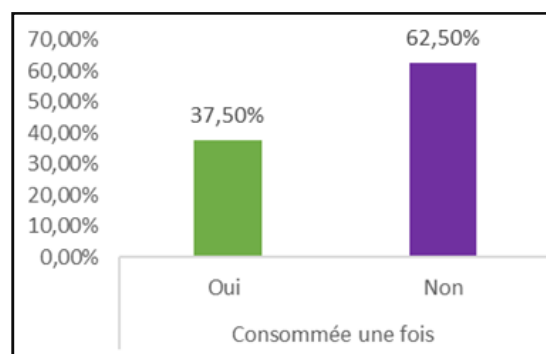
**Connaissance et utilisation de la spiruline**

**Connaissance de la spiruline :** Malgré ses vertus nutritionnelles, la spiruline est une algue qui entre très peu dans les habitudes alimentaires de la population nigérienne. Elle n’est pas trop utilisée comme les autres compléments alimentaires. Selon les résultats de cette étude menés dans les cinq (5) arrondissements communaux de Niamey (Niger), 4,9 % des enquêtés connaissent la spiruline, parmi lesquels 37,5% l’ont une fois consommé.

Ce permet de dire que la spiruline est très peu connue au Niger. Les résultats de l’analyse du tableau III révèlent que la majorité des enquêtés (76%) qui connaissent la spiruline sont de sexe masculin.



**Figure 2. Connaissance de la spiruline**



**Figure 3. Spiruline une consommée**

**Tableau II. Connaissance de la spiruline selon le sexe**

		Connaissance de la spiruline		Chi-Square Tests		
		Oui	Non	$\chi^2$	df	P-value
Sexe del'enquêté	Masculin	76%	54,6%	8,83	1	0,03*
	Féminin	24%	45,4%			

Le tableau III résume le niveau de connaissance de la spiruline selon les différents arrondissements communaux de Niamey

**Tableau III. Connaissance de la spiruline selon les différents arrondissements communaux de Niamey**

Arrondissements communaux	Connaissez-vous la spiruline ?		$\chi^2$	df	P-value
	Oui	Non			
I	10%	20,4%	12,552 <sup>a</sup>	4	0,013*
II	22%	20,1%			
III	36%	18,8%			
IV	10%	20,6%			
V	22%	20,1%			
Total	100%	100%			

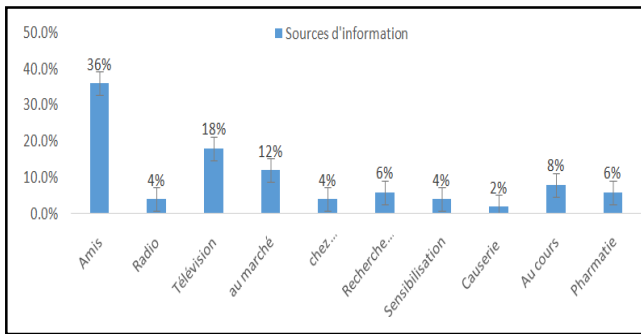
**Tableau IV :** Connaissance de la spiruline selon les différents arrondissements communaux de Niamey La connaissance de la spiruline varie en fonction des arrondissements communaux (tableau III). Ainsi, la majorité (36%) des enquêtés qui connaissent la spiruline se trouvent dans l’arrondissement communal 3. Les arrondissements communaux 1 et 4 présentent le plus faible taux de connaissance de la spiruline. Aussi, de façon globale les arrondissements communaux ont une influence sur la connaissance de la spiruline(P-value=0,013). Tableau V : Relation entre la connaissance de la spiruline et le niveau d’instruction. De façon générale, le niveau d’instruction à une influence sur la connaissance de la

spiruline(P-value=0,000) (Tableau V). En effet, la moitié (50%) des enquêtés qui connaissent la spiruline ont un niveau d'instruction supérieur, et 32% ont un niveau secondaire. Néanmoins 4% de ses enquêtés qui connaissent la spiruline sont analphabètes.

**Sources d'information :** La connaissance de la spiruline provient de diverses sources d'informations (figure 4). En effet la majorité (36%) des enquêtés ont eu connaissance de la spiruline auprès de leurs amis(figure4). Aussi, la radio, algoculteurs, et la sensibilisation présentent respectivement 4% de sources d'information. Par ailleurs, la télévision présente également 18% de source d'information.

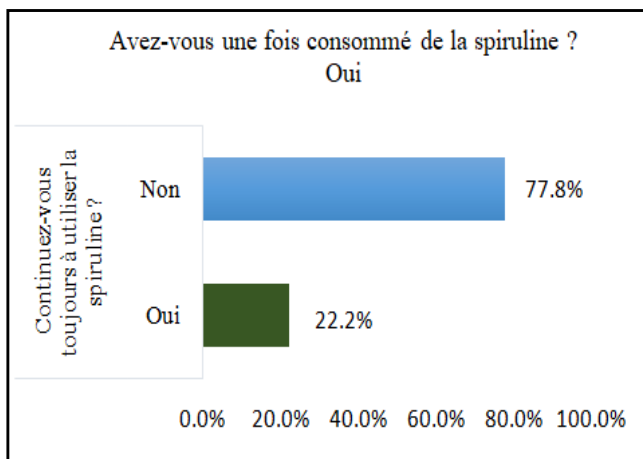
**Tableau V. Relation entre la connaissance de la spiruline et le niveau d'instruction**

Niveau d'instruction	Connaissance de la spiruline		Chi-Square Tests		
	Oui	Non	$\chi^2$	df	P-value
Primaire	8%	23,8%	50,005	4	,000**
Secondaire	32%	33,7%			
Supérieur	50%	14,0%			
Coranique	6%	14,8%			
Analphabète	4%	13,8%			



**Figure 4. Sources d'information sur la spiruline**

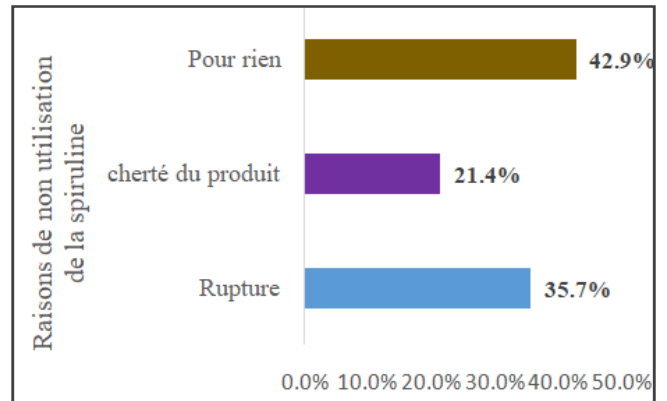
**Mode de consommation de la spiruline**



**Figure 5. Consommation de la spiruline**

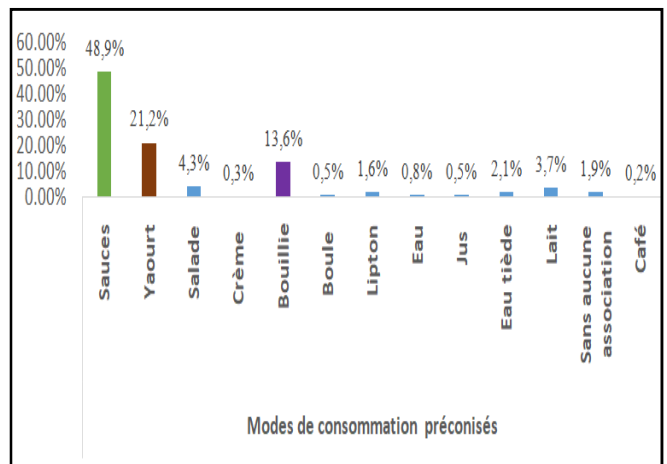
Parmi ceux qui ont l'habitude de consommer la spiruline 22,2% seulement continuent à s'en procurer (figure 5). Selon les résultats obtenus, plusieurs raisons expliquent la non consommation de la spiruline. Il s'agit notamment de la rupture (35,7%) et la cherté (21,4).

Aussi, 42,9% ont décidé simplement de ne pas la consommer (figure 6).



**Figure 6. Raison de non consommation de la spiruline**

La spiruline est un complément alimentaire très riche en macro et micronutriment, elle constitue également une alternative pour lutter contre la malnutrition au Niger. Aussi, la spiruline peut être associée à plusieurs produits locaux, donc elle constitue un bon assaisonnement pour les consommateurs (figure 7). Selon les résultats de notre étude, la plupart des enquêtés (48,9%) ayant accepté de goûter la spiruline préconisent de l'associer avec la sauce. Ainsi, le yaourt et la bouillie constituent également des aliments préconisés par les enquêtés avec un taux respectif de (21,2%) et (13,6%). Par ailleurs, la salade et autres (thé, café, jus, boule., etc.) aliments présentent le plus faible taux, soit 15,9%.



**Figure 6. Mode de consommation préconisés par les enquêtés**

**Source d'approvisionnement et formes de spiruline utilisées :** L'approvisionnement en spiruline dans la ville de Niamey se fait à travers trois (3) sources, les pharmacies (61%), chez les algoculteurs (27,8%) et le don (11,1%) (figure 7). Aussi, la spiruline peut être consommée sous différentes formes, à savoir : fraîche, poudre, comprimés et en paillette. Le plus grand nombre d'utilisateurs de la spiruline préfèrent la forme en poudre (63,2%) que toutes les autres formes (figure 8). Par ailleurs, la spiruline en gélule est la forme le moins sollicitée par les enquêtés (5,3%).



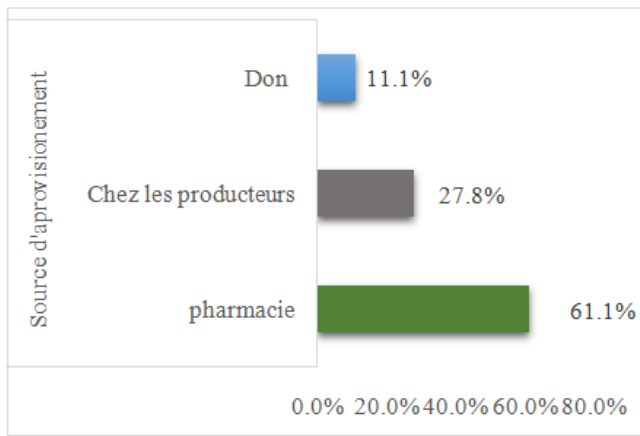


Figure 7. Source d'approvisionnement en spiruline

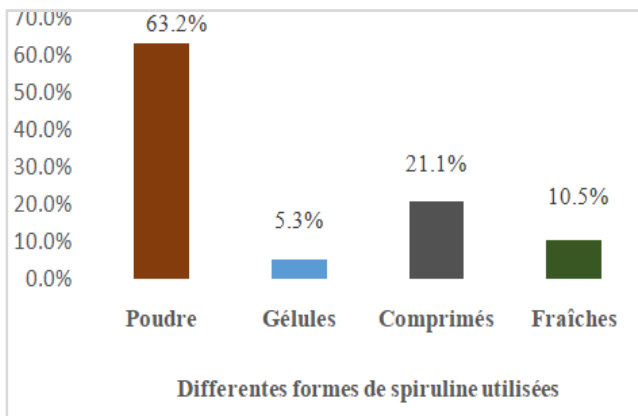


Figure 8. Différentes formes d'utilisation de la spiruline

**Acceptabilité de la spiruline :** L'analyse de la figure 9 montre qu'il existe des variations dans les pourcentages d'appréciations de la spiruline suivant les paramètres sensoriels considérés. En effet, le goût, l'odeur, la saveur et la facilité d'emploi de la spiruline ont été jugés bons avec un taux respectif 63,8%, 49,8%, 57,9% et 58%. Aussi, 26,1% ; 39,7% ; 31,7% et 34,8% pensent respectivement que le goût, l'odeur, la sensation dans la bouche et la facilité d'emploi de la spiruline sont passable. Par ailleurs 9% affirment que l'odeur de la spiruline est mauvaise.

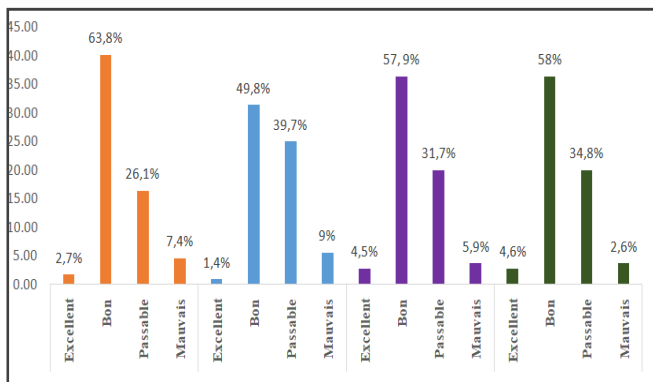


Figure 9. Appréciation organoleptique

**DISCUSSION**

Les résultats de l'enquête sur la connaissance et l'utilisation de la spiruline révèle que la majorité des enquêtés (43,75%) ont

un âge compris entre [30-45], sont mariés (74%), 33,56% ont le niveau secondaire avec une dominance du sexe masculin (55,64%). Ce résultat montre que la population enquêtée est relativement jeune, mais inférieure à la moyenne (47,73%) de la tranche d'âge de 15 à 64 ans très utilisée dans les statistiques démographiques, puisque c'est à compter de 15 ans qu'une personne est possiblement associée à la population active (Banque Mondiale, 2021). Selon les résultats de cette étude, sur cinq (5) arrondissements communaux que compte la ville de Niamey (Niger), seulement 4,9 % des enquêtées connaissent la spiruline, parmi lesquels 37,5% l'ont une fois consommé. Malgré que le premier colloque international panafricain sur la spiruline ait eu lieu au Niger à Agharous (région d'Agadez) en 2006, ce résultat montre que la spiruline est très peu connue. Elle est également considérée comme un nouvel aliment pour la population enquêtée. Aussi, la majorité des enquêtés qui connaissent la spiruline ont un niveau d'instruction soient secondaire ou supérieur. Ce résultat peut être dû à leurs capacités d'accéder à des informations à travers divers canaux de communication par rapport au non instruits. En effet, il convient d'observer, par ailleurs, que depuis des temps immémoriaux la spiruline fait partie des habitudes alimentaires des habitants du Mexique (Farrar, 1966) et du Kanem riverains du Lac Tchad (Sébastien,2008 ; Delpeuch *et al.*, 1976). L'approvisionnement en spiruline dans la ville de Niamey se fait à travers trois (3) sources, les pharmacies, chez les algoculteurs et le don. Selon le résultat de cette étude la grande majorité des consommateurs s'approvisionnement dans les pharmacies. Ce choix peut être expliqué par la disponibilité quasi-permanente de la spiruline dans les pharmacies. Ces dernières peu également constituent un cadre stratégique pour les producteurs, non seulement pour atteindre le maximum de cible mais aussi écouler la spiruline dans les meilleures conditions hygiéniques.

Ce résultat confirme également la stratégie utilisée par Antenna en 2016 lors de lancement de la vente de spiruline, ou les principaux points de vente identifiés était les pharmacies. Cependant, une différence notoire est observée par rapport aux résultats obtenus par Banaga, 2018 où 88% des consommateurs de spiruline s'approvisionnement au niveau de la ferme de Dogondoutchi. Cette différence pourrait s'expliquer par non seulement la pérennité de cette ferme de spiruline dans la localité, mais aussi par manque d'une diversité des pharmacies dans la même zone. La spiruline en poudre est beaucoup plus sollicitée par les consommateurs, cette préférence peut être due à la facilité d'emploi de cette variante de la spiruline dans différentes recettes locales du Niger. Le test organoleptique réalisé en milieu communautaire, a permis de relever que la plupart des enquêtés (48,9%) ayant accepté de goûter la spiruline préconisent de l'associer avec la sauce. Sorto, 2013 a abouti à la même conclusion lors d'une étude sur l'utilisation et consommation de la spiruline au Tchad. Ainsi, les résultats du test d'appréciations de la spiruline suivant les paramètres sensoriels considérés, montrent que le goût, l'odeur, la saveur et la facilité d'emploi de la spiruline ont été jugés bons pour la plupart des dégustateurs. Ce résultat est en accord les mêmes types d'étude réalisée en France où seulement 2,3% de l'échantillon présente des difficultés à consommer de la spiruline à cause du goût et de l'odeur alors que 87% ne voit aucun inconvénient à la consommation de spiruline (Hairson, 2020). Aussi, selon Thomas *et al.*, 2020, la familiarité avec la spiruline n'influencerait pas nécessairement son adoption puisque certains consommateurs sont freinés par son goût et son odeur.

## Conclusion

La présente étude dont l'objectif est de faire un état des lieux sur la connaissance et l'utilisation de la spiruline dans la ville de Niamey a permis d'apprécier le niveau de connaissance et de son utilisation. Les résultats obtenus ont révélé que seulement 4,9 % des enquêtés connaissent la spiruline et 37,5% l'ont une fois utilisés. Ce qui prouve que beaucoup de gens ignorent l'existence et l'intérêt de cette algue qui peut être un outil de développement pour le pays. Ces constats conduisent à considérer qu'il est nécessaire de poursuivre des actions de recherche en faveur de la promotion de la culture de cette algue ainsi que son utilisation dans l'alimentation humaine.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMO, A., 2005. Parcours migratoire des citadins et problème du logement à Niamey. Mémoire DEA, Faculté des sciences humaines UAM(Niger). 149p.
- Antenna.,2016 : Lancement des ventes de spiruline au Niger. Accessiblesur<https://www.antenna-france.org/ventes-de-spiruline-niger/>. Consulté le /01/2021.
- Banque Mondiale.,2021 : perspective monde accessible sur <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMListeStatSpecifique/1> . Consulté le /01/2021.
- Doumandji A, Boutekrabort L, Saidi N A, Doumandji S, Hamerouch D et HAOUARI S., 2011.Etude de l'impact de l'incorporation de la spiruline sur les propriétés nutritionnelles, technologiques et organoleptiques du couscous artisanal. Université Saâd DAHLAB, Faculté des sciences Agro-vétérinaires, Département des sciences agronomiques, 6(1):40-50.
- DELPEUCH F., JOSEPH A. & CAVELIER C.,1976.Consommation alimentaire et apport nutritionnel des algues bleues (*Arthrospiraplatensis*) chez quelques populations du Kanem (Tchad). Annales de nutrition et aliments, 29 : 497-516.
- FARRAR W. V.,1966.Tecuitlatl; aglimpse of Aztecfoodtechnology. Nature, 211 : 341- 342.
- Falquet J. et Hurni J.P., 2006 : Spiruline, aspects nutritionnels. Antenna technologies. Genève. 41p.
- FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF., 2020. L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2020. Transformer les systèmes alimentaires pour une alimentation saine et abordable. Rome, FAO. 352p.
- Hairson Q., 2020. Conception de raviolis à la ricotta-spiruline, Master en management de l'innovation et de la conception des aliments, à finalité spécialisée, Faculté Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT), Université de Liège.189p.
- Accessible sur : <https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/10756/5/Conception%20de%20raviolis%20%C3%A0%20a%20ricotta-spiruline%20-%20ALGUENTE.pdf>. Consulté le /01/2021.
- König, C., 2007. Les algues : première lignée.
- Loïc C., Langlade M.J., ET Romain A., 2008 : « La Spiruline peut-elle être un atout pour la santé et le développement en Afrique ? ». Institut de recherche pour le développement 43p
- MAHAMAT H I., 2003. La spiruline une algue a protéine au Tchad, Mémoire soumis au XIle Congrès forestier mondial, Québec City, Canada.Centre National d'Appui à la Recherche Ministère de l'Environnement et de l'Eau,0076-A2.
- Accessible sur <https://www.fao.org/3/xii/0076-a2.htm> consulté 28/10/2021.
- NAROUA K M K.,2017. Procédés de fabrication et analyse de la qualité physico-chimiques et microbiologiques du lait caillé. Mémoire Master Nutrition Humaine/TAA, Faculté d'Agronomie, UAM/Niamey, 89p.
- NVODD.,2021.Rapport National Volontaire sur les Objectifs de Développement Durable, Ministère du plan.85p.
- OUMAROU D H., 2013. Pratiques d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant au Niger : Etat des lieux, analyses technologique et nutritionnelle des aliments de complément et propositions d'amélioration. Thèse de doctorat en Nutrition Humaine et Technologies agroalimentaire, Faculté d'Agronomie, UAM/Niamey, 143p.
- OULD T, BOUCHABCHOUB A, MASSOUI M,EL YACHIOUI M.,2013.Qualité nutritionnelle de *spirulina platensis* en croissance dans les eaux usées domestiques. Institut Agronomique Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc, Laboratoire de biochimie Générale et de biologie moléculaire. Faculté des sciences Kenitra, Maroc. Laboratoire de biotechnologie microbienne,14 :122-129.
- PNUD.,2018. Indices et indicateurs de développement humain, Mise à jour statistique 2018.123p.
- Roger PA., 2006.Les cyanobactéries : définition. Accessible : <https://doi.org/10.4060/ca9692f> consulté le 2/11/2021.
- Thomas C, Symoneaux R, Picouet P, Maître I., 2020.Des perceptions variées de la spiruline à la co-création d'un produit avec les consommateurs, Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA), SFR 4207 QUASAV, INRA);Université Bretagne Loire France.5p.
- Accessible sur [file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Temp/THOMAS\\_2019\\_sensolier.pdf](file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Temp/THOMAS_2019_sensolier.pdf) consulté le 3/11/2021

\*\*\*\*\*