

**Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique**

République du Mali

Un Peuple – Un But – Une Foi



**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO**

FACULTE DE PHARMACIE

Année universitaire 2017-2018

THESE

N° :

**Evaluation de la consommation des bouillons
culinaires dans le District de Bamako (cas de
Sébénikoro)**

Présentée et soutenue publiquement le 03/12/2019 par :

M. Tidiane DIARRA

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie

(DIPLÔME D'ETAT)

Jury

Président : Pr Ababacar MAIGA

Membre : Dr Aly LANDOURE

Membre : Dr Abdoulaye BORE

Co-Directeur : Dr Tidiane DIALLO

Directeur : Pr Ousmane KOITA

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2018-2019

ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Ababacar MAÏGA, Professeur

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Famalé DIONSAN, Inspecteur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie
3	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
4	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
5	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
6	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
7	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
8	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
9	Alou A.	KEÏTA	Galénique
10	Mamadou	KONE	Physiologie
11	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
12	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
13	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
14	Elimane	MARIKO	Pharmacologie

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
4	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
5	Alassane	DICKO	Santé Publique
6	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
7	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
8	Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
9	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRES DE CONFERENCE/MAITRES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOOGO	Bactériologie-Virologie
2	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
3	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
4	Bourèma	KOURIBA	Immunologie Chef de DER
5	Ousmane	TOURE	Santé Publiq/Santé environnement

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie.
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Kléligui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie virologie
14	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/ Biostatistiques
15	Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
16	Birama Apho	LY	Santé publique
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Issaka	SAGARA	Santé publique/ Biostatistiques
19	Samba Adama	SANGARE	Bactériologie
20	Fanta	SANGHO	Santé Publique/Santé communautaire
21	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Epidémiologie

4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie végétale
4	Fatou	DIWARA	Epidémiologie
5	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
6	Oumar	GUINDO	Epidémiologie
7	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé Environnement
8	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Nutrition
9	Yacouba	MAÏGA	Bio statistique
10	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
11	Oumar	SANGHO	Epidémiologie
12	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Saïbou	MAÏGA	Législation
3	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie Chef de DER

2. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
7	Moussa	SANOGO	Gestion
8	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

3. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
6	Assitan	KALOGA	Législation
7	Ahmed	MAÏGA	Législation
8	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
9	Aboubacar	SANGHO	Législation
10	Bourama	TRAORE	Législation
11	Karim	TRAORE	Sciences pharmaceutiques
12	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
13	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
14	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie Chef de DER

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOOU	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
8	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie analytique
9	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
10	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS/DIRECTEURS DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/ Chef de DER
2	Cheick F.	TRAORE	Biologie/Entomologie
3	Mahamadou	TRAORE	Génétique

2. MAITRES DE CONFERENCES/MAITRES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie appliquée

3. MAITRES ASSISTANTS/CHARGES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
2	Boureima	KELLY	Physiologie médicale

4. ASSISTANTS/ATTACHES DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

5. CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Adourahamane	COULIBALY	Anthropologie médicale
4	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Modibo	DIARRA	Nutrition
7	Moussa I	DIARRA	Biophysique
8	Babacar	DIOP	Chimie
9	Atimé	DJIMDE	Bromatologie
10	Yaya	KANE	Galénique
11	Boubacar	KANTE	Galénique

12	Aboubakary	MAÏGA	Chimie organique
13	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
14	Modibo	SANGARE	Anglais
15	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
16	Mme Fatoumata	SOKONA	Hygiène du milieu
17	Fana	TANGARA	Mathématique
18	Abdel Kader	TRAORE	Pathologies médicales
19	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
20	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 09 janvier 2019

P/Le Doyen/PO
Le Secrétaire Principal

Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DEDICACES
&
REMERCIEMENTS

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

ALLAH, L'unique, Le Seul à être imploré pour ce que nous désirons, Il ne ressemble point à ses créatures.

ALHAMDOULILLAH par Ta grâce et Ta miséricorde, j'ai pu mener à terme les six années d'étude de pharmacie

Ô seigneur fasse de-moi un de tes serviteurs reconnaissants.

Ô ALLAH accorde Ta prière et Ta miséricorde au dernier des Prophètes Mouhammad, à sa noble famille, à ses braves compagnons ainsi qu'à toutes les personnes qui ont suivi leur voie jusqu'au jour de la résurrection.

Mes parents : Moustapha et N'Gada TAMBOURA et Sira TRAORE vous m'avez soutenue, encouragé et motivé dans ce travail, et depuis que je suis née en fait ! Merci pour ce que vous êtes : une présence aimante, qui donne son avis sans jamais l'imposer, et qui nous laisse devenir qui l'on est. Vous êtes un exemple pour moi, pour nous. Merci !

A mes frères et sœurs : Ousmane, Aboubacar, Sidy, Amady, Madane, Mamou, Madina, Oumou, Nana, Rokiatou et Aquida

Une superbe famille comblée de l'amour mutuelle de compassion et de soutien, bornée de l'éducation paternelle et l'affection maternelle je vous aime !

J'espère que nous continuerons à profiter d'avantage des jours meilleurs à venir.

Une mention particulière à toi Nana ton affection, ta considération et ton estime ne me laisse pas indifférent. Qu'ALLAH nous accorde tous une longue vie comblée de santé, puisse nous réunir tous dans Al-FIRDAWS.

A mon épouse, Coumba SISSOKO : merci pour ton soutien indéfectible, patiente et souriante au cours de ces mois de thèse ! Merci pour ton amour, merci pour ta personne ;

A mes enfants, Zeynab, Hawaou, Diahara et Aminah dons de l'Amour : merci pour l'amour que vous m'avez manifesté pendant ces mois malgré mes absences et mes sautes d'humeur. Vous êtes mes rayons de bonheur quotidien et vous m'apprenez chaque jour l'importance de savourer le temps et de se donner malgré la fatigue et les soucis : la vie devient alors tellement belle !

REMERCIEMENTS

À tous ceux qui de près ou de loin m'ont aidé à la réalisation de ce travail, trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A MES BELLES SŒURS : Dr DICKO Rokiatou, Kadidia TRAORE, Hawa GUINDO, Rokiatou TOURE

Vos générosités et soutiens autant moral que financier envers ma personne ainsi qu'à ma famille est indéniable. Puisse ALLAH vous récompenser par le meilleur.

A MA SŒUR Mme TOURE Awa SIDIBE

Votre générosité et considération envers ma personne ainsi qu'à ma famille est indéniable. Puisse ALLAH vous assister continuellement.

A MA MERE MME SIDIBE Aminata MAIGA

Merci pour l'intérêt accordé à ce travail et les corrections orthographiques et linguistiques. Merci encore pour ta disponibilité. Puisse ALLAH vous récompenser par le bonheur.

A Monsieur Ibrahim KEITA

Merci pour ta disponibilité et intérêt accordé à ce modeste travail et surtout les corrections apportées. Puisse l'omnipotent vous assister continuellement.

A KOUMALIM

Une structure exemplaire dotée du sens d'humanisme de compassion et du respect de son collaborateur merci pour tout ce que tu as fait pour moi.

A toutes mes tantes et tous mes oncles

A tous mes enseignants et encadreurs du primaire à la terminale

Je vous remercie infiniment de votre assistance, affection et soutiens.

A Monsieur Yousouf MARIKO

Je te remercie pour ta disponibilité, ton amabilité et surtout ta simplicité. Ta maîtrise parfaite de l'outil informatique m'a beaucoup impressionné et je te suis extrêmement reconnaissant pour ton aide.

A tous mes condisciples de classe de la fac.

A tous mes amis

Ambaga DJIGUIBA, Oumar KOMOUHOU, Mamoutou DIANE, Modibo SIDIBE, Kalidou DEMBELE, Djoukamady DOUMBIA....

A mon groupe d'étude

Bakary KEITA, Ahmed DIANE, Tamimou CISSE, Ousmane FOFANA, Abdallah TRAORE, Mary DOUMBIA, Ousmane DIARRA

À la ligue islamique des élèves et étudiants du MALI

Merci pour toutes les expériences acquises à travers tes activités mais également pour l'occasion de vivre ma foi. Qu'ALLAH te pérennise sur le chemin du succès.

A mes collègues du CIFOD

Merci pour l'occasion offerte de transmettre le message du Saint Coran. Puisse ALLAH te pérenniser sur le chemin de la guidée.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Ababacar MAIGA

- **Professeur titulaire de Toxicologie à la faculté de Pharmacie ;**
- **Vice-Doyen de la Faculté de Pharmacie ;**
- **Ancien Directeur Adjoint de la DPM.**

Permettez-nous de vous remercier pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse.

Nous avons admiré vos qualités scientifiques, pédagogiques et humaines tout le long de notre formation.

Votre modestie et votre caractère scientifique élevé font de vous un maître exemplaire.

Veillez accepter Cher Maître l'expression de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Aly LANDOURE

- **Msc, PhD en épidémiologie ;**
- **Directeur de Recherche, évaluation et management des projets de recherche ;**
- **Chef de Département Santé Communautaire, ex INRSP ;**
- **Charge de Cours sur la Méthodologie de recherche en tant que vacateur au DERSP de la FMOS et de l'INFSS**

Cher Maître,

Vous nous avez honorés en acceptant de siéger à ce jury. C'est un privilège et un grand honneur que vous nous avez fait. Vos connaissances scientifiques ainsi que vos qualités humaines forcent le respect.

Recevez-ici, cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude. C'est l'occasion pour nous de vous exprimer humblement nos vives émotions.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Abdoulaye BORE

- **Docteur en Anthropologie Médicale ;**
- **DEA, Master (Diplôme d'études Approfondies) en Anthropologie du Développement et du Changement Social ;**
- **DER Sociologie-Anthropologie de l'Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako ;**
- **Enseignant-chercheur de l'Anthropologie Médicale, la méthodologie de recherche au niveau de la Faculté des Sciences Humaines et des Sciences de l'éducation**

Cher Maître,

Vous nous avez honorés en acceptant de juger ce travail. C'est un privilège et un grand honneur que vous nous avez fait. Vos connaissances scientifiques ainsi que vos qualités humaines forcent le respect.

Recevez-ici, cher Maître le témoignage de notre profonde gratitude. C'est l'occasion pour nous de vous exprimer humblement nos vives émotions.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Dr Tidiane DIALLO

- **Docteur en pharmacie ;**
- **Master en bio toxicologie appliquée à l'industrie, environnement et à la santé de l'université, Cheick Anta Diop de Dakar-Sénégal ;**
- **Titulaire d'un Doctorat en Toxicologie à la Faculté des Sciences de l'université, Ibn Tofail de Kenitra-Maroc ;**
- **Titulaire d'un certificat en assurance et contrôle qualité des médicaments et les produits de santé, à l'Université de Liège, Belgique ;**
- **Maître Assistant en Toxicologie à la Faculté de Pharmacie de Bamako-Mali ;**
- **Analyste au laboratoire national de la santé de Bamako.**

Cher maître,

Votre apport au cours de l'élaboration de ce travail a été d'une qualité inestimable. Ce travail est donc le vôtre.

Votre dévouement à la formation des étudiants, votre disponibilité, votre rigueur dans le travail, et vos qualités d'homme de science font de vous un exemple à suivre.

Veillez trouver ici cher maître, l'assurance de notre reconnaissance et de notre profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Ousmane KOITA

- **Pharmacien Biologiste (pharmD, PhD) ;**
- **Professeur en parasitologie moléculaire ;**
- **Chargé de cours de biologie moléculaire appliquée et de biologie animale à la faculté de Pharmacie ;**
- **Ancien Directeur-Adjoint du SEREFO ;**
- **Responsable du Laboratoire de Biologie Moléculaire et Appliquée à la FST.**

Cher maître,

Nous avons été très séduits par votre conviction pour la recherche et la qualité de votre enseignement.

Nous avons vite apprécié vos qualités scientifiques, humaines et surtout votre amour pour le travail bien fait. Ces qualités couplées à votre simplicité et votre générosité font de vous un maître exemplaire.

Nous sommes très honorés d'être parmi vos élèves.

Recevez par ce travail l'expression de notre admiration et de notre profonde gratitude.

SIGLES & ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

ACTH : hormone adrénocorticotrope.
AJA : apport journalier acceptable.
AMP : assistance médicale à la procréation.
AMH : hormone anti-mullérienne.
ASM : aspartame.
AVC : accident vasculaire cérébral.
BPF : bonne pratique de fabrication.
CIFOD : centre islamique de formation et de documentation.
DNC : délai nécessaire pour concevoir.
DJA : dose journalière admissible.
FSH : hormone folliculostimulante.
FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
FDA : administration américaine des denrées alimentaires et des médicaments.
GABA : l'acide gamma aminobutyrique
GAD : glutamate decarboxylase
GMS : glutamate monosodique
GH : hormone de croissance.
GMP : guanosine 5'-monophosphate.
GSH : glutathion.
HTA : hypertension artérielle.
IST : infections sexuellement transmissibles.
IOP : insuffisance ovarienne prématurée.
IMP : inosine 5'-monophosphate.
IMC : indice de masse corporelle.
JECFA : comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires.
LH : hormone lutéinisante.
NC : contrôle normal.
NMDA : N-méthyl-D-aspartate
OMS : organisation mondiale de la santé.
P : la probabilité.
PRL : prolactine.
RA : réaction acrosome.
RGPH : recensement général de la population et d'habitat.
SOPK : syndrome des ovaires polykystiques
SCN : système nerveux central.
TSH: hormone thyroestimuline.
TBARS: l'acide Thio barbiturique.
WHO: OMS

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux

Tableau I : détails sur la population de Sébénikoro	23
Tableau II : répartition des ménages par consommation des bouillons culinaires.....	28
Tableau III : répartition des ménages par rapport à la quantité de bouillon consommée par cuisine..	28
Tableau IV : répartition des ménages en fonction de la consommation journalière	28
Tableau V : répartition des ménages par nombre d'enfant.....	29
Tableau VI : présence d'infertilité secondaire dans les ménages.....	29
Tableau VII : répartition des ménages infertiles en fonction de la durée du problème d'infertilité	29
Tableau VIII : Répartition des couples infertiles en fonction de la réalisation d'une consultation médicale	30
Tableau I : répartition des ménages en fonction de la présence des maladies	30
Tableau X : répartition des couples en fonction de la baisse de libido de l'époux	30
Tableau XI : répartition des ménages en fonction de la consommation du type de bouillon.....	31
Tableau XII : <i>scénario d'ingestion de GMS</i>	32
Tableau IX : bouillons prélevés au marché de Sébénikoro	L
Tableau X : les composants des bouillons prélevés au marché de Sébénikoro.....	LI

Liste des figures

Figure 1 : structure moléculaire du glutamate monosodique.....	9
Figure 2 : Formules chimique du chlorhydrate d'acide glutamique, de l'acide glutamique.	11
Figure 3 : Le système neuroendocrinien.....	16
Figure 4 : Les hormones hypophysaires et leurs organes cibles.....	16
Figure 5 : carte des quartiers de la commune IV	23

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
I- OBJECTIFS	5
1. Objectif général	5
2. Objectifs spécifiques.....	5
II- GENERALITE	7
1. Les bouillons culinaires.....	7
2. La bonne pratique de fabrication (BPF).....	8
3. Le glutamate monosodique	9
III- METHODOLOGIE.....	22
IV- RESULTATS.....	28
V- COMMENTAIRES ET DISCUSSION	35
VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	40
A. Conclusion.....	40
B. Recommandations	41
1. Aux autorités sanitaires	41
2. Aux sociétés de fabrication/conditionnement	41
3. A l'association des consommateurs	41
VII. BIBLIOGRAPHIE.....	43
IX. ANNEXES	XLVIII
14. 1. Fiche d'enquête.....	XLVIII
15. 2. Tableau des bouillons culinaires prélevés au marché de Sébénikoro.....	L
16. Les éléments constitutifs des différents bouillons	LI
17. SERMENT DE GALIEN	LVI

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'alimentation et le mode de vie des individus possèdent une importance majeure pour la santé publique. L'alimentation et les habitudes alimentaires sont, en effet, des facteurs de risque importants en termes de santé et de développement de maladies. Le recours à une alimentation et des habitudes alimentaires saines, tout au long de la vie, représente ainsi un facteur protecteur majeur contre le développement de maladies non transmissibles, telles que le diabète, les maladies cardiovasculaires et le cancer. L'augmentation de la consommation d'aliments caloriques et le manque d'activité physique sont, en outre, à l'origine d'une forte augmentation des problèmes de surpoids et d'obésité au niveau européen et mondial, ces derniers constituent également des facteurs de risque majeurs pour le développement de maladies non transmissibles. De telles maladies ont un impact important sur la qualité et la durée de vie des populations. Elles engendrent, en outre, un coût économique significatif pour la société (1).

La crainte qui naît dans l'esprit des consommateurs n'est pas nécessairement une pénurie alimentaire dans le sens de la prédiction de Malthus, mais c'est plutôt la qualité des aliments qui suscite de plus en plus d'interrogations. En effet, la qualité des produits alimentaires est devenue de nos jours une préoccupation pour les consommateurs. Les produits de la filière agroindustrielle bon marché sont de plus en plus consommés surtout dans les pays en développement (2).

Le recours à une alimentation et des habitudes alimentaires saines, de même que la lutte contre le surpoids et l'obésité représentent, dès lors, des objectifs de santé publique majeurs. Les différentes crises dans le domaine de la sécurité alimentaire (la crise de la vache folle ou de la dioxine, par exemple) ont mis en évidence la nécessité de disposer d'informations concernant l'exposition des consommateurs à certains risques sanitaires (l'exposition à certains contaminants ou additifs, notamment) (1).

Les consommateurs se tournent vers les produits les moins coûteux et d'apport calorique élevé au détriment d'aliments riches en protéines, ce qui aboutit à des régimes déséquilibrés.

En Afrique et particulièrement dans la capitale Malienne, les pratiques de la consommation alimentaire dans les ménages font que les ingrédients et condiments s'achètent au jour le jour, parmi ces condiments, il y a les bouillons culinaires.

Les bouillons culinaires sont omniprésents dans la cuisine ouest africaine en générale en particulier celle malienne, ils sont utilisés pour rehausser le goût et améliorer les caractères gustatifs des différents plats.

Forces est de remarquer que selon des rumeurs et préjugés bien répandues, la consommation de ces bouillons culinaires provoquerait l'infertilité et l'impuissance de façon générale. Est-ce qu'une affirmation avérée ?

Ces préjugés ont été soutenus par l'utilisation des bouillons culinaires dans l'embouche des bovins, en vue d'augmenter leur valeur marchande. Il aurait été constaté une impotence sexuelle des animaux soumis à ce régime alimentaire (3).

L'infertilité reste un problème socioculturel très important quand on sait qu'en Afrique en général et particulièrement au Mali, le but principal du mariage reste la procréation. La naissance d'un enfant dans un foyer est une source de joie et contribue au maintien d'une certaine harmonie dans le ménage. Les hommes s'unissent avec les femmes pour la génération d'un nouvel être humain. Cette faculté de se reproduire est assurée par leur système génital dont le fonctionnement normal implique le bon déroulement de la reproduction humaine. Malheureusement, des anomalies ou des pathologies peuvent l'affecter entraînant ainsi des troubles de son fonctionnement et rendant le couple infertile ou stérile (4).

L'infertilité primaire fait référence à la situation d'une femme qui a des rapports sexuels réguliers, mais ne tombe pas enceinte après une période de temps donnée (habituellement un an). Les femmes qui souffrent d'infertilité secondaire ont déjà eu au moins une grossesse, mais n'arrivent plus à tomber enceintes (5).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), l'infertilité est définie par l'absence de conception après au moins 12 mois de rapports sexuels non protégés. Elle touche environ 80 millions de personnes dans le monde et environ un couple sur six est confronté à une infertilité primaire ou secondaire. Elle constitue un problème sanitaire dans certains pays du fait de sa prévalence, de la généralisation de sa répartition et des difficultés inhérentes à sa prise en charge (6).

En France, entre 18% et 24% des couples ne parviennent pas à avoir d'enfant, après 12 mois d'essais, sans contraception (7).

Au Canada, le taux d'infertilité serait estimé à 16% (8).

Les taux d'infertilité en Afrique sub-saharienne seraient élevés. Chez les couples mariés dans les pays africains ces taux sont compris entre 15 % et 30 %. En comparaison, ils sont compris entre 5 % et 10 % aux pays d'Europe et d'Amérique du Nord. L'infertilité primaire au Sénégal n'est pas très élevée et concerne 2,5 % des femmes en union et 4,8 % pour l'ensemble des femmes (9).

Au Mali, au CHU Gabriel TOURE de 2006 à 2010 sur 9806 consultations 2303 cas d'infertilité ont été notifiés ; soit une fréquence de 23,5%. Au CHU du point G de 2006 à 2008 en Coelochirurgie dans le traitement de l'infécondité féminine sur 1340 patientes il y'a eu 257 cas d'infertilité soit 19 % (10). Au CHU « Mère – Enfant, le Luxembourg » de janvier 2010 à décembre 2010 ; il y a eu 447 cas d'infertilité sur 4476 consultations soit 9,9% (11).

Plusieurs facteurs ont été identifiés comme étant responsables de l'infertilité du couple, parmi lesquels l'alimentation (12).

Au Mali beaucoup d'études ont abordés le sujet de l'alimentation, la dernière en date du juin 2015 (13). Ces études n'ont pas évalué la consommation des bouillons culinaires dans les ménages et son impact sur l'état de santé de la population.

Dans la littérature scientifique, il existe peu de données sur les bouillons culinaires, cependant, certaines études (14–23) ont traité la nocivité du glutamate monosodique (qui est l'un des composants le plus important des bouillons culinaires) sur les différents organes des souris de laboratoire. L'idéale serait de mettre les couples sous consommation de bouillon dans un intervalle de temps afin de mesurer les différents paramètres physiologiques et biochimiques. Compte tenu de manque de financement pour mener à bien l'étude sur les couples, dans ce travail de thèse, nous avons décidé de mener une enquête auprès de la population de Sébénikoro (Bamako) pour évaluer la consommation des bouillons culinaires dans les ménages afin de pouvoir décrire les risques sanitaires liés à la consommation.

OBJECTIFS

I- OBJECTIFS

1. Objectif général

Evaluer la consommation des bouillons culinaires par les couples.

2. Objectifs spécifiques

- Déterminer la dose et fréquence de la consommation journalière des bouillons culinaires dans les ménages ;
- Décrire les différents types de bouillons culinaires vendus au marché de Sébénikoro et consommés dans les ménages ;
- Décrire les risques sanitaires liés à la consommation de ces bouillons culinaires dans les ménages.

GENERALITES

II- GENERALITE

Le bouillon cube fut inventé dans les années 1880. Au début il s'agissait d'un extrait de viande. En 1908, le suisse Julien Maggi et son entreprise du même nom commencèrent la commercialisation de bouillon dans sa forme cube qui est un produit déshydraté. Après avoir développé la soupe déshydratée et l'arôme liquide pour assaisonner les bouillons et les potages, il lance le bouillon cube qui, après son large succès en Europe, pénètre le marché africain avec la colonisation. Dans les années 1970, les multinationales créent des filiales en Afrique de l'Ouest notamment au Mali (24).

3. Les bouillons culinaires

1. Les bouillons d'assaisonnement

Les bouillons et consommés sont des préparations liquides claires, obtenues soit par cuisson dans de l'eau de substances appropriées riches en protéines ou leurs extraits et/ou hydrolysats, avec ou sans adjonction d'assaisonnements et/ou de substances aromatisantes, de graisses comestibles, de chlorure de sodium (sel), d'épices et de leurs extraits naturels ou distillats, ou de toute autre denrée alimentaire visant à améliorer la sapidité du produit, ainsi que des additifs autorisés à la section 4, soit par reconstitution d'un mélange équivalent d'ingrédients déshydratés conformément au mode d'emploi (25).

2. L'additif alimentaire

est une substance qui n'est pas normalement consommée en tant que denrée alimentaire, ni utilisée normalement comme ingrédient caractéristique d'une denrée alimentaire, qu'elle ait ou non une valeur nutritive, et dont l'addition intentionnelle à une denrée alimentaire dans un but technologique (y compris organoleptique) à une étape quelconque de la fabrication, de la transformation, de la préparation, du traitement, du conditionnement, de l'emballage, du transport ou de l'entreposage de ladite denrée entraîne, ou peut, selon toute vraisemblance, entraîner (directement ou indirectement) son incorporation ou celle de ses dérivés dans cette denrée ou en affecter d'une autre façon les caractéristiques. Cette expression ne s'applique ni aux contaminants, ni aux substances ajoutées aux denrées alimentaires pour en préserver ou en améliorer les propriétés nutritionnelles (26).

- 3. La dose journalière admissible (DJA)** est une estimation effectuée par le JECFA de la quantité d'un additif alimentaire, exprimée sur la base du poids corporel, qui peut être ingérée chaque jour pendant toute une vie sans risque appréciable pour la santé (26).

4. **La concentration maximale d'un additif** est la concentration la plus élevée de l'additif établie pour être effectivement efficace dans un aliment ou une catégorie d'aliments et retenue sans danger par la Commission du Codex Alimentarius. Elle est en général exprimée en mg d'additif/kg d'aliment.

La concentration maximale ne correspond en général ni à la concentration optimale, ni à la concentration recommandée, ni à la concentration normale. Dans le cadre des BPF, la concentration optimale recommandée ou la concentration normale varient pour chaque application d'additif et dépendent tant des effets techniques recherchés que de la denrée spécifique à laquelle l'additif doit être ajouté, en tenant compte du type de matière première, de la transformation des aliments et du stockage après fabrication, du transport et de la manipulation par les distributeurs, les détaillants et les consommateurs. (26)

5. La composition des bouillons culinaires

Les ingrédients actifs majeurs des bouillons culinaires sont le chlorure de sodium (NaCl) et le glutamate monosodique (GMS). En plus de ces deux composants on y retrouve de l'inosine 5'-monophosphate (IMP) et la guanosine 5'-monophosphate (GMP) qui sont utilisés en synergie avec le glutamate monosodique pour accentuer le goût des bouillons.

Ces bouillons contiennent aussi de faibles quantités de matière grasse végétale, d'amidon, de sucre, d'épices, du caramel et sont de plus en plus supplémentés en iode, en vitamine A et en fer (24).

4. La bonne pratique de fabrication (BPF)

1. Bonnes pratiques de fabrication (26)

Tous les additifs alimentaires visés par les dispositions de la présente norme doivent être utilisés conformément aux bonnes pratiques de fabrication, ce qui signifie que :

- La quantité d'additif ajoutée à l'aliment ne dépasse pas celle raisonnablement nécessaire pour obtenir l'effet voulu dans l'aliment ;
- La quantité d'un additif qui, par la suite de son utilisation au cours des opérations de fabrication, de transformation ou d'emballage, devient un constituant de l'aliment et qui n'est pas destiné à produire un effet physique ou tout autre effet technologique dans l'aliment lui-même, est réduite dans toute la mesure raisonnablement possible ;

- L'additif est de qualité alimentaire appropriée et il est préparé et manipulé comme un ingrédient alimentaire.

5. Le glutamate monosodique

1. Le glutamate monosodique (GMS) (24)

C'est en 1908 que le Professeur Kikunae Ikeda isola dans l'algue laminaire japonaise, kombu, l'acide glutamique par extraction aqueuse et cristallisation, et appela cette saveur, différente du sucré, du salé, de l'acide et de l'amer, goût « umami » (= savoureux). Pour vérifier que l'acide glutamique ionisé était responsable du goût umami, le Professeur Ikeda étudia les propriétés gustatives de plusieurs sels de glutamate tels que ceux de calcium, de potassium, d'ammonium et celui de magnésium. Tous les sels ont engendré l'umami, en plus d'un certain goût métallique dû aux autres minéraux. Parmi ces sels, le glutamate de sodium était le plus soluble et le plus savoureux, et se cristallisait facilement.

Le glutamate monosodique (GMS), également connu sous le nom de glutamate de sodium, est le sel sodique de l'acide glutamique, l'un des acides aminés non essentiels les plus abondants dans la nature. Il a été classé comme additif alimentaire et possède dans le système harmonisé le code 29224220 et le numéro E621.

Ses caractéristiques physico-chimiques sont les suivantes :

Nom IUPAC : (2S)-2-amino-5-hydroxy-5-oxo-pentanoate de sodium monohydrate

Synonymes : Sel sodique de l'acide glutamique ; Sel de glutamate

N° CAS : 142-47-2 (L(+)) anhydre) ; 6106-04-3 (L(+)) monohydrate)

Il a pour formule brute : $C_5H_8NNaO_4$

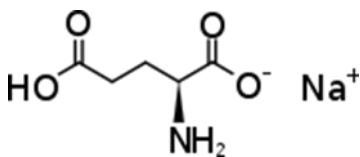


Figure 1 : structure moléculaire du glutamate monosodique

Sa valeur seuil de détection est de 0,3 g/l d'eau, considérablement faible par rapport au salé (2 g/L) ou au sucre (5 g/l).

Sa solubilité dans l'eau est de 739 g/L à 25°C ; il est pratiquement insoluble dans l'éthanol ou les solvants organiques. En solution à 5% son pH se situe entre 6,7 et 7,2. Il existe différents sels de l'acide glutamique utilisés comme additifs alimentaires autorisés par l'Union

Européenne : le glutamate monosodique, le glutamate monopotassique, le glutamate d'ammonium et le diglutamate de magnésium ou de calcium.

L'acide glutamique doit être mentionné sur les étiquettes, sous son nom ou sous les Numéro E. L'acide glutamique et ses sels comme additifs ont les numéros E suivants : acide glutamique : E620, glutamate monosodique : E621, glutamate monopotassique : E622, diglutamate de calcium : E623, glutamate d'ammonium : E624, et diglutamate de magnésium : E625.

Cependant, ils ne sont pas autorisés dans le lait, les émulsions de graisse et d'huile, les pâtes, les produits à base de cacao ou de chocolat et les jus de fruits.

Le glutamate monosodique doit aussi être exempt de toute impureté nocive et répondre à certains critères comme une teneur pas moins de 99% sur la base du produit anhydre, une perte d'eau lors du séchage : maximum 0,5% (98 ° C, 5 heures) (27).

La teneur en sodium (en pourcentage de masse) du GMS est de 12% soit environ 3 fois inférieure à la teneur de sodium (39 %) dans le chlorure de sodium. Il ne se décompose pas à la cuisson mais peut subir un brunissement ou réaction de Maillard en présence de sucres à température élevée, comme les autres acides aminés. Les méthodes d'identification du GMS utilisent la chromatographie planaire, la chromatographie liquide haute performance et l'électrophorèse. Le dosage du GMS peut se faire par titrimétrie, chromatographie sur couche mince, chromatographie liquide haute performance, électrophorèse, etc. Les résultats sont calculés sur la base anhydre. La recherche du Na peut se faire par spectrométrie d'émission atomique ou par chromatographie ionique (24).

2. Production (24)

La production de GMS, quelle que soit la méthode utilisée, passe dans un premier temps par la synthèse soit du chlorhydrate d'acide glutamique soit de l'acide glutamique (Figure 2).

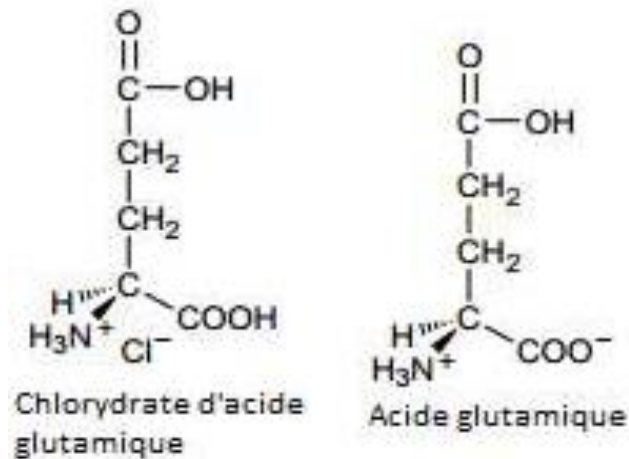


Figure 2 : Formules chimique du chlorhydrate d'acide glutamique, de l'acide glutamique.

Plusieurs méthodes sont utilisées : le procédé d'extraction, le procédé « Steffen waste », la synthèse chimique et par fermentation. Cette dernière est d'ailleurs la méthode la plus utilisée.

La majorité de la production mondiale de GMS se fait par fermentation bactérienne. Ainsi, dès 1957 *Corynebacterium glutamicum* a été détecté comme très producteur de GMS avec un rendement de 30%. Du sodium est ajouté plus tard lors de l'étape de neutralisation. Pendant la fermentation, des bactéries sélectionnées (bactéries corynéformes) sont mises en culture avec de l'ammoniac et des glucides issus de betteraves sucrières, cannes à sucre, tapioca ou mélasse, excrètent des acides aminés dans le bouillon de culture dans lequel le L-glutamate est isolé. Après filtration, concentration, acidification et cristallisation, le produit final est du glutamate pur, du sodium et de l'eau.

3. GMS et aliments (24)

L'acide glutamique est un acide aminé très commun, présent dans de nombreuses protéines végétales et animales. C'est même l'acide aminé le plus abondant de l'alimentation humaine. Sa saveur spécifique n'est détectable que s'il est présent à l'état libre.

Normalement, la quantité de glutamate employée devrait correspondre à la quantité minimale requise pour l'obtention de l'effet recherché soit 0,1 à 0,8% du poids de l'aliment. Cependant, il peut atteindre de fortes concentrations puisque le glutamate monosodique n'est soumis à aucune réglementation en terme quantitatif. Le GMS présente un avantage économique considérable pour l'industrie agroalimentaire puisqu'il permet de réduire la quantité de matières

premières. Il entre dans la composition de nombreux aliments surtout assaisonnés et dans une large variété de produits.

4. Ingrédients contenant du glutamate monosodique (27)

La présence de glutamate monosodique dans un produit peut être déterminée par l'utilisation d'ingrédients qui contiennent de l'acide glutamique et qui, en solution avec des ions sodium (provenant par exemple du sel), forment du glutamate monosodique :

- Les protéines végétales hydrolysées
- La levure autolysée
- La levure hydrolysée
- L'extrait de levure
- Les extraits de soja
- L'isolat de protéine

La tomate et le fromage en contiennent également.

5. Les effets du GMS sur la santé (24)

L'acide glutamique est un acide aminé non essentiel car pouvant être synthétisé par l'organisme mais peut dans certains cas être produit en quantité insuffisante par l'organisme, nécessitant alors un apport alimentaire. Il est présent dans le cerveau où il est obtenu à partir de l'acide α -cétoglutarique, sous l'influence de la glutamate déshydrogénase, du N-acétylaspartyl- glutamate et de l'acide aspartique.

L'acide glutamique est aussi le précurseur, par décarboxylation, de l'acide gamma aminobutyrique (GABA) et permet, en se transformant en glutamine sous l'action de la glutamine synthétase, la détoxification de l'ammoniac.

Le glutamate intervient en favorisant l'entrée de sodium et de calcium dans la cellule et favorise la transmission synaptique au niveau du système nerveux central. Il favorise la mémorisation et intervient dans la potentialisation à long terme, désignée habituellement par LTP (long-term potentialisation), qui consiste en une augmentation des réponses postsynaptiques pendant une longue durée après une stimulation brève. Une expérience récente a montré que des souris transgéniques ayant davantage de récepteurs NMDA (N-methyl-D-aspartate receptor ou récepteur de l'acide glutamique) que les témoins avaient de meilleures performances d'apprentissage (24).

A doses élevées le glutamate est toxique, probablement en provoquant une pénétration excessive de Na^+ et Ca^{2+} dans la cellule nerveuse (références). En effet, une dose largement extra nutritionnelle (5g de GMS par jour chez des jeunes rats) a entraîné une toxicité neuronale et a eu un effet sur la régulation de l'appétit. Cet effet neurotoxique serait arbitré par les récepteurs NMDA (N-methyl-D-aspartate receptor) (24).

a) GMS et obésité

Le diagnostic de l'obésité passe notamment par le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC), méthode simple mais pas toujours fiable pour estimer la masse grasse d'un individu. L'IMC correspond au poids (en kg) divisé par le carré de la taille (en mètres). Selon la classification de l'OMS, on parle de surpoids lorsque l'IMC est supérieur à 25 et d'obésité lorsqu'il dépasse 30 (27).

De par son effet significatif sur le plaisir et le désir de manger il a été démontré que le GMS augmente de façon considérable la quantité d'aliments ingérée et l'obésité pourrait en être une des résultantes (27). Il est commun de voir dans les études scientifiques que l'emploi du GMS permet de rendre des animaux obèses. Par exemple, une étude allemande (28) publiée en 2006 étudiant effets du glutamate monosodique (GMS) administré par voie orale chez 30 rates gravides Wistar et leur progéniture avec l'administration de 2,5g et 5g du GMS par jour. La conclusion de l'étude était : le glutamate à des concentrations légèrement supérieures à celles trouvées dans l'alimentation humaine quotidienne, présente un potentiel important d'endommager la régulation hypothalamique de l'appétit et la propension de l'obésité. Aussi une autre étude égyptienne (29) publiée en 2011, étudia le rôle du glutamate monosodique (MSG) par rapport au chow hautement calorique (HCC) dans le développement de l'obésité chez 90 rates gravides et leur progéniture. L'étude conclut que le GMS a provoqué une augmentation importante du rapport poids corporel gras via la résistance à la leptine, de plus, l'obésité maternelle pendant la grossesse, causée par le GMS, a un impact plus important sur le métabolisme de la progéniture et le poids corporel.

b) GMS et diabète de type II

Le diabète de type II résulte de l'association de nombreux gènes de prédisposition dont l'expression dépend de facteurs environnementaux comme la consommation excessive de graisses saturées et de sucres rapides, l'obésité ou la sédentarité. Le diabète de type II est caractérisé par une insulino-résistance et une hyperglycémie (27). Certains scientifiques ont insinué qu'une dysfonction du récepteur NMDA pourrait être observée au stade initial du

diabète de type II. Il y a lieu de penser qu'une augmentation de la concentration en glutamate dans les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas conduirait à une hyperinsulinémie puis à une déficience en insuline. Le GMS pourrait être un acteur non négligeable dans le nombre croissant de diabétiques de type II. Les prévalences de l'obésité et du diabète ont augmenté à des niveaux records, parallèlement on constate que la production et la consommation du GMS a augmenté de la même façon. Le glutamate serait aussi impliqué dans le diabète de type I puisque des anticorps anti GAD, enzyme exprimée au niveau pancréatique permettant la synthèse du GABA ont été retrouvés. On peut les détecter de manière précoce (27).

c) Effets neurologiques

Au sein du SNC, le glutamate est un acteur majeur de la mise en place des connexions, de la migration cellulaire et de la synaptogénèse au cours de son développement. Il participe aussi aux phénomènes de mémorisation et d'apprentissage. L'action du glutamate au niveau central est paradoxale puisque si ce neurotransmetteur est nécessaire à son bon fonctionnement, sa suractivation peut avoir un effet délétère. Une concentration élevée et chronique en glutamate a été proposée comme pouvant participer au développement de nombreuses pathologies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, maladie de Huntington), dans l'épilepsie ou encore dans les phénomènes de dépendance aux drogues. On qualifie ce phénomène d'excitotoxicité : une quantité trop importante de glutamate engendre un déséquilibre métabolique à l'origine d'une entrée considérable d'ions Ca^{2+} et Na^{+} dans la cellule pouvant entraîner leur destruction (27).

La fonction physiologique ou pathogène du glutamate est directement dépendante de sa concentration, sa durée de vie et de l'étendue de son action dans le milieu extracellulaire. Ces différents paramètres influent alors sur le nombre de récepteurs et de cellules activés, sur la durée et l'amplitude de la dépolarisation (27). Les conséquences potentielles sont nombreuses et ne s'expriment généralement qu'au bout de longues années.

Les résultats de beaucoup d'étude ont confirmé les neurotoxicités du GMS. A titre d'exemple : Une étude américaine (30) réalisée en 2009 se prononce en faveur de la neurotoxicité due au GMS. Bien qu'il soit difficile de suivre les concentrations sanguines en glutamate après une administration orale de GMS, une injection intraveineuse de 50 mg de GMS permet d'obtenir une concentration sanguine en GMS de l'ordre de 53 μM (calculé par rapport au volume sanguin total de 5 L). Bien que la barrière hémato-encéphalique ne soit pas très perméable au GMS, la présence de transporteurs à forte affinité pour le glutamate pourrait en faciliter la

pénétration. La concentration de GMS retrouvée dans le cerveau serait alors de 5 μM , bien au-dessus du seuil de sureté cérébral (3 μM). Des répercussions cérébrales ont été constatées 30 minutes après l'ingestion de GMS.

En 2014, une étude saoudienne a été conçue pour étudier les effets *in vivo* du glutamate monosodique (GMS) et de l'aspartame (ASM) individuellement et en combinaison sur le comportement cognitif et des paramètres biochimiques tels que les neurotransmetteurs et les indices de stress oxydatif dans le tissu cérébral de souris. GMS et ASM pris individuellement ou combinés ont eu des effets perturbateurs importants sur les réponses cognitives, la rétention de mémoire et les capacités d'apprentissage des souris dans l'ordre (GMS + ASM) > ASM > GMS. De plus, alors que GMS et ASM étaient individuellement incapables de modifier les neurotransmetteurs cérébraux et les indices de stress oxydant, leur dose combinée (GMS + ASM) diminuait de manière significative les niveaux de neurotransmetteurs (dopamine et sérotonine) et provoquait également un stress oxydatif en augmentant les peroxydes lipidiques, mesurée sous forme de substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) et en diminuant le taux de glutathion total (GSH) (31).

Les résultats d'une étude Mexicaine réalisée en 2016 sur les rats ont conclus : l'exposition des nouveau-nés au GMS induisait des altérations morphologiques des cellules SCN, altération pouvant être à la base des troubles du comportement observés chez les animaux (32).

Une étude espagnole (21) en 2005, étudia Les effets de l'administration orale et parentérale de deux doses de GMS pendant la seconde moitié de la grossesse et dans l'ensemble de la vie ont été analysés chez les rates. Le processus de développement des ratons sur le contrôle de l'appétit et diverses hormones, Les effets ont été comparés à l'administration parentérale néonatale de GMS. A la fin de l'étude, Une destruction presque totale du noyau arqué a été observé avec l'administration parentérale de GMS mais également avec la dose orale la plus élevée.

d) Dérèglement neuroendocrinien

Le système neuroendocrinien est constitué de l'hypothalamus, de l'hypophyse et des glandes endocrines. (Figure 3)

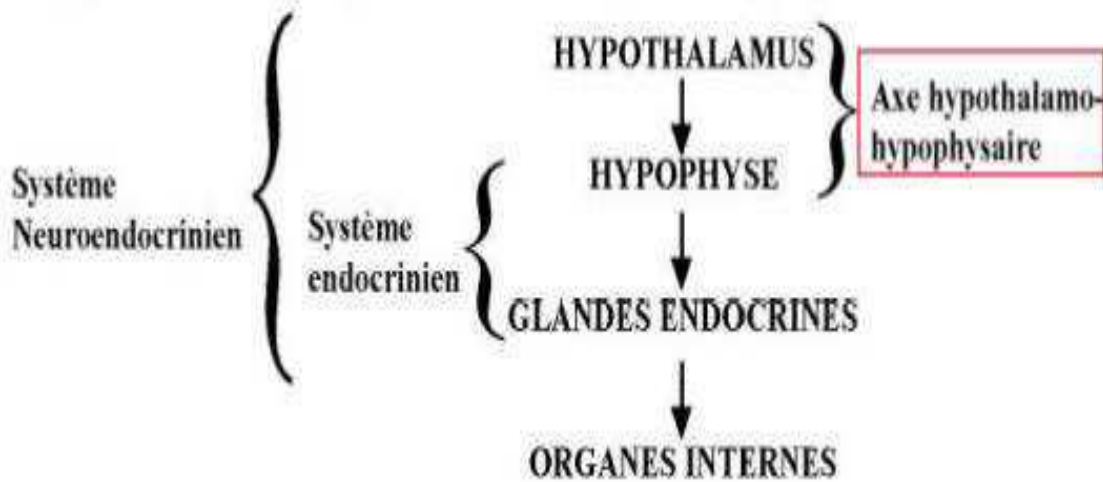


Figure 3 : Le système neuroendocrinien

L'hypothalamus réalise le lien entre le système nerveux central et le système endocrinien par le biais d'une glande endocrine, l'hypophyse. Les hormones libérées par l'hypothalamus agissent sur l'adénohypophyse pour stimuler ou freiner la production des hormones hypophysaires : la thyroïdostimuline (TSH), l'hormone adrénocorticotrope (ACTH), l'hormone folliculo-stimulante (FSH) et l'hormone lutéinisante (LH), la prolactine (PRL), l'hormone de croissance (GH) qui vont à leur tour induire la production d'hormones sur leurs organes internes cibles (Figure 4).

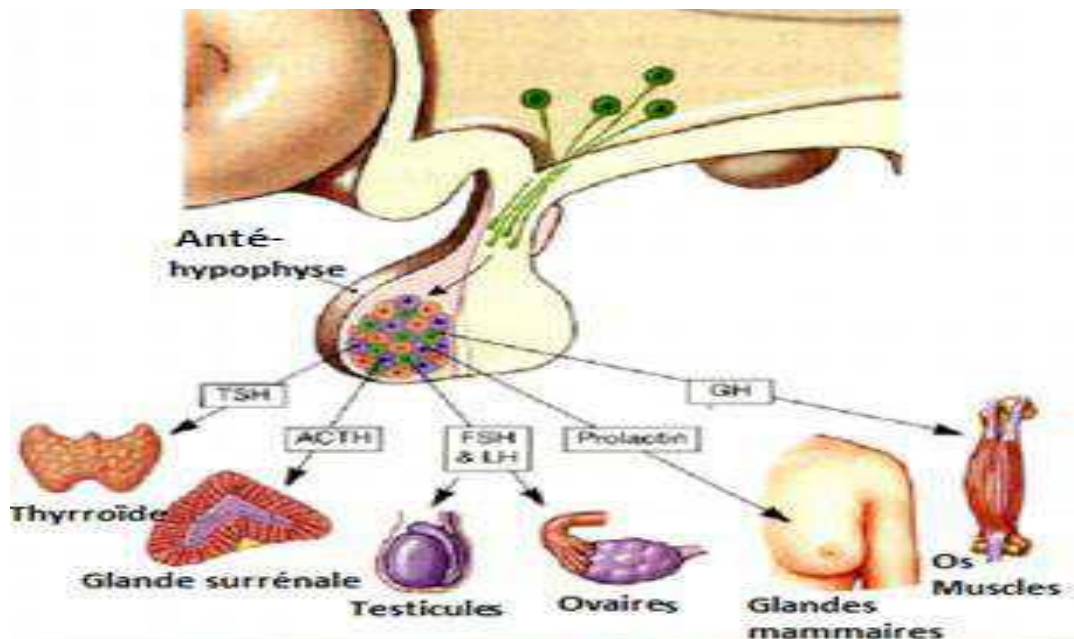


Figure 4 : Les hormones hypophysaires et leurs organes cibles

D'après une étude chinoise (22), réalisée sur des souris, montre que de la graisse s'est accumulée dans l'abdomen de rats mâles traités au GMS; les poids du corps, de l'hypophyse et du testicule étaient plus bas; la teneur en bêta-EP de l'hypothalamus a diminué, tandis que celle de L.EnK a augmenté; Les taux sériques de LH, de FSH, de TSH, de GH et de TS ont tous diminué à des degrés divers, tandis que les taux sériques de PRL augmentaient de manière significative.

L'étude examinant en 2015 (16), les effets de différentes doses de GMS sur les modifications morphométriques et histologiques de la glande thyroïde. 28 rats albinos mâles ont été utilisés. Les rats ont été divisés en quatre groupes : groupe contrôle, groupe II, groupes III et IV traités au GMS (0,25 g / kg, 3 g / kg, 6 g / kg par jour pendant un mois). Les résultats ont montré que le GMS, même à faible dose, est capable de modifier le poids corporel, ainsi que la fonction et l'histologie des tissus thyroïdiens.

Une étude (14) thaïlandaise en 2014, visait à étudier la sensibilité des testicules, de l'épididyme, de la vésicule séminale et de la réaction acrosome du sperme (RA) au L-glutamate monosodique (GMS) chez les rats. Les rats ont été divisés en quatre groupes et nourris avec GMS à 0,25, 3 ou 6 g / kg de poids corporel pendant 30 jours ou sans GMS. L'étude a été conclue par : Les changements morphologiques testiculaires, le niveau de testostérone et la concentration en spermatozoïdes étaient sensibles aux fortes doses de GMS, alors que le taux de RA n'était pas affecté.

Au paravent, en 2012, une étude brésilienne (23) évalua la production de sperme dans les testicules et le stockage dans l'épididyme dans un modèle d'obésité induit par le glutamate. Les rats mâles ont été traités de manière néonatale avec du glutamate monosodique (GMS) à des doses de 4 mg / kg par voie sous-cutanée, ou avec une solution saline (groupe témoin). Le modèle d'obésité administré par le GMS chez le nouveau-né réduit la production de sperme et conduit à une réduction du stockage du sperme dans l'épididyme de rats adultes.

Une étude indienne (33) en 2017, examina l'effet du glutamate monosodique (GMS) sur les fonctions de l'ovaire et de l'utérus chez le rat. Des rats femelles vierges de souche Charles Foster (environ 120 grammes) ont été soumis à l'administration de GMS par gavage oral à une dose de 0,8, 1,6, 2,4 g / kg de poids corporel / jour, respectivement, pendant 30 et 40 jours. Elle conclut que le GMS supprime la fonction de reproduction de la femelle chez le rat, probablement en altérant les fonctions de l'ovaire et de l'utérus.

Une étude indienne en 2018 (18), a examiné les effets toxiques du glutamate monosodique (GMS) sur la contraction du muscle lisse viscéral utérin (UVSM) chez le rat et d'élucider le

mécanisme neuroendocrinien probablement impliqué. La conclusion était, le GMS potentialise la force et inhibe la fréquence de contraction des UVSM, et l'effet induit par le GMS est probablement induit par l'augmentation des voies de signalisation de l'acétylcholine et de l'oxyde nitrique.

En 2013 une étude (34), visait à étudier l'effet du GMS sur les testicules de 30 jeunes rats Wistar mâles. Ils ont été répartis au hasard dans un groupe témoin C (n = 10) recevant de l'eau distillée et deux groupes de traitement A et B (n = 10) ont reçu des doses orales quotidiennes de MSG 30 et 60 g / kg de poids corporel, respectivement, pendant 2 mois. Les résultats obtenus de cette étude sont : Le poids corporel des rats était significativement augmenté et il s'agissait principalement d'altérations histologiques incluant du matériel hyalin dans la lumière des tubules séminifères et des tissus interstitiels et une exfoliation des spermatocytes et des spermatides dans le groupe traité. De nombreuses cellules des différents types de spermatogénèse sont apparues nécrotiques avec des noyaux pycnotiques. Des vaisseaux sanguins congestionnés dilatés et une dégénérescence vacuolaire ont également été observés dans les cellules des tubules séminifères du groupe B traité.

Une étude récente (17), en février 2019, évalua l'effet du GMS sur la qualité du sperme et les modifications des organes de reproduction des rats adultes quand il était pris à la dose journalière admissible (DJA). Vingt-quatre rats mâles adultes ont été répartis au hasard en trois groupes ; NC (contrôle normal), GMS 60 et GMS 120, où GMS a été administré par voie orale à raison de 60 mg / kg et de 120 mg / kg à chaque groupe respectif. Le GMS à une DJA estimée à 120 mg / kg de poids corporel a entraîné une baisse significative de la qualité du sperme ($p < 0,05$) par rapport aux groupes contrôle et GMS 60. Une diminution significative du poids des organes reproducteurs était également apparente ($p < 0,05$).

Une étude nigériane récente (20), publiée en septembre 2019, a étudié les effets de l'administration chronique de glutamate monosodique sur la mortalité, la fertilité, les fonctions organiques majeures et l'histologie chez le rat albinos Wistar. 6 rats mâles et 6 rats femelles (âgés de 6 semaines) ont été élevés dans une cage, en se nourrissant de la purée de cultivateur standard, additionnés de glutamate monosodique (120 mg / kg / jour). 12 rats reproducteurs correspondants (avec une alimentation standard sans GMS) étaient des témoins. Selon la conclusion de l'étude, l'administration chronique de glutamate monosodique à des rats albinos Wistar (à une dose conforme à la DJA chez l'homme) a entraîné une mortalité accrue, une altération de la fertilité et des modifications significatives des principaux tests de la fonction organique et de l'histologie. 23 décès ont été enregistrés chez les rats nourris avec l'additif GMS,

tandis que la mortalité était nulle chez les animaux témoins. La fertilité était plus faible chez les rats sous GMS (48 naissances) que chez les témoins (117 naissances). Le gain de poids des rats GMS était supérieur à celui des témoins. Les paramètres biochimiques et l'histologie des organes sont restés normaux chez les animaux témoins. Chez les rats traités au GMS, cependant, les tests de la fonction hépatique / rénale, le cholestérol et les triglycérides sériques à jeun et l'acide urique sérique ont montré une augmentation significative à des intervalles de temps trimestriels. L'histologie a montré une légère inflammation portale chez les rats GMS, avec fibrose périglomérulaire et néphrite interstitielle chez deux rats, à l'âge de 6 à 12 mois.

Toutes ces études s'expriment sur une possible implication du glutamate monosodique dans le désordre neuro-endocrinien. Ces résultats sont inquiétants pour deux raisons : premièrement, non seulement le GMS ne possède pas la dose journalière admissible (DJA) et sur tout, la quantité exacte n'est pas mentionnée sur les étiquettes ; deuxièmement, la quasi-totalité des bouillons culinaires disponibles au marché malien sont importés.

e) Toxicité controversée

Le JECFA a attribué une "DJA non spécifiée" au glutamate monosodique (GMS), ce qui indique que son utilisation en tant qu'additif alimentaire conformément aux bonnes pratiques de fabrication (BPF) ne pose aucun problème toxicologique. La question dans ce cas n'est donc pas de savoir si des écarts supérieurs à une DJA numérique pourraient se produire, mais plutôt de prendre des pics élevés d'absorption susceptibles d'invalider l'hypothèse d'absence de danger. Deux problèmes majeurs se sont posés concernant les apports élevés en GMS :

- a) Quelle est la signification des dommages neuronaux (nécrose focale dans l'hypothalamus) observés après des doses parentérales ou intragastriques élevées de GMS chez les animaux néonataux et s'agit-il d'un risque particulier pour les enfants ?
- b) Quel est le rôle du GMS dans le "syndrome du restaurant chinois" (bouffées de chaleur, sensation d'oppression thoracique, difficulté à respirer, etc.) après la consommation d'aliments chinois ?

En ce qui concerne le premier problème, les études humaines ont été cruciales dans la résolution de la question. Le seuil sanguin associé aux dommages neuronaux chez la souris (espèce la plus sensible) est compris entre 100 et 130 $\mu\text{mol} / \text{dl}$ chez les nouveau-nés atteignant plus de 630 $\mu\text{mol} / \text{dl}$ chez les animaux adultes. Chez l'homme, des concentrations plasmatiques de cette ampleur n'ont pas été enregistrées, même après l'administration de doses de bolus de 150 mg / kg de poids corporel (environ 10 g pour un adulte). En outre, des études chez le nourrisson ont

confirmé que le bébé humain pouvait métaboliser le glutamate aussi efficacement que l'adulte. L'étude conclut (35) que les taux sanguins de glutamate + aspartate n'augmentent pas de manière significative, même après des doses abusives et que les bébés ne sont pas plus à risque que les adultes. Les niveaux d'ingestion associés à l'utilisation de GMS en tant qu'additif alimentaire et les niveaux naturels d'acide glutamique dans les aliments ne soulèvent donc pas de problèmes toxicologiques, même à des niveaux d'ingestion élevés. S'agissant du deuxième problème, les études croisées à double insu contrôlées n'ont pas permis d'établir de relation entre le syndrome du restaurant chinois et l'ingestion de GMS, même chez des individus apparemment sensibles aux repas chinois, et le GMS n'a pas provoqué de bronchoconstriction chez les asthmatiques (35).

Après en 2000, une étude américaine (36) étudia l'effet d'une dose orale importante de GMS chez l'homme sur la sécrétion de prolactine et d'autres hormones pituitaires. Elle conclut que l'ingestion de GMS chez l'homme ne modifie pas la sécrétion d'hormone hypophysaire antérieure. Une précision est que le glutamate dérivé du régime alimentaire ne peut pas pénétrer dans les régions hypothalamiques contrôlant la fonction hypophysaire antérieure.

Ensuite en 2011, une autre étude américaine (37) évalua les effets chroniques (16 semaines) de l'ingestion ad libitum du GMS sur le poids corporel et le métabolisme des souris C57BL6 / J, elle conclut que la consommation de GMS ad libitum ne déclenche pas le développement de l'obésité ou d'autres anomalies métaboliques.

En effet, l'évaluation sanitaire du GMS par le comité d'experts FAO/WHO sur les additifs alimentaires (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives JECFA) a été effectuée sur les différents sels, c'est-à-dire, l'acide L-glutamique et ses sels d'ammonium, de calcium, de sodium et de potassium. Ces additifs alimentaires ont d'abord été évalués en 1971 puis en 1974. Après ces évaluations, un apport journalier acceptable (AJA) a été fixé entre 0 et 120 mg/kg de poids corporel (24).

METHODOLOGIE

III- METHODOLOGIE

Cadre d'étude

Dans le cadre de notre étude, une enquête a été menée auprès des ménages à Sébénikoro en commun IV du district de Bamako pour constater le niveau de consommation des bouillons culinaires. Notre démarche consistait à savoir si leur consommation conduirait à des risques sanitaires.

Ensuite nous avons procédé au prélèvement et à l'enregistrement de différents types de bouillons culinaires vendus au marché de Sébénikoro afin de déterminer la composition de ces bouillons.

Enfin l'étude a été conclue par un stage dans une usine de conditionnement de bouillon à Bamako.

6. Généralité sur le quartier de Sébénikoro

a. Situation géographique de Sébénikoro dans la commune IV

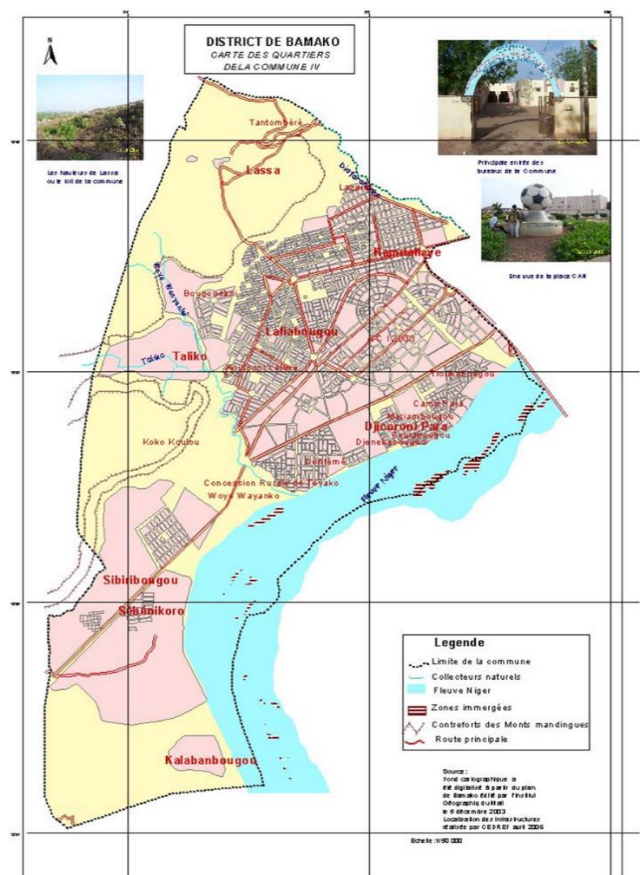


Figure 5 : carte des quartiers de la commune IV

b. Historique

Créé vers 1910 par des fugitifs originaires du Bélédougou dont Fodeba SANGARE, Moriba, et DIALLO auxquels les familles TOURE et NIARE ont accordé l'hospitalité. Sébénikoro fut une zone agricole fréquentée par les éléphants. Et le mot « Sébénikoro » signifie ‘‘site situé sous le petit rônier’’ illustrant ainsi l’existence de rôniers à l’emplacement du hameau et qui, de nos jours se trouvent devant l’école fondamentale.

c. Organisation et succession des chefs de quartier

Le quartier comprend sept secteurs. La succession du chef de quartier se fait au sein de ses trois familles fondatrices mais les conseillers sont nommés en fonction de leurs valeurs intrinsèques. Aujourd'hui, Sébénikoro demeure confrontée à un problème de succession suite au décès de son dernier chef de quartier en 1997.

Le quartier est doté de trois forages, trois bornes fontaines et deux châteaux d'eau. Il dispose également d'une maternité, d'un CSCOM et d'un grand marché.

Historique de succession à la Chefferie :

1^{er}: Sibiri DIAKITE

2^{ème}: Makan DIARRA

3^{ème}: Karba SANOGO

4^{ème}: Dianguina DIAKITE

5^{ème}: Gaoussou DOUMBIA

d. Population de Sébénikoro selon RGPH 2009

Tableau I : détails sur la population de Sébénikoro

Année	Désignation	Nombre
2009	Homme	39 979
	Femme	39 522
	Total	78 987
2014	Ménages estimés	13 324
	Concessions estimées	6 370
	Ménage/concession	2,1
	Personne/concession	12,4

Tableau II : taux de natalité et la célébration du mariage de Sébénikoro

Année	Désignation	Nombre
2017	Naissance au CSCom	924
	Naissance enregistrée à la Mairie	3083
	Mariage monogamique	63
	Mariage polygamique	986
2018	Naissance au CSCom	896
	Naissance enregistrée à la Mairie	4046
	Mariage monogamique	58
	Mariage polygamique	909

7. Type et lieu d'étude

8. Type d'étude

C'est une étude descriptive transversale auprès de la population afin de comprendre si la fréquence de consommation des bouillons culinaires par ménage serait en relation avec les risques sanitaires.

9. Période d'étude

Cette étude s'est étendue sur une période de quinze (15) mois, de janvier 2018 à mars 2019.

10. Population d'étude

L'étude a concerné les couples vivant ensemble avec ou sans enfants.

- **Critère d'inclusion**

Tout couple vivant ensemble pendant au moins 12 mois, consommant le bouillon culinaire, n'utilisant aucune méthode contraceptive et résidant à Sébénikoro.

- **Critère de non inclusion**

Tout couple vivant en union avec un partenaire confirmé stérile par un médecin. Tout couple nourrit par les repas communs (grande famille constituée par plusieurs ménages préparant leur nourriture dans une seule marmite).

11.Echantillonnage

L'enquête s'est déroulée selon un choix raisonné dans les ménages aux alentours du marché de Sébénikoro, qui est la première source d'approvisionnement des habitants de Sébénikoro.

Le passage dans les ménages se faisait entre 10h et 13h et du lundi au jeudi. C'est le moment privilégié pour la rencontre des ménagères.

12.Déroulement de l'enquête

1.1 . Ménages

Les femmes mariées qui cuisinent ont été interviewées, après l'obtention d'un consentement verbal. Certains époux qui étaient présents ont été aussi interviewés.

5.2. Prélèvement des bouillons

Les bouillons culinaires ont été prélevés auprès de dix vendeurs de bouillons au marché de Sébénikoro qui sont les principales sources d'approvisionnement de notre population d'étude.

5.3. Stage dans une usine de conditionnement

Dans le cadre de notre étude, le décanat de la Faculté de Pharmacie (FAPH) a sollicité un stage auprès de trois usines de conditionnement de bouillons culinaires à Bamako pour suivre le processus de conditionnement de leurs produits ; depuis la réception de la matière première jusqu'au stockage des produits finis.

13.Evaluation du risque sanitaire lié à la consommation des bouillons culinaires

Les risques sanitaires liés à la consommation des bouillons culinaires décelés au cours de la revue littéraire ont été répertoriés et ont servi de référence à l'évaluation des résultats de l'enquête. Cette évaluation n'a concerné que le glutamate de sodium ou glutamate monosodique (GMS) qui est le principal composé responsable du goût umami.

14.Saisie et analyse des données

La saisie et l'analyse des données a été faite à l'aide du logiciel SPSS Statistics 25.0.

Le traitement de texte et des graphiques ont été réalisés à l'aide des logiciels de Microsoft Office 2016 de : Word et Excel et les références ont été faites à l'aide de Zotero avec le système Vancouver.

15.Aspect éthique

Les objectifs de l'étude et les procédures de collecte de données ont été expliqués en détail aux enquêtés. La participation à l'étude était volontaire et sous anonymat et le consentement éclairé des enquêtés a été sollicité.

RESULTATS

IV- RESULTATS

Tableau II : répartition des ménages par consommation des bouillons culinaires

Consommation	Nombre de ménage	Pourcentage
Oui	592	96,1
Non (ancien consommateur)	24	3,9
Total	616	100

Sur les 616 ménages concernés par l'enquête, 592 ménages consomment actuellement le bouillon culinaire et 24 ménages ont arrêté la consommation.

Tableau III : répartition des ménages par rapport à la quantité de bouillon consommée par cuisine

Quantité	Nombre de ménage	Pourcentage
Un bouillon	164	27,7
Deux bouillons	268	45,3
Trois bouillons et plus	159	26,8
ND	1	0,2
Total	592	100

ND : non déterminé.

Le poids moyen de bouillon est 10,5 g (selon l'information sur l'étiquète).

Selon l'enquête, 45,3% des ménages consomment 2 bouillons culinaires par cuisine.

Tableau IV : répartition des ménages en fonction de la consommation journalière

Quantité	Nombre de ménage	Pourcentage
1,5 bouillons	136	23
2 bouillons	253	42,7
3 bouillons et plus	202	34,1
ND	1	0,2
Total	592	100

Selon l'enquête, 42,7% de ménages avaient une consommation journalière de 2 bouillons culinaires.

Tableau V : répartition des ménages par nombre d'enfant

Nombre d'enfants	Consommation de bouillons culinaires	
	Actuelle	Ancienne
Sans enfants	53	1
< 3 enfants	263	10
3 enfants et plus	273	13
ND	3	0
Total	592	24

Il existe 53 cas d'infécondité chez les consommateurs actuels, soit 9% des couples et un cas soit 4,1% chez les anciens consommateurs.

Tableau VI : présence d'infertilité secondaire dans les ménages

Consommation de bouillon	Problème d'infertilité secondaire			Total
	Oui	Non	ND	
Actuelle	30	559	3	592
Ancienne	0	24	0	24
Total	30	583	3	616

Parmi les consommateurs, 30 couples soit 5% souffrent d'infertilité secondaire.

Tableau VII : répartition des ménages infertiles en fonction de la durée du problème d'infertilité

Durée du problème d'infertilité	Nombre de ménage	Pourcentage
2 ans	14	16,9
3 – 5 ans	68	81,9
ND	1	1,2
Total	83	100

Parmi les consommateurs 68 couples soit 81,9% souffrent d'infertilité depuis plus de 3 ans.

Tableau VIII : Répartition des couples infertiles en fonction de la réalisation d'une consultation médicale

Consultation médicale	Nombre de ménage	Pourcentage
Oui	26	31,3
Non	57	68,7
Total	83	100

Un total de 26 couples sur les 83 couples infertiles a procédé à une consultation médicale.

Les informations sur les différentes étiologies de ces infertilités n'ont pas pu être collectées.

Tableau IX : répartition des ménages en fonction de la présence des maladies

Maladies chroniques	Consommation de bouillons				Total	
	Actuelle		Ancienne		Effectif	%
	Effectif	%	Effectif	%		
HTA	146	24,7	6	25	152	24,7
Diabète	36	6,1	5	20,8	41	6,7
Ulcère gastrique	292	49,3	9	37,5	301	48,8
Autres	60	10,1	1	4,2	61	9,9
Pas de maladie	58	9,8	3	12,5	61	9,9
Total	592	100	24	100	616	100

Parmi les consommateurs, 58 ménages ne présentent aucune maladie chronique soit 9,8%.

Tableau X : répartition des couples en fonction de la baisse de libido de l'époux

Baisse de libido	Consommation de bouillon		Total
	Actuelle %	Ancienne %	
Non	72 (12,2)	3 (12,5)	75
Oui	301 (50,8)	14 (58,3)	315
ND	219 (37)	7 (29,2)	228
Total	592	24	616

Chez 301 couples consommateurs soit 50,8% et 14 couples anciens consommateurs soit 58,3%, les femmes affirment avoir constaté une baisse de libido de leur époux.

Tableau XI : répartition des ménages en fonction de la consommation du type de bouillon

Type de bouillon	Ménage	Pourcentage
Bara Musso	28	4,7
Jumbo	318	53,7
Maggi	132	22,3
Autres *	114	19,3
Total	592	100

* autres représentent : Kadi, Adja, Tablette, Doli, Jongue, Douman.

Le bouillon du type Jumbo est consommé par la majorité des ménages, 318 ménages soit 53,7%.

Au vu des résultats de l'enquête, nous admettons :

- ✓ Qu'en moyenne les couples consomment **2 bouillons culinaires et au maximum 5 bouillons culinaires.**
- ✓ Qu'en moyenne les ménages sont composés par les **2 conjoints** et au maximum les **2 conjoints plus 3 enfants.**
- ✓ Que l'alimentation des membres est limitée à la restauration familiale.
- ✓ Que l'ingestion du GMS se fait exclusivement par les bouillons culinaires.

Alors la consommation de bouillon serait :

- La consommation moyenne par personne et par jour à **1 bouillon (2/2) et 0,4 bouillon (2/5) ;**
- La consommation maximale est à **2,5 bouillons (5/2) et 1 bouillon (5/5).**

Au cours de notre revue bibliographique nous n'avons pas trouvé d'étude portant sur le GMS contenu dans les bouillons culinaires vendus au Mali. Ainsi nous avons considéré que les teneurs en GMS des bouillons varient de 2,7 à 17,21% en fonction du type de produit (24).

En considérant un pourcentage de 17% par bouillon et un poids moyen de 10,5 g par bouillon la teneur en GMS peut être estimée à **1,78 g/bouillon** (24).

2.1. Ingestion de GMS

L'estimation de l'ingestion de GMS sera effectuée par une méthode déterministe du fait que nous manquons de données suffisantes pour la teneur de GMS dans les bouillons consommés au Mali.

- **Scénario A1** : pour le consommateur moyen, l'ingestion journalière de GMS est de $1,78 \times 1$ soit 1,78 g de GMS/jour

- **Scénario A2** : pour le gros consommateur (2,5 bouillons/jour) l'ingestion journalière de GMS est de $1,78 \times 2,5$ soit 4,45 g de GMS/jour.

Considérant un pire cas de bouillon contenant 30% de GMS nous aurons une quantité de 3,15g $[(30 \times 10,5) / 100]$ de GMS par bouillon (24) ainsi, nous aurons comme scénarii :

- **Scénario B1** : pour le consommateur moyen l'ingestion de GMS sera de $3,15 \times 1$ soit 3,15g de GMS par personne et par jour.
- **Scénario B2** : pour le gros consommateur l'ingestion de GMS sera de $3,15 \times 2,5$ soit 7,785 g de GMS /jour.

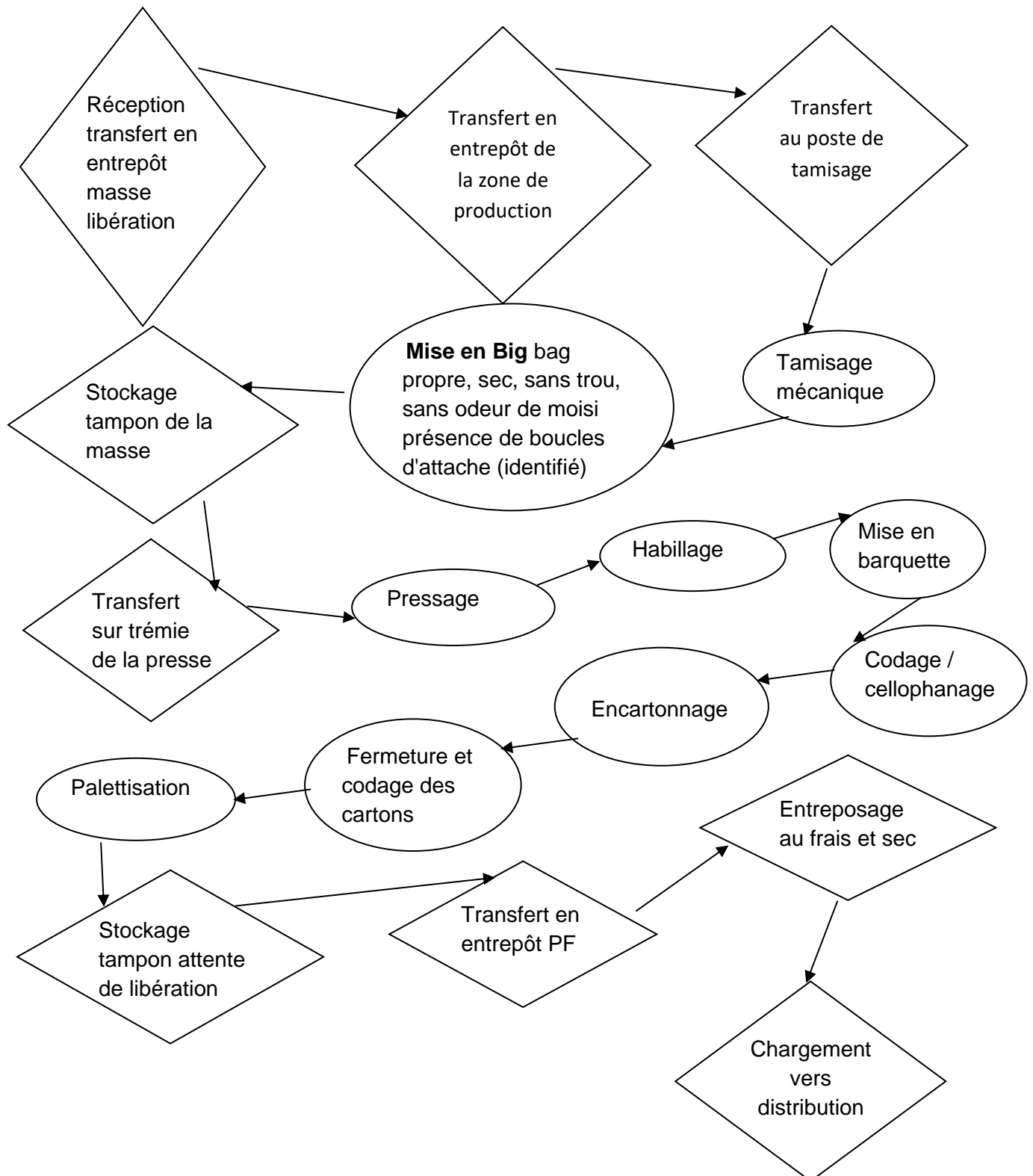
Ces 4 scénarii sont résumés dans le tableau 13

Tableau XII : scénario d'ingestion de GMS

Pourcentage (%) GMS estimé par bouillon	Scénario	Ingestion de GMS (g/personne/jour)
17	A1 : consommateur moyen	1,78
17	A2 : gros consommateur	4,45
30	B1 : consommateur moyen	3,15
30	B2 : gros consommateur	7,785

Diagramme du flux du processus de conditionnement de l'usine

Le conditionnement des bouillons dans l'usine se déroule selon le processus suivant :



COMMENTAIRES
&
DISCUSSION

V- COMMENTAIRES ET DISCUSSION

A. Enquête auprès des couples

L'étude réalisée a concerné 616 ménages qui préparaient leur repas et résidant à Sébénikoro. Les données recueillies indiquent que la majorité des couples, 592 soit 96,1% consomment les bouillons culinaires. Ces résultats sont en accord avec les travaux de (24) qui ont trouvé un taux de consommation de 84%. Il faut signaler que parmi les ménages enquêtés, 3,9% ont arrêtés de consommer les bouillons pour des raisons d'ordre sanitaire (à la suite de manifestation de certaines maladies chroniques et/ou à titre préventif, la baisse de libido...).

Il ressort que 253 ménages soit 42,7% consommaient deux (2) bouillons culinaires par jour. Car dans beaucoup des ménages, le plat cuisiner pour le déjeuner servait pour le repas du déjeuner et pour celui du dîner. Des consommations moyennes plus élevées en bouillons culinaires ont été rapportés par (24) étaient, en 2014, respectivement 6 bouillons et 4 bouillons à Dakar. Les habitudes culinaires actuels et le pouvoir d'achat de certains bamakois font que les ménages cuisinent la sauce une fois par jour.

On constate que dans 76,9% des ménages, soit 474 ménages, l'un des deux conjoints ou les deux vivent au moins avec une maladie chronique dont les plus fréquentes sont : les HTA, l'ulcère et le diabète. L'augmentation des maladies chroniques notamment les maladies métaboliques serait probablement due à la qualité des aliments, la sédentarité et le comportement culinaire. En effet, il a été rapporté (38) en 2018, que le GMS a augmenté le poids corporel et a entraîné des dysfonctionnements du foie et des reins des animaux testés, des dommages oxydatifs du foie et des reins induits par le GMS auraient été observés. Il est important de signaler que 20 ménages anciens consommateurs de bouillons soit 83,3% présentaient aussi des maladies chroniques. Ces derniers soutiennent que la consommation des bouillons culinaires serait responsable de leurs maladies.

Des questions relatives à la fertilité des couples indiquent que 53 couples soit 9% des consommateurs n'ont pas encore eu d'enfant et sans aucune contraception depuis plus d'un an. Ce qui correspondrait à la définition de l'infertilité selon l'OMS. L'infertilité peut avoir plusieurs étiologies et cette étude ne nous a pas permis de suivre ces 53 couples dans le temps pour pouvoir déterminer leur étiologie. Aussi nous n'avons pas pu réaliser des examens de laboratoires sur les cellules reproductrices humaines pour évaluer l'impact du GMS sur leur capacité reproductrice. Plusieurs études ont porté sur l'impact du GMS sur la fonction

reproductrice, comme celle de (33), qui ont rapporté une suppression de la fonction reproductrice chez le rat par le GMS, probablement en altérant les fonctions de l'ovaire et de l'utérus et l'étude de (23) qui ont conclu que l'administration du GMS chez les rats, réduit la production de sperme et conduit à une réduction du stockage du sperme dans l'épididyme de rats mâles adultes, l'accélération du temps de transit des spermatozoïdes peut avoir des conséquences sur la qualité des spermatozoïdes de ces rats. Mais son impact sur la fonction reproductrice humaine reste à être élucidé.

L'enquête nous a permis de constater que 263 ménages consommateurs ont eu un ou deux enfants. Il serait pertinent de conduire une étude pour comprendre ce fait.

On constate qu'au-delà de 53 couples hypofertiles, 30 autres couples consommateurs soit 5,1% ont rencontrés de problème d'infertilité secondaire. En 2013, (34) a conclu que le GMS peut avoir des effets délétères sur les testicules des rats Wistar et, par extension, contribuer aux causes de l'infertilité masculine. Il a été rapporté (18) en 2018, que le GMS potentialise la force et inhibe la fréquence de contraction du muscle lisse viscéral utérin (UVSM), et l'effet induit par le GMS est probablement induit par l'augmentation des voies de signalisation de l'acétylcholine et de l'oxyde nitrique.

Dans 301 ménages consommateurs soit 50,8% et 14 ménages anciens consommateurs soit 58,3%, les femmes rapportent une baisse de libido de leur époux. Plusieurs facteurs pourraient expliquer la baisse de libido : le stress, l'état de santé, environnemental... Mais cependant, l'étude d'ANSSA (3) a trouvé une amélioration de la libido des animaux (bovins et petits ruminants) qui ont été mis sous la consommation des bouillons culinaires. Par contre (39) ont conclu que, la consommation de GMS à forte dose peut entraîner une infertilité partielle chez le male, ils ont observé, une diminution significative du poids de l'épididyme, des taux de testostérone et de la concentration de sperme chez les rats traités avec 6 g / kg de MSG ; La perte de poids était évidente dans la vésicule séminale, la concentration en spermatozoïdes était significativement réduite par rapport au groupe témoin. Il a été (30) conclu en 2009, que le GMS bouillant n'affecte pas sa toxicité.

Par cette étude, nous avons constaté que le bouillon du type Jumbo était le plus consommé par notre population d'étude dans 318 ménages soit 53,7%. Probablement cela est dû à l'ancienneté de la marque Jumbo sur le marché malien.

Tous les bouillons culinaires vendus au marché de Sébénikoro et consommés dans les ménages, sont constitués par le glutamate monosodique.

Est-ce que l'infertilité ou hypofertilité de 53 couples serait due à une toxicité chronique de la consommation du glutamate monosodique ?

La consommation des bouillons culinaires aurait-elle des risques sanitaires ?

Les couples utilisant les bouillons, consomment en moyenne 1,78g de GMS par jour et au maximum 4,45 g de GMS par jour ; ceci sur la base d'un pourcentage de GMS de 17%. Selon (14,16,23,40) des doses similaires ont provoqués des lésions au niveau des reins, de la thyroïde, du testicule et de l'épididyme et une perturbation de la fonction testiculaire et ovaires chez les rats testés.

Si les pourcentages de GMS (17%) déclarés par certains industriels sont portés à 30 % on se retrouverait à une consommation moyenne journalière de GMS de 3,15 g et 7,785 g pour les gros consommateurs.

A ce jour le JECFA n'a pas fixé de dose journalière admissible (DJA) mais l'AJA qui a été recommandée est égale à 120 mg/ kg de poids corporel / jour soit 7,2 g /jour si on rapporte le poids moyen du malien à 60 Kg (24). Ces valeurs recommandées sont dépassés à notre pire cas qui serait de consommer 7,785 g de GMS par jour, d'après (17,20) cette valeur a causé des dommages importants au système reproducteurs des rats testés, une mortalité accrue, une altération de la fertilité et des modifications significatives des principaux tests de la fonction organique et de l'histologie.

Pour le prélèvement du bouillon culinaire au marché de Sébénikoro

Nous avons constaté que la majorité des bouillons culinaires vendus et consommés au marché de Sébénikoro sont soit fabriqués et/ou importés de l'extérieur du Mali (voir annexe 2).

Il était prévu d'analyser ces bouillons au LNS afin de déterminer leur composition réelle. Par manque de fonds, les analyses laboratoires ainsi que l'expérimentation sur les cellules reproductrices humaines, n'ont pas été exécuter.

B. Pour le stage d'observation de bonne pratique de fabrication

Nous avons observé durant notre stage dans l'usine que l'analyse microbiologique est effectuée sur : la matière première, les matériels d'emballages, la chaîne de production, l'environnement de production. L'hygiène du milieu, personnel et du produit de la production est une réalité non

négligée. Cependant notre stage ne nous a pas permis d'évaluer le risque toxicologique des différents ingrédients des produits de l'usine.

CONCLUSION

&

RECOMMENDATIONS

VI. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

A. Conclusion

Les bouillons culinaires sont omniprésents dans nos assiettes pour améliorer le goût des préparations de ménages. C'est ainsi que notre étude a été réalisée auprès de 616 ménages à Sébénikoro, district de Bamako.

L'étude nous a permis de constater que 592 ménages soit 96,1% consomment les bouillons culinaires parmi lesquels 53 couples n'ont pas encore eu d'enfant et 263 ménages consommateurs n'ont eu qu'un ou deux enfants.

Le glutamate monosodique est le principal composant des bouillons culinaires qui produit le goût umami dont nous ignorons sa composition réelle. Cet exhausteur du goût a été l'objet de plusieurs études scientifiques qui ont conduit à des effets toxiques sur plusieurs organes de la souris. Ces études sont très controversées.

Cette étude de thèse ne saurait confirmer l'implication des bouillons culinaires (en occurrence le GMS) sur l'apparition des maladies chroniques et la fertilité humaine. D'autres études sont nécessaires pour confirmer ou infirmer la toxicité des bouillons culinaires.

B. Recommandations

1. Aux autorités sanitaires

- Mettre en place un plan de surveillance et de contrôle de la qualité d'ingrédients présents dans les différents bouillons culinaires ;
- Conduire une étude toxicologique sur les bouillons culinaires afin de déterminer leurs impacts sanitaires en général et en particulier leurs effets sur la fertilité des couples ;
- Renforcer la réglementation et les normes maliennes sur les bouillons culinaires.

2. Aux sociétés de fabrication/conditionnement

- Notifier les composants des bouillons culinaires sur les emballages des produits finis ;
- Identifier la dose journalière admissible des bouillons culinaires ;
- Respecter les bonnes pratiques de fabrication.

3. A l'association des consommateurs

- Sensibiliser les consommateurs sur les bonnes pratiques culinaires ;
- Exiger toujours pour sa consommation des produits de qualités ;
- Diffuser des résultats des recherches scientifiques et scientifiquement approuvées sur les bouillons culinaires.

BIBLIOGRAPHIE

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Institut scientifique de santé publique. ENQUÊTE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE 2014-2015: RAPPORT 1 : HABITUDES ALIMENTAIRES, ANTHROPOMÉTRIE ET POLITIQUES NUTRITIONNELLES. Belgique: VSP WIV; 2014 2015 p. 400.
2. Muteba kalala Damien. CARACTERISATION DES MODES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES MENAGES A KINSHASA : ANALYSE DES INTERRELATIONS ENTRE MODES DE VIE ET HABITUDES ALIMENTAIRES [Doctorat]. [Belgique]: UNIVERSITÉ DE LIÈGE-GEMBLOUX AGRO-BIO TECH; 2014.
3. Agence Nationale de la Sécurité Sanitaire des Aliments. ETUDE SUR L'UTILISATION EVENTUELLE DES CUBES ALIMENTAIRES DANS L'EMBOUCHE DES BOVINS ET DES PETITS RUMINANTS DANS LE DISTRICT DE BAMAKO. EVALUATION DES EFFETS POTENTIELS SUR LA LIBIDO DES ANIMAUX. Bamako - Mali; 2007 p. 70.
4. Christian kaham penlap. ANALYSES CYTOSPERMIOLOGIQUES AU SERVICE DE CYTOGENETIQUE ET DE BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE L'INRSP- À PROPOS DE 860 CAS [Doctorat]. [Bamako - Mali]: FMPOS; 2006.
5. Nations Unies. LES FEMMES DANS LE MONDE 2010 DES CHIFFRES ET DES IDEES. New York; 2014. 301 p. (affaires économiques et sociales).
6. El hajjami houssein. INFERTILITÉ MASCULINE : PROFIL ÉPIDÉMIOLOGIQUE ET CLINIQUE (À PROPOS DE 123 CAS) [Doctorat]. [Maroc]: Faculté de médecine et de Pharmacie; 2017.
7. Alix hocede. EFFETS INDESIRABLES DES MEDICAMENTS SUR LA FERTILITE MASCULINE : ETUDE DANS LA BASE DE DONNEES VIGIBASE [Doctorat]. [France]: UNIVERSITE TOULOUSE III PAUL SABATIER; 2017.
8. Marie-lou piché. STATUT PONDÉRAL ET HABITUDES DE VIE DES COUPLES INFERTILES: UNE ÉTUDE PILOTE [Maitrise en Scizence]. [Canada]: UNNERSITÉ DU QUÉBEC; 2017.
9. Marie brochard. NORMES REPRODUCTIVES, INFERTILITE ET NOUVELLES TECHNOLOGIES DE REPRODUCTION AU SENEGAL LE GENRE ET LE DON [Doctorat]. [France]: Université Paris Descartes; 2014.
10. Conseil national des ordres des medecins du Mali. L'ASSISTANCE MEDICALE A LA PROCREATION. 2012.
11. Mahamadou Diabaté. INFERTILITE DU COUPLE : ASPECTS PSYCHOSOCIAUX CHEZ LA FEMME AU CENTRE HOSPITALIER MERE-ENFANT: LE < LUXEMBOURG>. [Doctorat]. [Bamako - Mali]: FMPOS; 2011.
12. REPRODUCTION HAIME ET HORMONES. Editions ESKA 2012. 2012;(XXV):3-4.

13. Système d'Alerte Précoce de la République du Mali. ENQUETE NATIONALE SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE (ENSAN) AU MALI. Mali; 2015 p. 33.
14. Sitthichai Iamsaard, Wannisa Sukhorum, Rarinthorn Samrid, Jindaporn Yimdee, Pipatphong Kanla, Kowit Chaisiwamongkol, Wiphawi Hipkaeo, Duriya Fongmoon,, Hisatake Kondo. THE SENSITIVITY OF MALE RAT REPRODUCTIVE ORGANS TO MONOSODIUM GLUTAMATE. Pubmed. 2014;1(43):6.
15. Gasem M. Abu-Taweel , Zyadah M. A. , Jamaan S. Ajarem, Mohammad Ahmad. COGNITIVE AND BIOCHEMICAL EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE AND ASPARTAME, ADMINISTERED INDIVIDUALLY AND IN COMBINATION IN MALE ALBINO MICE. Pubmed. 2014;7(42):60.
16. Khalaf HA, Arafat EA. EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF MONOSODIUM GLUTAMATE ON THE THYROID FOLLICULAR CELLS OF ADULT MALE ALBINO RATS: A HISTOLOGICAL STUDY. International journal of clinical and experimental pathology. 2015;8(12):15498—15510.
17. Farhana Jubaidi F, Dewi Mathialagan R, mat noor M, Taib IS, Budin S. MONOSODIUM GLUTAMATE DAILY ORAL SUPPLEMENTATION: STUDY OF ITS EFFECTS ON MALE REPRODUCTIVE SYSTEM ON RAT MODEL. SYSTEMS BIOLOGY IN REPRODUCTIVE Medicine. 2019; 65:1-11.
18. Mondal M, Sarkar K, Nath PP, Khatun A, Pal S, Paul G. MONOSODIUM GLUTAMATE IMPAIRS THE CONTRACTION OF UTERINE VISCERAL SMOOTH MUSCLE EX VIVO OF RAT THROUGH AUGMENTATION OF ACETYLCHOLINE AND NITRIC OXIDE SIGNALING PATHWAYS. Pubmed. 2018;18(1):10.
19. Contini MDC, Fabro A, Millen N, Benmelej A, Mahieu S. ADVERSE EFFECTS IN KIDNEY FUNCTION, ANTIOXIDANT SYSTEMS AND HISTOPATHOLOGY IN RATS RECEIVING MONOSODIUM GLUTAMATE DIET. Pubmed. 2017;5(56):547-55.
20. Nnadozie JO, Chijioke UO, Okafor OC, Olusina DB, Oli AN, Nwonu PC, Mbagwu HO, Chijioke CP. CHRONIC TOXICITY OF LOW DOSE MONOSODIUM GLUTAMATE IN ALBINO WISTAR RATS. Pubmed. 2019;18(12):593.
21. Effect of monosodium glutamate given orally on appetite control (a new theory for the obesity epidemic)]. Effect of monosodium glutamate given orally on appetite control (a new theory for the obesity epidemic)]. Pubmed. 2005;2(122):341-55.
22. Gong SL, Xia FQ, Wei J, Li XY, Sun TH, Lu Z, Liu SZ. HARMFUL EFFECTS OF MSG ON FUNCTION OF HYPOTHALAMUS-PITUITARY-TARGET GLAND SYSTEM. Pubmed. 1995;8(4):7.
23. Fernandes GS1, Arena AC, Campos KE, Volpato GT, Anselmo-Franci JA, Damasceno DC, Kempinas WG. GLUTAMATE-INDUCED OBESITY LEADS TO DECREASED SPERM RESERVES AND ACCELERATION OF TRANSIT TIME IN THE EPIDIDYMIS OF ADULT MALE RATS. Pubmed. 2012;(10):105.

24. Mamadou FALL. AVIS SCIENTIFIQUE RELATIF AU RISQUE LIÉ À LA CONSOMMATION DE GLUTAMATE MONOSODIQUE (GMS) ET DE CHLORURE DE SODIUM (NACL) CONTENUS DANS LES BOUILLONS D'AIDE CULINAIRE AU SENEGAL. Senegal; 2016 p. 30.
25. Codex Alimentarius. NORME POUR LES BOUILLONS ET CONSOMMÉS. FAO/OMS; 1981.
26. Codex Alimentarius. NORME GÉNÉRALE POUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES. FAO/OMS; 2018.
27. Anaïs Deppenweiler. LE GLUTAMATE MONOSODIQUE COMME EXHAUSTEUR DE GOUT : CONFIANCE OU MEFIANCE ? [Doctorat]. [France]: Université Victor Segalen Bordeaux 2; 2014.
28. Hermanussen M, García AP, Sunder M, Voigt M, Salazar V, Tresguerres JA. OBESITY, VORACITY, AND SHORT STATURE: THE IMPACT OF GLUTAMATE ON THE REGULATION OF APPETITE. Pubmed. 2006;1(60):6.
29. Afifi MM, Abbas AM. MONOSODIUM GLUTAMATE VERSUS DIET INDUCED OBESITY IN PREGNANT RATS AND THEIR OFFSPRING. Pubmed. 2011;2(98):11.
30. Jennifer S. Xiong, Debbie Branigan, Minghua Li. DECIPHERING THE MSG CONTROVERSY. www.ijcem.com. Int J Clin Exp Med. 2009;329-36.
31. Abu-Taweel GM, A ZM, Ajarem JS, Ahmad M. COGNITIVE AND BIOCHEMICAL EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE AND ASPARTAME, ADMINISTERED INDIVIDUALLY AND IN COMBINATION IN MALE ALBINO MICE. pubmed. 2014;7(42):60.
32. Rojas-Castañeda JC, Viguera-Villaseñor RM, Chávez-Saldaña M, Rojas P, Gutiérrez-Pérez O, Rojas C, Arteaga-Silva M. NEONATAL EXPOSURE TO MONOSODIUM GLUTAMATE INDUCES MORPHOLOGICAL ALTERATIONS IN SUPRACHIASMATIC NUCLEUS OF ADULT RAT. pubmed. 2016;97(1):18-26.
33. Mondal M, Sarkar K, Nath D, Paul G. MONOSODIUM GLUTAMATE SUPPRESSES THE FEMALE REPRODUCTIVE FUNCTION BY IMPAIRING THE FUNCTIONS OF OVARY AND UTERUS IN RAT. Environmental Toxicology. 2017;33.
34. Aisha D. Alalwani. MONOSODIUM GLUTAMATE INDUCED TESTICULAR LESIONS IN RATS (HISTOLOGICAL STUDY). Middle East Fertility Society Journal. 2013;003(09):7.
35. Walker R. THE SIGNIFICANCE OF EXCURSIONS ABOVE THE ADI. CASE STUDY: MONOSODIUM GLUTAMATE. Pubmed. 1999;2(30):3.
36. Fernstrom JD. PITUITARY HORMONE SECRETION IN NORMAL MALE HUMANS: ACUTE RESPONSES TO A LARGE, ORAL DOSE OF MONOSODIUM GLUTAMATE. Pubmed. 2000 ;4(130).

37. Ren X, Ferreira JG, Yeckel CW, Kondoh T, de Araujo IE. EFFECTS OF AD LIBITUM INGESTION OF MONOSODIUM GLUTAMATE ON WEIGHT GAIN IN C57BL6/J MICE. Pubmed. 2011;83(1):32.
38. Eman A. Elbassuonia, Merhan M. Ragya, Sabreen M. Ahmed. EVIDENCE OF THE PROTECTIVE EFFECT OF L-ARGININE AND VITAMIN D AGAINST MONOSODIUM GLUTAMATE-INDUCED LIVER AND KIDNEY DYSFUNCTION IN RATS. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2018;(108):799-808.
39. Iamsaard S, Sukhorum W, Samrid R, Yimdee J, Kanla P, Chaisiwamongkol K, Hipkaeo W, Fongmoon D, Kondo H. THE SENSITIVITY OF MALE RAT REPRODUCTIVE ORGANS TO MONOSODIUM GLUTAMATE. pubmed. 2014;43(1):3-9.
40. A.O. Eweka, F.A.E. Om'Iniabo. HISTOLOGICAL STUDIES OF THE EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE ON THE KIDNEY OF ADULT WISTAR RATS. Electron J Biomed. 2008;

ANNEXES

IX. ANNEXES

16.1. Fiche d'enquête

1. Est-ce que vous consommez le bouillon cube dans votre restauration journalière ?

Oui Non

2. Si non, pourquoi ?.....

3. Si oui, quel bouillon consommez – vous ?.....

Et pourquoi ?.....

4. Quelle quantité consommez – vous par jour et par cuisine ?

Par cuisine.....

Par jour

5. Depuis combien de temps vous consommez ce(s) bouillon(s) ?

Année

6. Votre situation matrimoniale

7. Avez – vous des enfants ? Oui Non

8. Si oui, combien ?

9. Est-ce que vous êtes sous contraceptif ?

Oui..... Non

10. Avez – vous de(s) maladie(s) connue(s) et/ou identifiée(s) ?

Oui Non

Si oui, la (es) quelle(s) ?

11. Avez – vous eut ou non de(s) problème(s) de fertilité ?

Oui Non

12. Si oui, Le quel

13. Depuis quand vous n'avez pas eu d'enfant ?

14. Avez-vous fait une consultation médicale ? Oui Non

15. Dans quelle structure sanitaire ?

16. Avez-vous eu une satisfaction à la suite de consultation ? Oui Non

17. Est-ce que vous avez constaté une baisse de libido de votre mari ?

Oui Non

18. Depuis quand cette baisse ?

19. Quelle est l'âge de votre mari ?

20. Pensez-vous que les bouillons cubes seraient à la base de cette baisse ?

Oui Non

21. Si oui pourquoi vous continuer de consommer les bouillons cubes ?

.....

17.2. Tableau des bouillons culinaires prélevés au marché de Sébénikoro

Tableau XIII : bouillons prélevés au marché de Sébénikoro

N°	Fabricant / Distributeur	Produit	Pays de fabrication / conditionnement
1	Koumalim SA	MAGGI OIGNO – EPICES	Mali
		MAGGI GOUT POULET AMELIORER	
		MAGGI GOUT POULET PERSIL	
		MAGGI TABLETTE	
2	Sodima SA	JUMBO	
		JUMBO Poulet Chicken	
		JUMBO Arome concentré	
		JUMBO épices	
		JUMBO tomate	
3	Bara Musso	Bara Musso Poulet	
		Bara Musso dagani	
4	Grand Moulin Mali	DOUMAN	
5	Kadi	KADI bouillon poulet	Sénégal
		KADI bouillon épices	
		KADI bouillon tomate	
6	Adja	ADJA bouillon saveur tomate	
		ADJA bouillon saveur épices	
7	Doli	DOLI saveur poulet	
		DOLI saveur arôme	
8	Ami	Ami bouillon	
		Ami bouillon poulet	
9	Jongue	JONGUE bouillon épices	
		JONGUE bouillon tomate	

18. Les éléments constitutifs des différents bouillons

Tableau XIV : les composants des bouillons prélevés au marché de Sébénikoro

N°	Fabricant / Distributeur	Produit/composition
1	Koumalim SA	<p>MAGGI OIGNO – EPICES</p> <p>Sel iodé, amidon, exhausteurs de gout : glutamate, inosinate, guanylate ; sucre, matières grasses végétales, oignon, eau, colorants (E150c, E124), émulsifiant : lécithine de soja ; épices et extraits d'épices, arômes, plantes aromatiques</p>
		<p>MAGGI GOUT POULET AMELIORER</p> <p>Sel iodé, exhausteurs de gout : glutamate de sodium, inosinate de sodium, guanylate de sodium ; sucre, amidon, huile végétale, maltodextrine, oignon, épice, eau, arôme poulet, céleri, émulsifiant : lécithine de soja ; arôme</p>
		<p>MAGGI GOUT POULET PERSIL</p> <p>Sel iodé (51%), exhausteurs de gout : glutamate de sodium, guanylate de sodium, inosinate de sodium ; amidon, sucre, huile de palme raffinée, arôme poulet, oignon, sirop de glucose, curcuma, eau, persil, céleri, émulsifiant : lécithine de soja. Contient : soja, céleri</p>
		<p>MAGGI TABLETTE</p> <p>Sel iodé (52,6%), amidon, exhausteurs de gout : glutamate de sodium, guanylate de sodium, inosinate de sodium ; sucre, huile de palme raffinée, oignon, arômes : bœuf, livèche (contient céleri) ; sirop de glucose, colorant : caramel E150c ; eau, pyrophosphate de fer, émulsifiant : lécithine de soja, poivre, piment. Contient soja, céleri</p>
2	Sodima SA	<p>JUMBO</p> <p>Sel iodé : exhausteurs de gout (glutamate monosodique, guanylate et inosinate disodiques), amidon de maïs, graisse végétale de palme, arômes (avec blé, soja, céleri), sucre, colorant (caramel au sulfite</p>

		<p>d'ammonium), oignon, acidifiants (acide citrique et succinique), épices, vitamine A, maltodextrine</p>
		<p>JUMBO Poulet Chicken</p> <p>Sel iodé, exhausteurs de gout (glutamate monosodique, guanylate et inosinate disodiques), amidon de maïs, graisse végétale de palme, sucre, carotte, farine soja, protéine de maïs et soja hydrolysée, poulet 1,1% (graisse et viande 45%), épices, herbes, ail, oignon, aromes (avec œufs, lait, blé, céleri), vitamine A. peut contenir traces de poisson, crustacés</p>
		<p>JUMBO Arome concentré</p> <p>Sel iodé, exhausteurs de gout (glutamate monosodique, guanylate et inosinate disodiques), amidon de maïs, graisse végétale de palme, sucre, aromes (avec soja), colorant (caramel au sulfite d'ammonium), acidifiants (acide succinique), vitamine A. peut contenir trace de blé, lait, œufs, céleri, poisson et crustacés</p>
		<p>JUMBO épices</p> <p>Sel iodé 52%, amidon de maïs, exhausteurs de gout (glutamate monosodique, guanylate et inosinate disodiques), sucre, graisse végétale de palme, aromes (avec soja), colorant (caramel au sulfite d'ammonium), persil 0,5%, oignon 0,3%, acide succinique, ail 0,1%, poivre noir 0,01%. Peut contenir trace de blé, lait, œufs, céleri, poisson et crustacés</p>
		<p>JUMBO tomate</p> <p>Sel iodé 52%, amidon de maïs, exhausteurs de gout (glutamate monosodique, guanylate et inosinate disodiques), sucre, colorant (caramel e-150, e-102, e-129), graisse végétale de palme, tomate 0,8%, aromes, oignon 0,4%, persil 0,2%, ail 0,2%, clou de girofle 0,1%. Peut contenir trace de blé, soya, lait, œufs, céleri, poisson et crustacés</p>
3	Bara Musso	Bara Musso Poulet

		<p>Poulet, sel, ail, oignon sec, amidon de maïs, poivre, glutamate monosodique, laurier</p>
		<p>Bara Musso dagani</p> <p>Bœuf, sel, ail, oignon sec, amidon de maïs, poivre, glutamate monosodique, laurier</p>
4	Grand Moulin Mali	<p>DOUMAN</p> <p>Sel iodé, glutamate monosodique, amidon, aromes.</p>
5	Kadi	<p>KADI bouillon poulet</p> <p>Sel iodé (NaCl 50% max), exhausteur de gout (glutamate monosodique, inosinate et guanylate disodique), sucre, colorant (caramel E150d et c), naturel curcuma, farine de blé, amidon de maïs, aromes, épices</p>
		<p>KADI bouillon épices</p> <p>Sel iodé (NaCl 50% max), exhausteur de gout (glutamate monosodique, inosinate et guanylate disodique), sucre, colorant (caramel E150d et c), farine de blé, amidon de maïs, aromes, épices, graisse végétale, HVP</p>
		<p>KADI bouillon tomate</p> <p>Sel iodé, exhausteur de gout (glutamate monosodique, inosinate et guanylate disodique), sucre, colorant (E150d et c E110 et E124), farine de blé, amidon de maïs, aromes, épices, graisse végétale</p>
6	Adja	<p>ADJA bouillon saveur tomate</p> <p>Sel iodé, farine de blé/amidon de maïs, glutamate monosodique, colorants alimentaires (E150d, E124, E11), arôme tomate, sucre, guanylate et inosinate disodiques, antiagglomérant (E551), antioxydant (E330)</p>
		<p>ADJA bouillon saveur épices</p>

		<p>Sel iodé, farine de blé, glutamate monosodique, amidon de maïs, colorants caramel (E150d), arôme épice, sucre, guanylate et inosinate disodiques, extrait de levure antiagglomérant (E551)</p>
7	Doli	<p>DOLI saveur poulet</p> <p>Sel iodé, glutamate monosodique, farine de blé, amidon de maïs, sucre, arôme poulet, guanylate et inosinate disodiques, colorants caramel (E150d), persil, colorant alimentaire (E104).</p>
		<p>DOLI saveur arôme</p> <p>Sel iodé, amidon de maïs, glutamate monosodique, graisse végétale, colorants caramel (E150d), sucre, extrait de levure, guanylate et inosinate disodiques, arôme</p>
8	Ami	<p>Ami bouillon</p> <p>Sel iodé, amidon de maïs, glutamate monosodique, graisse végétale, colorants caramel (E150d et E150c), arôme, sucre, extrait de levure, guanylate et inosinate disodiques</p>
		<p>Ami bouillon poulet</p> <p>Sel iodé, amidon de maïs, glutamate monosodique, graisse végétale, sucre, maltodextrine, arômes, guanylate et inosinate disodiques, colorants caramel (E150d), persil, colorant alimentaire (E104).</p>
9	Jongue	<p>JONGUE bouillon épices</p> <p>Sel iodé, exhausteur de goût (glutamate monosodique), farine de blé, amidon, sucre, arômes alimentaires, condiments, inosinate et guanylate disodique, épices, caramel, plantes aromatiques, antiagglomérant</p>
		<p>JONGUE bouillon tomate</p> <p>Sel iodé, exhausteur de goût (glutamate monosodique), farine de blé, amidon, sucre, arômes alimentaires, condiments, inosinate et guanylate disodique, épices, plantes aromatiques, caramel, tomate, antiagglomérant, colorant alimentaire</p>

FICHE SIGNALÉTIQUE :

Nom : DIARRA

Prénom : Tidiane

Contact : Tel : 00223 63277755

Courriel : tidimous2@gmail.com

Titre : Evaluation de la consommation des bouillons culinaires dans le district de Bamako (cas de Sébénikoro)

Secteur d'intérêt : Toxicologie-Bromatologie, santé publique.

Pays d'origine : Mali

Ville de soutenance : Bamako

Année de soutenance : 2019

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie.

Objectifs

Le but de notre étude était d'évaluer la consommation des bouillons culinaires dans les ménages pour déterminer les risques sanitaires liés à la consommation.

Méthode

Nous avons mené une étude descriptive transversale auprès de 616 ménages à Sébénikoro, commun IV du district de Bamako, sur une période de quinze mois, notamment de janvier 2018 à mars 2019.

Résumé

L'étude a concerné 616 ménages dont 592 soit 96,1% consomment les bouillons culinaires avec une consommation journalière de deux bouillons dans 42,7% des ménages. L'étude a constaté aussi que 24 ménages soit 3,9% ont arrêtés de consommer les bouillons pour des raisons d'ordre sanitaires.

L'infertilité primaire était présente dans 53 ménages soit 9% et l'infertilité secondaire dans 30 ménages soit 5,1% des consommateurs.

Certaines maladies métaboliques notamment le HTA, le diabète et l'ulcère gastrique sont présentes dans 474 ménages consommateurs soit 76,9%.

Le glutamate monosodique, un exhausteur de goût, est présent dans les bouillons culinaires pour produire le goût umami ; cette substance a fait l'objet de plusieurs études controversées sur les animaux de laboratoire.

D'autres études toxicologiques seraient nécessaires pour conclure l'innocuité des bouillons culinaires.

Mots clés : bouillon culinaire, consommation, risque sanitaire, glutamate monosodique et Bamako.

19.SERMENT DE GALIEN

Je jure en présence des maîtres de cette Faculté, des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes chers condisciples.

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer dans l'intérêt de la santé publique ma profession, avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine. En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !