

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI  
**UN peuple - Un But - Une Foi**



UNIVERSITE DES SCIENCES DES  
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES  
DE BAMAKO



**Faculté de Pharmacie**

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020-2021

N° \_\_\_\_\_

**THESE**

**Les produits naturels utilisés comme aliments  
thérapeutiques dans la prise en charge de la  
malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

Présentée et soutenue publiquement le 27 /12 /2021 devant  
Faculté de Pharmacie

**Par M. LASSINA DIAKITE**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie  
(Diplôme d'Etat)**

**Jury**

Président : Pr Amagana DOLO (Faculté de Pharmacie)

Membres : Dr Djénéba COULIBALY (Faculté de Pharmacie)

Dr Ibrahima CISSE (DNS, Invité)

Directrice : Pr Rokia SANOGO (Faculté de Pharmacie)

**LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE**

**ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2020-2021**

**ADMINISTRATION**

**Doyen** : Boubacar TRAORE / Professeur

**Vice-doyen** : Sékou BAH / Maître de Conférences

**Secrétaire principal** : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

**Agent comptable** : Ismaël CISSE, Contrôleur des finances.

**PROFESSEURS HONORAIRES**

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

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

16	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
17	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES**

**1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
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	Abdoulaye	DJIMDE	Biologie / Parasitologie
7	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
8	Akory Ag	IKNANE	Santé publique/ Nutrition
9	Ousmane	KOÏTA	Biologie-Moléculaire
10	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

**2. MAITRES DE CONFÉRENCES/MAITRES DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/Bio statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie <b>chef de DER</b>
4	Issaka	SAGARA	Bio-statistique

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

5	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
6	Ousmane	TOURE	Santé publique/ Santé environnement

**3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie Clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biologie Clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biologie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie Moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOITA	Biologie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie-Virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie Moléculaire
15	Birama Apho	LY	Santé Publique
16	Almoustapha Issiaka	MAIGA	Bactériologie-Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

18	Fanta	SANGHO	Santé publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

**4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/ Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEITA	Santé publique/Santé environnement
6	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
8	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

**DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES**

**1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie <b>Chef de DER</b>

**2. MAITRES DE CONFÉRENCES / MAITRES DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
----	---------	-----	-------------

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

- Néant - -		
-------------	--	--

**3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGÉS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
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	Mahamane	HAIDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAIGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

**4. ASSISTANTS / ATTACHÉS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutique
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
12	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
13	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

**DER : SCIENCES DU MEDICAMENT**

**1. PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Benoit Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

**2. MAITRES DE CONFÉRENCES / MAITRES DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Sékou	BAH	Pharmacologie, <b>Chef de DER</b>

**3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOM	SPÉCIALITÉS
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie Chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	HamadounAbba	TOURE	Bromatologie

**4. ASSISTANTS / ATTACHÉS DE RECHERCHE**

N°	PRÉNOMS	NOMS	SPÉCIALITÉS
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie Analytique
3	Blaise	DACKOUO	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie Analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie Analytique

**DER : SCIENCES FONDAMENTALES**

**1. PROSEFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mouctar	DIALLO	Biologie/ <b>Chef de DER</b>
2	Mahamadou	TRAORE	Génétique

**2. MAITRES DE CONFERENCE / MAITRES DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITES
----	---------	------	-------------

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

1	Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliqué
---	---------	---------	-----------------

**3. MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERRCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie Médicale

**4. ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOMS	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	NOMS	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit commercial
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Moussa I	DIARRA	Biophysique

**Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide**

7	Babacar	DIOP	Chimie
8	Aboubacary	MAIGA	Chimie organique
9	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
10	Modibo	SANGARE	Anglais
11	Satigui	SIDIBE	Pharmacie Vétérinaire
12	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
13	Fana	TANGARA	Mathématiques
14	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
15	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
16	Boubacar	ZIBEIROU	Physique

## **DEDICACES**

**Allah** SWT ! La grâce infinie est à Toi qui m'as permis d'arriver à ce stade. Je suis Ton esclave, certes oui mon front est dans Ta main, Ton arrêt sur moi est exécutoire et le destin que Tu m'as prescrit est bien juste,

O mon seigneur ! Je me soumetts à toi, pardonne-moi donc mes péchés passés et futurs, qu'ils soient secrets ou publics et ce que tu connais mieux que moi ;

Seigneur fait que ma vie et mes actions soient conformes à tes préceptes.

Raffermit ma foi à l'image de celui que tu as aimé et considéré de plus parmi tes créatures :

Le Prophète Mohamed (**PSL**), l'universel ne m'oublie pas pour le reste afin que ma vie ait tout son sens car tu nous as créés dans le seul but de t'adorer. Que ton nom soit à jamais béni ! Amen !

**A la mémoire de mon cousin Adama Diakité dit « Banandio Adama » :**

Un jeune extraordinaire au cœur immense, nous t'avons aimé énormément.

Tu étais une force, une référence, une lumière pour la famille Sidibé.

Tu nous as quitté très jeune, mais ton souvenir toujours vivace dans mon cœur m'a soutenu tout au long de ce travail. Ce travail t'est dédié en témoignage de mon profond respect pour ton âme. Dors donc en paix.

**A la mémoire de ma Feue grand-mère : Aminata Sidibé.**

**Aminata Sidibé :**

Je vous m'exprime toute ma reconnaissance. Durant votre vie sur cette terre, vous n'avez ménagé aucun effort pour ma réussite. Je n'oublierai jamais vos conseils, vos bénédictions, vos privations et surtout les sacrifices consentis à mon égard. Vous avez su m'inculquer les vertus du travail bien fait, l'amour du prochain et l'humilité. Ce travail vous est dédié en témoignage de mon profond respect pour vos âmes et en reconnaissance de vos affections. Dormez en paix grands-mères et que le Tout Puissant vous accepte dans son paradis.

**A mon père et à ma mère : Souleymane Diakité et Sélimata Sidibé :**

Si les parents doivent regretter quelque chose un jour, c'est de n'avoir pas assez fait pour l'éducation de leurs enfants, les enfants, de n'avoir pas assez aimé leurs parents.

Papa et Maman, je n'oublierai jamais les sages conseils prodigués à mon endroit. C'est vous qui disiez qu'on ne remercie pas ses parents. Seulement, je ne trouve pas aujourd'hui un moyen d'éviter de vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour nous. Vos soucis primordiaux ont toujours été la réussite de vos enfants. Que vos sacrifices, vos peines et vos privations trouvent leur récompense dans l'aboutissement de ce modeste travail qui est aussi le fruit de votre persévérance, de votre courage et surtout de votre patience. Ce travail est également le fruit de vos amours, vos bénédictions et surtout vos bonnes éducations. Je voudrais, à travers ce modeste, vous rendre un hommage mérité et vous dire combien je suis fier de l'éducation reçue. Puisse le Tout Puissant nous accorder de vous avoir longtemps auprès de nous pour que vous puissiez bénéficier de l'ombre de l'arbre que vous avez si jalousement protégé et entretenu.

**A mon épouse Kadia Traoré** : Merci pour ta patience, ton soutien et ton amour durant cette longue et difficile épreuve. Qu'Allah te bénisse !

**A ma fille Aminata Diakité** : Je me suis sacrifié pour toi, je me suis donné beaucoup de peines pour ta cause. Si cela est sûr et certain, qu'Allah te donne une longue vie et t'élu parmi ses meilleurs serviteurs ; Amina yarabi Allahou !

## **REMERCIEMENTS :**

### **A mon grand Frère ISSA Diakité :**

Je me souviens de mon inscription en **1 ère** année de l'école fondamentale de Massigui Farako. Vous m'avez beaucoup soutenu depuis le bas âge jusqu'à nos jours, j'ai beaucoup bénéficié de vos conseils, vos encouragements et vos bénédictions sans lesquels d'ailleurs je n'aurai pas atteint ce niveau. Trouvez à travers ce modeste travail, l'expression de ma profonde reconnaissance et le témoignage de mon profond respect.

Puisse le Tout Puissant, le Créateur, l'Omniscient dans la santé et la longévité te laisser goûter le fruit de ce travail à nos côtés. AMEN !!!

### **A la famille Diakité de Banandio : « Feu Yacouba Diakité » et son épouse, Habi Diallo dite Mah, Lassina Diakité et son épouse Awa sidibé, Moussa Diakité et son épouse Fatoumata Diallo :**

Merci de m'avoir accueilli à bras ouvert.

J'ai beaucoup bénéficié de vos conseils, vos encouragements et vos bénédictions sans lesquels d'ailleurs je n'aurai pas atteint ce niveau. Trouvez à travers ce modeste travail, l'expression de ma profonde reconnaissance et le témoignage de mon profond respect.

Qu'Allah accueille Massa et son frère dans son paradis. Amen !!!

### **A mes frères et sœurs de la famille :**

Dieu n'a donné la chance à personne de choisir ses frères, notre liaison est donc divine. L'unité familiale doit rester pour nous tous un objectif premier. Je resterai toujours sensible aux soutiens financiers et surtout moraux que vous m'avez apportés. Puisse ce travail préserver d'avantage les liens qui nous unissent.

### **A mes oncles et tantes**

J'ai beaucoup bénéficié de vos conseils et de vos soutiens sans lesquels d'ailleurs je n'aurai pas atteint ce niveau.

Que ce travail soit pour vous un motif de réconfort.

### **A mes cousins et cousines**

Vous êtes plus que cela pour moi, vous êtes des frères, des amis, des confidents. De près ou de loin, selon ses moyens, chacun de vous m'a soutenu durant toutes ses années de souffrance.

Recevez par ce travail ma profonde gratitude.

**A la famille Haidara particulièrement Dr Haidara Aboubacar :** pour le geste inoubliable durant ce parcours.

**Aux familles Sidibé de Dioila (à Lafiala, à Fougala), de Bamako (Sirakoro Méguetana)**

Que ce travail soit une source intarissable de renforcement de nos liens familiaux.

### **A tous mes camarades thésards au DMT**

Retrouvez ici ma profonde considération et mes sincères remerciements pour les moments agréables et mémorables passés ensemble tout au long de nos 7 ans d'étude. Que Dieu nous aide à cheminer ensemble tout au long de notre carrière.

**A la 11<sup>ème</sup> promotion du numéris clausus de la Pharmacie :**

**Baptisé au nom du Professeur Feu Moussa ARAMA**

Reconnaissance éternelle en souvenir des moments difficiles mais prometteurs passés ensemble. La volonté et le sens patriotique qui nous animaient me laissent croire à un lendemain meilleur pour la santé et l'éducation dans notre chère patrie. Aussi, j'espère que la bonne ambiance qui a caractérisé nos relations durant ces années nous permettra de tisser les relations professionnelles saines et fécondes. Brillante carrière professionnelle à tous. AMEN !!!

**A la Pharmacie de l'Avenir : Dr. Traoré Sinamarou, A la Pharmacie Bakotimi : Dr. Mallé Dramane, A la Pharmacie Baba Diarra : Dr. Diarra Mamadou**

Merci pour votre aide précieuse, votre disponibilité et votre conseil, durant tous ces moments passés à vos côtés.

**A mes camarades du lycée Dowélé Mariko de Dioila :**

Ce travail est aussi le fruit de vos efforts. Retrouvez ici ma sincère reconnaissance.

**A tous ceux qui de près ou de loin m'ont apporté leur soutien et que je n'ai pas cités, soyez-en remercié.**

### **Mention Spéciale**

#### **AU PROFESSEUR : Rokia SANOGO**

Tout ce travail est votre œuvre, je suis parvenu à cette étape parce que vous avez su guider mes pas et donner de vous tant sur le plan matériel que financier. Ma chère Professeure cela ne surprend guère ceux qui ont eu le privilège de vous côtoyer.

Votre rigueur scientifique, votre amour du travail bien fait, votre humanisme et votre modestie illustrent vos qualités d'Homme de science. Puisse Dieu me permettre de vous imiter.

#### **AUX DOCTEURS Sékou DOUMBIA, Mahamane HAIDARA, Adama DENOUE, Daouda DEMBELE, Mohamed Lamine DIARRA, Birama DIARRA :**

Vos apports ont été considérables pour l'élaboration de ce travail. Nos sincères remerciements pour votre constante assistance et vos conseils durant les moments passés à vos côtés.

#### **AUX TECHNICIENS : Fagnan SANOGO, Fatoumata TOUNKARA (Nandi), Les deux Aichata SANOGO et COULIBALY :**

Merci pour votre participation active à la réalisation de ce travail. Que le Bon Dieu vous donne longue vie et exauce vos vœux les meilleurs.

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

### **A notre maître et président du jury Professeur Amagana Dolo**

- **Professeur Titulaire de parasitologie –mycologie a la FAPH**
- **Directeur de l'école doctorale des sciences et technologie du mali**
- **Enseignant chercheur**
- **Coordinateur du DES de biologie clinique a la faculté de pharmacie**

Cher maître,

Homme de science éclairée, praticien infatigable, nous sommes très honorés de vous avoir comme président de ce jury ;

Nous avons été impressionnés par vos multiples qualités humaines et sociales, votre rigueur scientifique, votre esprit d'organisation et de méthode qui font de vous un maître exemplaire ;

Trouvez ici cher maître, l'assurance de notre profonde admiration.

**A notre Maitre et jury Dr Djeneba COULIBALY**

- **Assistante en nutrition à la faculté de pharmacie**
- **Chercheure à l'institut national de sante publique (INSP)**
- **Ancienne DTC de Dougouolo**
- **Ancienne médecin d'appui au point focal nutrition de la région de  
Ségou**

Cher maître,

Vous Vous êtes investis pour la réalisation de ce travail. Votre modestie, votre rigueur scientifique dans le travail bien fait font de vous un maitre respecté et admiré. Trouver ici cher maitre l'expression de notre profonde reconnaissance.

**A notre maitre et jury Dr Ibrahima CISSE**

- **Médecin nutritionniste a la direction régionale de la sante et l'hygiène publique**
- **Responsable de la formation nationale de la PCIMA**
- **Responsable des activités ANJE**
- **Point focal a l'URENI de Dioila**
- **Responsable du module de formation PCIMA en master I et II à l'EHESP**

Cher maître,

Nous sommes très honorés de vous avoir dans ce jury, nous admirons vos qualités scientifiques et humaines. Veuillez recevoir ici, cher maitre, l'expression de notre profonde gratitude.

**A notre Maitre et Directrice Du jury professeure Rokia SANOGO**

- **PhD en pharmacognosie**
- **Première femme agrégée en pharmacie du Mali**
- **Professeure titulaire des Université du CAMES**
- **Chef de DER des sciences pharmaceutiques de la faculté de pharmacie (USTTB)**
- **Chef de département médecine traditionnelle de l'institut national en santé publique du Mali**
- **Experte de l'OOAS (organisation ouest africaine de santé**
- **Lauréate du tableau d'honneur de l'Ordre National des Pharmaciens (CNOP) du Mali et lauréate du Caducée de la Recherche du SYNAPPO en 2009.**
- **Lauréate du Prix Scientifique Kwamé Nkrumah de l'Union Africaine pour les femmes scientifiques En 2016**
- **Tableau d'honneur décerné le 08 mars 2017 par le Ministère de la promotion de la femme**
- **Membre titulaire de l'Académie des Sciences du Mali, avril 2018.**
- **Expert du programme régional d'Afrique subsaharienne Oréal Unesco pour les femmes et la science en 2019**
- **COORDINATRICE DU PTR Pharmacopée et médecine traditionnelle Africaines du CAMES, 2019**
- **Membre de la commission scientifique d'évaluation des projets soumis dans le cadre de la lutte contre la maladie a coronavirus (COVID-2019), 21 Mai 2020, ministre en charge de recherche**
- **Membre du comité régional d'experts de l'OMS sur la médecine traditionnelle dans la riposte contre la COVID-19.**
- **Prix Galien Afrique 2021 catégorie Meilleur produit de tradithérapie décerné le 11 Décembre 2021.**

Chère maître,

Plus qu'un maître vous êtes pour nous une mère à travers vos conseils éclairés.

Enseignante chercheuse de classe exceptionnelle ;

Votre modestie ainsi que votre haute culture scientifique font de vous un maître exemplaire.

Nous sommes très fiers d'avoir bénéficié de votre formation.

Veillez accepter le témoignage de nos marques de considérations les plus distingués.

## Liste des abréviations

<b>ACF</b>	: Action Contre la Faim
<b>AMM</b>	: Autorisation de mise sur le marché
<b>ASACO</b>	: Association de Santé Communautaire
<b>ASPE</b>	: Aliment Supplémentaire Prêt à l'Emploi
<b>ATPE</b>	: Aliment Thérapeutique Prêt à l'Emploi
<b>CH</b>	: Cadre harmonisé
<b>CSCOM</b>	: Centre de Santé Communautaire
<b>CSREF</b>	: Centre de Santé de Référence
<b>CTA</b>	: Combinaison Thérapeutique à base d'Artemisinine
<b>DN</b>	: Division Nutrition
<b>DRS</b>	: Direction Régionale de la Santé
<b>ET</b>	: Ecart Type (ET)
<b>F-CFA</b>	: Franc des Communautés Financières d'Afrique
<b>G</b>	: Gramme
<b>Kcal</b>	: Kilocalorie
<b>KG</b>	: Kilogramme
<b>MAG</b>	: Malnutrition Aiguë Globale
<b>MAM</b>	: Malnutrition Aiguë Modérée
<b>MAS</b>	: Malnutrition Aiguë Sévère
<b>µg</b>	: Microgramme
<b>Mg</b>	: Milligramme
<b>Mg/ml</b>	: Milligramme par millilitre
<b>OMS</b>	: Organisation Mondiale de la Santé
<b>PAM</b>	: Programme alimentaire mondial
<b>PCIMA</b>	: Prise en Charge Intégrée de la Malnutrition Aiguë
<b>PEC</b>	: Prise en Charge
<b>P/A</b>	: Poids par Age
<b>P/T</b>	: Poids par taille

**SMART** : Standardized Monitoring and Assessment of Relief and Transitions

**T/P** : Taille/Poids

**VIH/SIDA** : Virus de l'Immunodéficience Humaine syndrome immunodéficience  
acquise

**UNICEF** : [United Nations International Children's Emergency Fund] « Fonds  
d'urgence des Nations unies pour l'enfance »

**URENAM** : Unité de Récupération Nutritionnelle Ambulatoire pour  
laModéré

**URENAS** : Unité de Récupération Nutritionnelle Ambulatoire pour la Sévère

**URENI** : Unité de Récupération Nutritionnelle Intensive.

## Table des matières

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	23
<b>2. OBJECTIFS :</b> .....	25
<b>2.1.OBJECTIFS GENERAL</b> .....	25
<b>2.2.OBJECTIFS SPECIFIQUES :</b> .....	25
<b>3. GENERALITE SUR LA MALNUTRITION</b> .....	26
<b>3.1.Définition de la malnutrition</b> .....	26
<b>3.2.Les Causes de la malnutrition (selon FAO, 2008)</b> .....	31
<b>3.3.Types (Oumar, 2015)</b> .....	31
<b>3.4.Diagnostic</b> .....	35
<b>3.5.Traitement (PCIMA,2020)</b> .....	36
<b>4. PARTIE EXPERIMENTALE</b> .....	52
<b>4.1.METHODOLOGIE</b> .....	52
<b>4.1.1. LIEU DEL'ETUDE</b> .....	52
<b>4.1.2. PERIODE DE L'ETUDE</b> .....	52
<b>4.1.3. Variables de l'étude</b> .....	52
<b>4.1.4. Collecte des données</b> .....	53
<b>4.2.RESULTATS (Selon nutriset 2018)</b> .....	56
<b>4.2.1. MONOGRAPHIES DE LA PLANTE SOURCE ATPE</b> .....	56
<b>4.2.2. COMPOSITIONS</b> .....	62
<b>5. DISCUSSION</b> .....	66
<b>6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b> .....	68
<b>7. REFERENCES</b> .....	70

## 1. INTRODUCTION

Une bonne alimentation est essentielle pour assurer la croissance saine et optimale des enfants et la résistance de la population aux différentes maladies. Pendant la petite enfance, une alimentation adéquate permet également d'assurer un développement moteur et cognitif adéquat. En outre, la croissance économique d'un pays dépend entre autres des populations bien nourries, capables d'apprendre de nouvelles compétences et contribuer à la dynamique de développement de leurs communautés. La malnutrition, surtout pendant la petite enfance, affecte les fonctions vitales notamment cognitives et contribue dans une mesure non négligeable à l'installation de la pauvreté à travers des obstacles liés à une faible capacité d'apprentissage et de productivité. De plus, il est estimé que plus d'un tiers des décès des enfants de moins de cinq ans sont attribuables directement ou indirectement à la malnutrition. (SMART MALI 2019).

La malnutrition aiguë sévère touche environ 29 millions d'enfants de moins de cinq ans dans le monde et est responsable d'environ 3 millions de décès d'enfants chaque année. Elle constitue un enjeu de santé publique majeur et une priorité des Objectifs du développement durable (ODD) adoptés par les Nations Unies en 2015 (OMS, 2015). Un traitement nutritionnel seul s'avère souvent insuffisant : environ 15 % des enfants atteints et 7% des enfants pris en charge vont mourir malgré une renutrition adaptée (Million et al., 2016).

Une alimentation équilibrée, non carencée, permet en effet de diminuer sensiblement le risque de développer de nombreuses maladies tels que : maladies cardiovasculaires, obésité, diabète, hypertension (Ikizler, TA, (2006) ; Dwyer, J. (2006).

La prévalence nationale de la malnutrition aiguë globale est de 10,0 [9,1-11,0]. Selon la classification de l'OMS, cela correspond à une situation nutritionnelle sérieuse. D'après les résultats par région, la situation nutritionnelle est jugée précaire dans les régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Mopti et Taoudénit avec des prévalences situées entre 5% et 10% de MAG, sérieuse dans les régions de

Ségou, Tombouctou,. Selon (SMART MALI 2018). Dans les régions, la prévalence varie entre 10,6% à Kidal et 28,9% à Sikasso. Le District de Bamako, les régions de Koulikoro, Ménaka et Taoudénit ont une prévalence faible, en dessous 20%, alors que toutes les autres régions se trouvent dans la catégorie de prévalence modérée, entre 20% et 30%, la plus élevée a été observée dans la région de Sikasso avec un niveau proche de la limite critique de 30%. La situation nutritionnelle par rapport à l'insuffisance pondérale au niveau national est de 18,6% [17,2-20,1. Selon (SMART MALI 2018). Le district de Bamako, les régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Mopti, Tombouctou, Ménaka et Taoudénit ont une prévalence considérée comme modérée correspondant à une situation précaire. Les prévalences les plus élevées entre 20% et 30% ont été observées dans les régions de Ségou et Gao qui correspondent une situation jugée sérieuse sur l'échelle de classification de l'OMS. Selon les résultats de l'évaluation de l'état nutritionnel basé sur l'IMC des femmes en âge de procréer (femmes âgées de 15 à 49 ans), la prévalence de la maigreur varie entre 0,4% à Kidal et 13,2% à Gao. Les taux bruts de mortalité sont en général acceptables et inférieurs au seuil d'alerte dans la plupart des régions sauf à Sikasso où le seuil d'alerte de 0,40 a été un peu franchi. De même, le taux de mortalité des moins de 5 ans est en dessous du seuil dans toutes les régions excepté la région de Sikasso avec un taux de 0,77 supérieur au seuil d'alerte du taux de 0,40. (SMART MALI 2018).

Plumpy nut à été conçu pour le traitement de la malnutrition aiguë sévère des enfants (à partir de l'âge de 6 mois). 1sachet=500kcal=92g.

Ce produit est fait pour favoriser un gain de poids rapide.

Plumpy nut ne nécessite aucune préparation ni dilution préalable. Il se consomme en l'état. Il suffit d'ouvrir le sachet et le consommer directement le produit.

Nous avons initié cette étude afin de contribuer à la lutte contre la malnutrition chez les enfants au Mali à travers plumpy nut.

## **2. OBJECTIFS :**

### **2.1. OBJECTIFS GENERAL**

Evaluer les produits naturels utilisés pour la malnutrition au département de la médecine traditionnelle

### **2.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES :**

- Rédiger la monographie de l'arachide source de l'ATPE.
- Décrire les principaux produits actuellement utilisés pour la prise en charge de la malnutrition au Mali.

### 3. GENERALITE SUR LA MALNUTRITION

Selon la définition de l'OMS, la malnutrition se caractérise par un « état pathologique résultant de la carence ou de l'excès, relatif ou absolu, d'un ou plusieurs nutriments essentiels, que cet état se manifeste cliniquement ou ne soit décelable que par des analyses biochimiques, anthropométriques ou physiologiques ». Elle résulte aussi bien d'une alimentation inadéquate que d'un environnement sanitaire déficient. Les pratiques alimentaires inadéquates font référence, non seulement à la qualité et à la quantité des aliments donnés aux enfants, mais aussi aux étapes de leur introduction.

#### 3.1. Définition des concepts et thèmes

- Malnutrition

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS 19/JUIN/2020), on entend par « malnutrition », les carences, les excès ou les déséquilibres dans l'apport énergétique et/ou nutritionnel d'une personne. Ce terme couvre 3 grands groupes d'affections :

- La dénutrition, qui comprend l'émaciation (faible rapport poids/taille), le retard de croissance (faible rapport taille/âge) et l'insuffisance pondérale (faible rapport poids/âge) ;
- La malnutrition en matière de micronutriments, qui comprend la carence en micronutriments (manque de vitamines et de minéraux essentiels) ou l'excès de micronutriments ;
- Le surpoids, l'obésité et les maladies non transmissibles liées à l'alimentation (les cardiopathies, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète et certains cancers)(OMS, 2018).
- En 2014, environ 462 millions d'adultes dans le monde souffraient d'insuffisance pondérale, alors que 1,9 milliard étaient en surpoids ou obèses.
- En 2016, on estimait à 155 millions le nombre d'enfants âgés de moins de 5 ans qui présentaient un retard de croissance, alors que 41 millions étaient en surpoids ou obèses.(OMS, 2018).

- La dénutrition joue un rôle dans environ 45 % des décès d'enfants âgés de moins de 5 ans. Ces décès interviennent principalement dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Dans le même temps, dans ces mêmes pays, les taux d'enfants en surpoids ou obèses sont en hausse. (OMS, 2018).

Environ 19 millions d'enfants naissent avec un poids insuffisant (un poids inférieur à 2,5Kg). Les populations les plus vulnérables sont : les femmes enceintes, les pauvres, les malades du SIDA et les réfugiés (Marhic, 2018).

Au Mali près de la moitié des décès d'enfant de moins de 5 ans au Mali sont liés à la malnutrition.

La malnutrition expose les enfants à un risque beaucoup plus élevé de décès et des infections courantes, telles que la pneumonie, la diarrhée, le paludisme, le VIH/SIDA et la rougeole, en raison de l'affaiblissement du système de défense immunitaire liée à la malnutrition. (Unicef/mali/ 2020).

La malnutrition chronique, ou retard de croissance, touche plus de 26% des enfants au Mali. Le retard de croissance a des effets à long terme sur le développement physique et cognitif de l'enfant, l'expose aux maladies courantes et entrave sa performance scolaire. Le Mali a également l'un des taux les plus élevés de malnutrition aiguë au monde, et la malnutrition aiguë sévère - la forme la plus mortelle de malnutrition - touche un peu moins de 2% des enfants : plus de 160000 enfants de moins de 5 ans vont avoir besoin d'un traitement en 2021. Selon (Unicef Mali 2020).

Sur la base des résultats du cadre harmonisé (CH) de mars de 2020, et tenant compte des effets de l'épidémie de la COVID19 sur les moyens d'existence et la sécurité alimentaire des populations maliennes, le Cluster Sécurité Alimentaire estime à 3,1 millions le nombre de personnes en besoin d'assistance pendant la soudure (juin à septembre) sur lesquels 2,5 millions de personnes ont été ciblés pour une assistance alimentaire ou un appui en moyen d'existence. Selon (le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale 2020).

La pandémie de COVID-19 a mis en évidence la faiblesse des systèmes alimentaires et sanitaires, touchant de manière disproportionnée des populations déjà vulnérables. Alors que les inégalités et la malnutrition continuent de sévir dans le monde, le Rapport sur la nutrition mondiale 2020 souligne qu'il est plus urgent que jamais de lutter contre la malnutrition sous toutes ses formes en s'attaquant aux inégalités des systèmes alimentaires et sanitaires.

Un double fardeau : la plupart des pays du monde doivent maintenant avoir les moyens de combattre la malnutrition sur les deux fronts à la fois

Les progrès sont trop lents. Une personne sur neuf souffre encore de la faim ou de la sous-alimentation, tandis que 149 millions d'enfants de moins de cinq ans présentent encore un retard de croissance dans le monde. Parallèlement, notre monde est passé à un monde où l'obésité est plus fréquente que l'insuffisance pondérale, une personne sur trois étant en surpoids ou obèse. Selon le document de même source. (Le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020-).

Malgré ces chiffres, les pays sont souvent mal préparés pour faire face à la mondiale de la nutrition. Une forte coordination entre les gouvernements dans le domaine de la nutrition fait souvent défaut. Les pays à faible revenu ont tendance à ne pas accorder la priorité au surpoids, à l'obésité et aux maladies chroniques liées à l'alimentation. Les engagements financiers ne correspondent pas non plus à l'ampleur et à la nature du problème : l'augmentation des ressources nationales en faveur de la nutrition a été aux mieux marginales, et l'obésité et le surpoids ont été largement ignorées dans les allocations d'aide. (Le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020-).

Gerda Verburg, secrétaire générale adjointe des Nations Unies, coordinatrice du Mouvement pour le renforcement de la nutrition et membre du groupe des parties prenantes du Rapport sur la nutrition mondiale, a déclaré : « 2020 doit représenter un tournant pour la nutrition. Alors que nous cherchons à renforcer notre résilience aux tensions mondiales, la nutrition doit devenir un élément clé de toute réponse d'urgence ou à long terme. Il est à présent urgent d'investir dans la nutrition, de

renouveler et d'élargir les engagements, et de renforcer la responsabilité si nous voulons préparer nos systèmes aux chocs futurs et éviter une inversion des gains. » (Le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020-).

Les modèles mondiaux et nationaux cachent des inégalités importantes au sein des pays et des populations, les groupes vulnérables étant les plus touchés. Les auteurs du rapport ont constaté des liens évidents entre les niveaux de malnutrition et les caractéristiques de la population comme la situation géographique, l'âge, le sexe, le niveau d'éducation et le niveau de richesse, tandis que les conflits et d'autres formes de fragilité aggravent le problème. Selon (le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020-).

Les disparités entre les communautés et au niveau infranational sont frappantes : l'émaciation chez les enfants de moins de cinq ans peut être jusqu'à neuf fois plus élevée entre les communautés d'un même pays, quatre fois pour les retards de croissance et trois fois pour le surpoids et l'obésité.

Si aucune mesure n'est prise, les effets de la pandémie ne feront que rendre plus difficile pour les populations vulnérables de se protéger contre la malnutrition. La malnutrition affecte notre système immunitaire, nous rendant plus vulnérables aux infections, et les conséquences socio-économiques de la pandémie pourraient à leur tour entraîner la malnutrition au niveau mondial. Selon (le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020-).

### **Solutions actuelles (Unicef/mali/2020).**

l'UNICEF au Mali travaille en étroite collaboration avec le [PAM](#), la [FAO](#) et l'[OMS](#) pour soutenir le Ministère de la Santé et des Affaires sociales avec un programme nutritionnel axé sur [la prévention de toutes les formes de malnutrition](#) - en veillant à ce que les enfants reçoivent une nutrition et des soins appropriés pendant les 1 000 premiers jours de leur vie, une période appelée « la fenêtre d'opportunité » - et en fournissant également aux enfants atteints de malnutrition aiguë sévère une prise en charge immédiate pour assurer leur survie.

L'UNICEF au Mali et ses partenaires encouragent le Gouvernement du Mali à mettre en œuvre des programmes peu coûteux, efficaces et ayant fait leurs preuves pour prévenir la malnutrition.

Il s'agit notamment de :

- Assurer une bonne nutrition pendant la grossesse ;
- Promouvoir l'allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois ;
- Encourager les aliments complémentaires fréquents et diversifiés, en plus du lait maternel, entre six mois et deux ans et plus ;
- Prévenir et traiter les carences en micronutriments, notamment par la supplémentation en vitamine A, le déparasitage, la prévention du paludisme et la promotion de la diversité alimentaire ;
- Promouvoir l'hygiène et l'accès à l'eau potable.

L'accent est mis sur le renforcement des interventions et des plates-formes communautaires en permettant aux dirigeants communautaires et aux groupes de soutien à la nutrition de jouer un rôle moteur dans la prévention de la malnutrition chez leurs enfants, notamment par le dépistage communautaire de la malnutrition par les mères elles-mêmes, le renforcement de la communication et la participation accrue des agents de santé communautaires.

En 2020, l'UNICEF a appuyé la prise en charge de plus de 145.000 enfants souffrant de malnutrition aiguë sévère par l'approvisionnement d'aliments thérapeutiques prêts à l'emploi. L'UNICEF a également sensibilisé plus d'un million de parents et gardiens d'enfants sur l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant à travers les groupes de soutien à la nutrition.

**Forces de cette solution : (SMART MALI 2018).**

Présence des ASACO sur toutes les aires de santé couvertes par le projet avec réseaux de relais communautaires en place Relais formés (19 par aire de santé) et pour la plupart « actifs »

### **Faiblesses de cette solution : (SMART MALI 2018).**

Faible motivation des relais et des ASACO Excessive dépendance de l'ACF-E par l'absence de mécanismes visant l'autonomisation

Faible motivation du personnel de la santé, liée au système de « gratuité » soutenu par l'ACF-E Formations essentiellement techniques Absence de mécanismes visant à l'autonomisation du personnel étatique, en lien avec le faible analyse qui est réalisée par aire de santé et avec le manque de réflexion approfondie sur le futur, et en lien avec les capacités d'encadrement des équipes

### **3.2. Les Causes de la malnutrition (selon FAO, 2008)**

#### **a. Causes immédiates (niveau de l'individu)**

Les deux principales sont l'inadéquation de la ration alimentaire et la maladie. Leur interaction tend à créer un cercle vicieux : l'enfant malnutri résiste moins bien à la maladie, il tombe malade, et de ce fait la malnutrition empire.

#### **b. Causes sous-jacentes (niveau du foyer ou de la famille)**

Elles se classent en trois groupes, aboutissant à l'inadéquation de la ration alimentaire et à la maladie : l'insécurité alimentaire des ménages, l'insuffisance des services de santé et d'assainissement, et la mauvaise qualité des soins apportés aux enfants et aux femmes.

#### **c. Les causes fondamentales ou profondes (niveau de la société)**

C'est la volonté politique qui détermine les plans et politiques de santé.

### **3.3. Types (Oumar, 2015)**

**Malnutrition aiguë ou émaciation** : Elle est mesurée par l'indice poids/ taille, et est due à un manque d'apport alimentaire entraînant des pertes récentes et rapides de poids avec un amaigrissement extrême. Il n'y a pas de déficit en vitamines. Un apport alimentaire en 4 semaines permet de rétablir une bonne santé. C'est la forme la plus fréquente dans les situations d'urgence et de soudure. Elle traduit un problème conjoncturel.

#### **Interprétation**

En cas d'expression en pourcentage de la médiane (selon Road To Health RTH) –

Si le rapport P/T est  $\geq 85$  %, état nutritionnel normal ;

- Si le rapport P/T  $< 80$  %, malnutrition modérée ;
- Si le rapport P/T  $< 70$  %, c'est un cas de malnutrition sévère ;

En cas d'expression en Z score ou écart type (ET) selon l'OMS

- Si le rapport P/T compris entre  $-1$  et  $1$  ET, l'état nutritionnel est normal ;
- Si le rapport P/T  $< -2$  ET, malnutrition modérée ;
- Si le rapport P/T  $< -3$  ET, malnutrition sévère ;

**Inconvénients** de l'indice poids/taille Ne permet pas de différencier un enfant trop petit pour son âge d'un enfant de taille satisfaisante. Sur le plan clinique, on définit trois tableaux de malnutrition (malnutrition aiguë), selon qu'il s'agisse d'une carence protéinique, calorique, ou globale :

- **Le kwashiorkor** Il correspond à une insuffisance d'apport protéinique dans la ration alimentaire. Les signes les plus marquants sont : œdèmes à divers endroits du corps, décoloration et dépigmentation de la peau et des cheveux, visage bouffi, peau craquelée, anorexie (n'a pas envie de manger), apathie (ne réagit pas à ce qui se passe autour de lui)
- **Le marasme** C'est une insuffisance calorique globale de la ration alimentaire. Le tableau clinique présenté par l'enfant marasmique est tout à fait différent de celui dû au kwashiorkor fonte musculaire extrême survenant après la fonte adipeuse (peau sur les os), grande vivacité, (contrairement au cas du Kwashiorkor) envie permanent de manger, absence d'œdèmes et de signes cutanés. Dans la plupart des cas, l'enfant s'intéresse à ce qui se passe autour de lui, il n'a pas perdu l'appétit mais il est nerveux et anxieux.

- **Le kwashiorkor marasmique ou forme mixte**

Il est fréquent de rencontrer ces cas qui présentent de caractéristiques intermédiaires et difficiles à classer dans l'une ou dans l'autre des catégories. Ils sont qualifiés de kwashiorkor avec marasme.

**Malnutrition chronique ou retard de croissance :** Elle est mesurée par l'indice taille/âge et se caractérise par des enfants rabougris (trop petit pour leurs âges). Elle peut être causée par un déficit chronique in utero ou des infections multiples. Elle apparaît au-delà de 24 mois et est irréversible. Elle traduit un problème structurel.

### **Interprétation**

En cas d'expression en Z score ou écart type (ET) :

- Si le rapport T/A est compris entre  $-1$  et  $1$  ET, l'état nutritionnel est normal ;
- Si le rapport T/A  $< -2$  ET, c'est la malnutrition modérée ;
- Si le rapport T/A  $< -3$  ET, c'est la malnutrition sévère ;

**Inconvénients** de l'indice taille/âge Ne permet pas de différencier deux enfants de même taille et de même âge dont l'un serait trop maigre (émacié) et l'autre trop gros (obèse).

**Malnutrition globale ou insuffisance pondérale :** Elle est mesurée par l'indice poids/âge et se caractérise par un enfant ayant un faible poids. Utilisée en consultation pour le suivi individuel de l'enfant, elle traduit une malnutrition globale. Elle atteint 26 % des enfants de 0 à 59 mois sur l'ensemble du territoire national.

### **Interprétation**

En cas d'expression en Z score ou écart Type (ET) :

- Si le rapport P/A est compris entre  $-1$  et  $1$  ET, l'état nutritionnel est normal ;
- Si le rapport P/A  $< -2$  ET, c'est la malnutrition modérée ;
- Si le rapport P/A  $< -3$  ET, c'est la malnutrition sévère ;

**Inconvénient** ne permet pas de différencier deux enfants de même poids et de même âge dont l'un serait grand et maigre (émacié) et l'autre plus petit et plus gros (retard de croissance).

## Conséquences (Unicef, 2008)

La malnutrition paralyse les enfants, les rend plus vulnérables aux maladies, affaiblit leur intellect, diminue leur espérance de vie et motivations, sape leur productivité et provoque un retard de croissance. Elle augmente les décès chez les enfants, provoque de grandes souffrances physiques et psychologiques.

Les conséquences peuvent aussi être des carences :

- **Iode** : sa carence entraîne de graves troubles mentaux ou physiques : goitre, troubles du langage, surdité, crétinisme. Les effets les plus néfastes se produisent sur le cerveau du fœtus et des bébés. Elle augmente aussi le risque de mortalité infantile et les fausses couches. Il suffit d'une cuillère à café d'iode consommée régulièrement pour prévenir les troubles dus à la carence en iode.
- **Fer** : elles sont responsables des cas d'anémie mortelle entraînant une baisse de la productivité. Ce sont les femmes et les jeunes enfants qui sont les plus vulnérables. L'anémie accroît le risque d'hémorragie et de septicémie (infection bactériale grave) pendant l'accouchement et intervient dans 20% des décès maternels. Le manque de fer met en danger le développement mental de 40 à 60% des nourrissons.
- **Vitamine A** : elles peuvent entraîner la cécité ou l'affaiblissement du système immunitaire. Plus de 100 millions d'enfants en souffrent et ne peuvent pas être protégés de maladies comme la rougeole, la diarrhée ou les infections respiratoires. Accroître la consommation de vitamine A peut réduire de 25 % le taux de mortalité infantile liée à ces maladies, contribue également à prévenir la mortalité maternelle. Les effets les plus dévastateurs de la malnutrition se produisent avant la naissance lorsque le fœtus ne peut pas se développer correctement et pendant les premières années de la vie d'un enfant, lorsque son développement physique et mental est freiné.

### 3.4.Diagnostic

Le diagnostic repose principalement sur la malnutrition sévère (le marasme, le kwashiorkor, et le nanisme nutritionnel).

#### ▪ **Marasme**

L'enfant qui souffre d'un marasme perd du poids de façon évidente, ses côtes et ses zygomatiques visibles, ainsi que des articulations très apparentes. Il présente une fonte musculaire massive, particulièrement à la racine des membres (épaules et fesses). Il ne lui reste pratiquement plus de graisse sous cutanée. La peau est fine et atrophique avec de nombreux plis (Koita, 2006 ; Adiawiakoye, 2006).

#### ▪ **Kwashiorkor**

Le cas le plus typique est celui d'un enfant de 1 à 2 ans ayant des cheveux fins et friables qui développe des œdèmes associés à des lésions cutanées et à une hépatomégalie.

Sur le plan psychologique, l'enfant est apathique quand il n'est pas stimulé mais devient vite irritable dès que l'on essaie de le palper.

Il existe parfois une histoire d'épisodes d'œdèmes disparaissant spontanément, mais ceci est plutôt rare. Cliniquement, le kwashiorkor se distingue des autres types de malnutrition par son caractère aigu. Ces patients ont une rétention généralisée de sodium mais ils peuvent avoir une hypotension et des signes d'hypovolémie. Dans sa forme la plus sévère, ce tableau clinique n'est pas très différent de celui d'un choc endotoxinique. (Koita,2006).

#### ▪ **Retard de croissance**

Lors d'un examen rapide, l'enfant souffrant de retard de croissance peut sembler normal. Souvent, seule la comparaison de la taille de l'enfant par rapport à son âge permet de porter le diagnostic de retard de croissance.

Le développement dentaire est cependant moins retardé que celui de la taille et la forme de la face correspond à celle d'un enfant ayant une taille normale.

En cas de malnutrition due à une carence alimentaire (malnutrition primaire) ces tableaux cliniques sont associés à la pauvreté et à des infections. La présentation clinique résultante est souvent de forme mixte (Koita, 2006 ; Adiawiakoye, 2006).

### **3.5. Traitement (PCIMA,2020)**

#### **➤ La malnutrition primaire/primitive**

Il suffit de donner à l'enfant une alimentation correcte en quantité et en qualité pour que les troubles disparaissent rapidement. Le maximum d'efforts doit être porté sur la prévention et les cas facilement curables de manière à interrompre l'évolution

#### **Agès Critères d'admission pour la prise en charge de la MAS**

- **Moins de 6 mois** Se réfère à la section : Nourrissons < 6 mois et < 3 kg avec Accompagnante.

- **6 mois à 12 ans**

P/T < -3 z-score ou PB < 115 mm ou Présence d'œdèmes bilatéraux.

- **12 à 18 ans**

P/T < 70% NCHS ou Présence d'œdèmes bilatéraux.

- **Adultes**

PB < 180 mm avec perte de poids récente ou Indice de Masse Corporelle (IMC) < 16 avec perte de poids récente ou Présence d'œdèmes bilatéraux (à moins qu'il y ait une autre cause

Flagrante). Tous les patients qui remplissent au moins un des critères ci-dessus souffrent d'une MAS.

Les principes de Prise En Charge (PEC) de la Malnutrition Aiguë Sévère (MAS), quel que soit le type de programme, comprend trois phases :

#### **➤ La Phase Aiguë ou Phase 1**

Les patients anorexiques avec ou sans complications médicales majeures sont admis en structure hospitalière (URENI) durant la Phase aiguë du traitement.

Le produit thérapeutique utilisé durant cette phase – le F75 – permet d'amorcer le

Rétablissement des fonctions métaboliques et rétablir l'équilibre nutritionnel électrolytique.

Un gain de poids rapide à ce stade est dangereux, c'est pourquoi le F75 est formulé de façon à ce que les patients ne prennent pas de poids durant cette période.

### ➤ **La Phase de Transition**

La Phase de Transition est introduite pour éviter au patient de prendre une trop grande quantité de nourriture brutalement avant que ses fonctions physiologiques ne soient restaurées. En effet, ceci peut être dangereux et conduire à un déséquilibre électrolytique et au « syndrome de renutrition »

Durant cette phase, les patients commencent à prendre du poids avec l'introduction du F100 ou d'ATPE, ce qui augmente de 30% l'apport énergétique du patient et son gain de poids doit atteindre environ 6g/kg/jour. La quantité énergétique et le gain de poids attendus sont moins élevés qu'en Phase de réhabilitation. <sup>3</sup>/<sub>4</sub> Transfert vers l'URENAS (exceptionnellement en URENI)

Dès que les patients ont un bon appétit et ne présentent plus de complications médicales majeures, ils reçoivent des ATPE et sont transférés vers l'URENAS.

Ces produits sont faits pour favoriser un gain de poids rapide (à raison de 8 g/kg/jour et plus).

Les tables par classe de poids peuvent être utilisées quel que soit le poids et l'âge des patients.

### ➤ **Traitement nutritionnel**

Sensibiliser la mère sur l'importance de l'allaitement maternel et sur le fait que l'enfant doit toujours être allaité et à la demande avant qu'on lui donne des ATPE ; Expliquer à la personne en charge comment donner les ATPE à domicile.

### **Quantité à donner :**

Les ATPE peuvent être conservés en toute sécurité pendant plusieurs jours après ouverture de l'emballage à condition d'être protégés des insectes et rongeurs.

### ➤ **Traitement médical systématique**

Aucun autre nutriment ne doit être donné Les ATPE contiennent déjà tous les nutriments requis pour traiter le patient malnutri (en supposant que l'accompagnant donne suffisamment d'ATPE à l'enfant ; lors de l'admission dans le programme, il faut informer l'accompagnant sur la nécessité de donner suffisamment d'ATPE à l'enfant et de ne pas le partager).

Une dose supplémentaire de potassium, magnésium ou zinc ne doit pas être donnée aux patients. Cette double dose », l'une provenant de l'alimentation et l'autre faisant l'objet d'une prescription, est potentiellement toxique. En particulier, une dose supplémentaire de potassium ne doit jamais être donnée avec les ATPE.

Pour les enfants ayant la diarrhée et recevant des ATPE ou autre aliment thérapeutique contenant du zinc, il n'est pas conseillé de donner un supplément de zinc étant donné que cela peut augmenter le taux de mortalité

L'ATPE est administré aux enfants dont le poids est compris dans un certain intervalle. Le tableau est conçu de manière à ce que les enfants les plus gros consomment environ 170kcal/kg/j - les enfants les plus maigres recevront plus par kilo de poids corporel - jusqu'à 200 kcal/kg/j. 16 Des doses élevées de suppléments de vitamine A et d'acide folique ne sont pas administrées à l'admission et du zinc additionnel n'est pas donné car l'ATPE contient de larges quantités de ces nutriments. Ceci simplifie la procédure au sein de l'URENAS. Il est donc important d'administrer au patient des quantités adéquates d'ATPE à domicile et que les instructions pour l'utilisation fassent l'objet d'explications minutieuses vis-à-vis de la personne en charge et que ce soit compris par les agents et les volontaires communautaires. L'augmentation de la mortalité est probablement due à une déficience en cuivre avec des doses élevées de zinc. Ceci ne constitue pas un danger avec l'ATPE vu qu'il contient du cuivre. Les comprimés de zinc administrés pour la diarrhée ne contiennent pas de cuivre additionnel.

Antibiothérapie systématique Administrer systématiquement des antibiotiques aux patients souffrant de malnutrition sévère, même s'ils ne présentent pas des signes

cliniques d'infection systémique car, malgré l'absence de signes cliniques, ils souffrent pratiquement tous de prolifération bactérienne au niveau de l'intestin grêle plus d'autres infections mineures.

Le traitement devrait être basé sur l'amoxicilline par voie orale (si l'amoxicilline n'est pas disponible, utiliser de l'ampicilline par voie orale)

Note : Il n'y a pas de consensus à ce jour sur l'administration d'antibiotiques aux patients qui réussissent leurs tests de l'appétit et qui sont directement admis à l'URENAS. Ils n'ont probablement pas d'infection systémique majeure, mais une prolifération bactérienne mineure au niveau de l'intestin grêle se produit chez tous ces enfants (y compris ceux atteints de malnutrition modérée et avec un appétit raisonnable) et ces bactéries devraient être supprimées pour une réponse optimale au traitement ; les enfants asymptomatiques à l'URENAS peuvent aussi présenter une colonisation bactérienne par des organismes pathogènes. Parce que beaucoup d'enfants ayant des œdèmes nutritionnels (kwashiorkor) ont du fer libre dans le sang, les bactéries qui ne sont pas normalement envahissantes, telles que le *Staphylococcus epidermidis*, la plupart des bactéries intestinales et les "bactéries exotiques" peuvent causer une infection systémique ou une septicémie. Si les enfants œdémateux sont traités à domicile, ils doivent recevoir des antibiotiques de façon systématique.

### ➤ **Traitement Antipaludéen**

Traiter systématiquement tous les enfants avec le CTA (Artéméther luméfantrine)  
Référer les cas de paludisme compliqué pour une prise en charge à l'URENI ;  
Dans les cas où les patients refusent l'admission en milieu hospitalier, les soigner avec les procédures recommandées pour les patients en milieu hospitalier ;  
Distribuer des moustiquaires imprégnées d'insecticide dans les régions où le paludisme est endémique.

**Déparasitage** : Administrer un antihelminthique aux patients transférés d'un URENI vers un URENAS et aux admissions directes en URENAS à la seconde

visite, soit après 7 jours. Il est administré seulement aux enfants qui peuvent marcher.

Vaccination contre la rougeole Administrer le vaccin contre la rougeole au cours de la 4ème visite pour tous les enfants âgés de plus de 9 mois et n'ayant pas de carte de vaccination ; donner une 2ème injection aux patients transférés du URENI ayant déjà reçus une 1ère injection au URENI.

Vitamine A Administrer la vitamine A à tous les enfants lors de la 4ème visite s'ils n'en ont pas reçu au cours des quatre derniers mois.

### **Résumé du traitement systématique :**

#### **Surveillance**

A chaque visite hebdomadaire, il faut :

- Mesurer le PB, le poids et vérifier la présence ou non d'œdèmes nutritionnels ;
- Vérifier si le patient ne remplit pas les critères d'échec au traitement ;
- Prendre la température corporelle ;
- Faire le test de l'appétit soit pour tous les patients en systématique, soit pour tous les patients ayant un faible gain de poids ;
- Interroger le patient si des symptômes de la PCIME ont été constatés et l'examiner
- Administrer le traitement systématiquement selon le protocole (si le patient est absent durant une visite, administrer le traitement à la prochaine visite) ;
- Remplir la fiche de suivi individuelle ;
- Sensibiliser sur les bonnes pratiques à travers des démonstrations culinaires selon les moyens disponibles.

**Tableau I** : Résumé des Antibiotiques nécessaires aux enfants sévèrement malnutris

Malnutrition sans complication	Malnutrition avec complication	Malnutrition sans amélioration
<p><b>Cotrimoxazole</b> voie orale (25 mg sulfaméthoxazole + 5 mg triméthoprime/kg), toutes les 12 heures pendant 5 jours</p>	<p><b>-Gentamicine</b> IV ou IM (7,5 mg/kg), une fois par jour pendant 7 jours, <b>plus :</b>  <b>-Ampicilline</b> IV ou IM (50 mg/kg), toutes les 6 heures                      -Suivi de : <b>Amoxicilline</b> voie orale (15 mg/kg), toutes les 8 heures pendant 5 jours</p>	<p><b>Chloramphénicol</b> IV ou IM (25 mg/kg), toutes les 8 heures pendant 5 jours (toutes les 6 heures si méningite suspectée)</p>

(Sangaré, 2009 ; Ousseini, 2002 ; Sissoko, 2009)

### Types de produits utilisés pour la prise en charge de la malnutrition aigüe sévère au Mali

✓ **Lait F75** :(Sangaré, 2009)

Lait thérapeutique qui apporte 75 kcal pour 100 ml de lait. On dilue le contenu d'un sachet de F75 (soit 410g de poudre de lait) dans 2 litres d'eau tiède. Ce lait doit être utilisé pendant les premiers jours de traitement de la malnutrition sévère. Il n'est pas destiné à faire prendre du poids à l'enfant, mais plutôt à stabiliser l'enfant et à maintenir les fonctions vitales. A utiliser uniquement en phase1, à l'URENI en moyenne 3-4 jours (ne pas dépasser 7 jours).

▪ **Caractéristiques du lait F75 :**

- Faible teneur en protéine,
- Faible teneur en lipide,
- faible teneur en sodium,
- faible osmolarité.

Ce lait permet de rétablir le métabolisme de base, mais pas d'assurer une prise de poids.

✓ **Lait F100 :**

Lait thérapeutique qui apporte 100 Kcal pour 100 ml de lait. On dilue le contenu d'un sachet (soit 456g de poudre de lait) dans 2 litres d'eau bouillie tiède. En phase1 si vous n'avez pas de lait F75, vous pouvez utiliser le lait F100 dilué ; soit un sachet de lait F100 dans 2,7 litres d'eau bouillie tiède.

▪ **Caractéristiques du lait F100 :**

- Concentration en protéine,
- Concentration élevée en lipide,
- Concentration en sodium,
- Faible osmolarité

✓ **ATPE : Plumpy-nut® ou BP-100**

(Aliments thérapeutiques prêts à l'emploi à base de pâte d'arachide, lait...)  
Généralement sous forme de pot, de sachet de 92g, ou de barre compacte ; ils ont une valeur nutritionnelle similaire à celle du lait F100.

Eviter de donner de l'ATPE en phase1 car ils contiennent du fer. Il est conseillé de boire beaucoup d'eau lors de l'utilisation de l'ATPE car c'est un aliment qui donne soif.

Son avantage majeur réside dans le fait de pouvoir être utilisé pour le traitement en ambulatoire de traitement en phase 2.

✓ **RéSoMal :**

Solution de réhydratation pour les enfants malnutris. Il a été spécialement élaboré pour répondre à la déshydratation chez les malnutris sévères (moins de sodium et plus de potassium que la SRO). Ces produits sont enrichis en vitamines et sels minéraux, spécifiquement pour le traitement de la malnutrition sévère.

## **Prévention**

Adopter une alimentation saine et équilibrée aide à prévenir la plupart des formes de cette maladie.

D'autres interventions qui contribuent à prévenir la malnutrition comprennent :

- Une amélioration de la distribution d'eau, des installations sanitaires et de l'hygiène,
- Une hygiène publique pour une alimentation saine,
- Un meilleur accès (par les personnes pauvres) aux quantités adéquates d'aliments sains, Un développement industriel et agricole qui ne cause pas d'augmentation de malnutrition.

### **ATPE – Pâte**

L'ATPE-pâte est une pâte thérapeutique prête à l'emploi habituellement présentée sous forme de sachets ou de pots. Il est composé de graisse végétale, beurre de cacahuète, lait en poudre écrémé, lactosérum, dextrine maltose, sucre et un complexe de vitamines et minéraux.

**Instructions d'utilisation** : de l'eau potable doit être disponible lors de la consommation d'aliment thérapeutique prêt à l'emploi. Le produit ne doit être donné qu'à des patients capables d'exprimer la sensation de soif. Il est contre-indiqué pour les enfants présentant des allergies au lait de vache, aux protéines ou aux arachides et ceux faisant le l'asthme ou présentant d'autres allergies.

**Recommandations d'utilisation** : Pour la prise en charge de la malnutrition sévère dans un centre de nutrition thérapeutique, il est recommandé de n'utiliser ce produit qu'en phase de réhabilitation (ou phase 2). Pour la phase aiguë (ou phase 1), utiliser le lait thérapeutique F75.

**Stockage de l'ATPE** : Certains ATPEs commercialisés (comme le Plumpy 'nut®) ont des durées de conservation de 24 mois à partir de la date de fabrication. Les ATPE produits localement et non emballés sous nitrogène dans un récipient fermé ont une durée de conservation de 3 à 6 mois. Les ATPE doivent être stockés dans un endroit frais et sec.

**Tableau II** : Valeur Nutritionnelle Moyenne des ATPE (basé sur le plumpy'nut®)

	Pour 100 g	Par sachet de 96 g		Pour 100 g	Par sachet de 96 g
Energie	545 kcal	500 kcal	Vitamine A	910 µg	840 µg
Protéine	13,6 g	12,5 g	Vitamine D	16 µg	15 µg
Lipide	35,7 g	32,86 g	Vitamine E	20 mg	18,4 mg
Calcium	300 mg	276 mg	Vitamine C	53 mg	49 mg
Phosphore	300 mg	276 mg	Vitamine B1	0,6 mg	0,55 mg
Potassium	1 111 mg	1 022 mg	Vitamine B2	1,8 mg	1,66 mg
Magnesium	92 mg	84,6 mg	Vitamine B6	0,6 mg	0,55 mg
Zinc	14 mg	12,9 mg	Vitamine B12	1,8 µg	1,7 µg
Cuivre	1,8 mg	1,6 mg	Vitamine K	21 µg	19,3 µg
<b>Fer</b>	<b>11,5 mg</b>	<b>10,6 mg</b>	Biotine	65 µg	60 µg
Iode	100 µg	92 µg	Acide folique	210 µg	193 µg
Selenium	30 µg	27,6 µg	Acide pantothénique	3,1 mg	2,85 mg
Sodium	< 290 mg	< 267 mg	Niacine	5,3 mg	4,88 mg

### ATPE – barres (basé sur le BP100®)

Les ATPE-barres se présentent sous forme d'aliment compressé à utiliser en phase de réhabilitation (ou phase 2) pour les enfants et adultes sévèrement malnutris. Les spécifications nutritionnelles sont similaires à celles du lait thérapeutiques F100. Tout comme les ATPE-pâte, les ATPE-barres contiennent du fer.

**A qui donner des ATPE-barres** : les enfants âgés de plus de 12 mois, les adolescents et adultes sévèrement malnutris et qui se trouvent en phase de réhabilitation du traitement. Les ATPE-barres ne doivent jamais être donnés aux patients de moins de 6 mois.

**Comment utiliser les ATPE-barres** : ils peuvent être mangés directement du paquet, comme un biscuit, avec une **quantité suffisante d'eau potable** (250 ml à 300 ml par barre), ou écrasés dans de l'eau et mangés en bouillie. Pour les enfants de 12 à 24 mois, les barres peuvent être données sous forme de bouillie.

**Stockage des ATPE-barres :** Le BP100<sup>®</sup> a une durée de conservation de 3 ans lorsqu'il n'est pas ouvert. Une fois l'emballage en aluminium déchiré, le produit doit être utilisé dans les 1 à 2 semaines qui suivent, en fonction des conditions de stockage. La bouillie fabriquée avec le BP100 et de l'eau doit être consommée dans les 3h qui suivent sa préparation.

**Conditionnement :** Le BP100 est comprimé en tablette de 28,4g. Chaque paquet de BP100 (510 g net) contient 18 tablettes emballées en 9 barres dans du Paper imperméable à la graisse (1 barre = 2 tablettes = 300 Kcal).

**Plumpy nut : aliment thérapeutique prêt à l'emploi (ATPE)**

Plumpy nut a été conçu pour le traitement de la malnutrition aiguë sévère des enfants (à partir de l'âge de 6 mois). 1sachet=500kcal.

Ce produit est fait pour favoriser un gain de poids rapide.

Plumpy nut convient aux enfants (à partir de l'âge de 6 mois) souffrant de malnutrition aiguë sévère (MAS).

Les enfants de moins de 6 mois doivent être exclusivement allaités, ou, si leur état le nécessite un régime spécifique avec un produit thérapeutique adapté leur sera prescrit par un agent de santé.

Plumpy nt ne nécessite aucune préparation ni dilution préalable. Il se consomme en l'état. Il suffit d'ouvrir le sachet et le consommer directement le produit.

## Production locale d'ATPE :(Selon nutriset 2018)



© Nutriset 2018

Les ingrédients minimums requis pour la production d'ATPE sont les suivants :

Quatre ingrédients basiques : sucre, lait en poudre séché, huile et un complément de vitamines et minéraux.

En plus de ces quatre ingrédients, 25% du poids du produit provient de sources végétales telles que les graines oléagineuses, les arachides ou de céréales telles que l'avoine à condition que la densité nutritionnelle soit la même que celle du F100.

En plus d'une bonne qualité nutritionnelle (protéine, énergie et nutriments), les ATPE doivent remplir les conditions suivantes :

- Goût et texture adaptés aux jeunes enfants ;
- Ne doit pas requérir une transformation additionnelle avant la consommation telle que la cuisson ;
- Résistant aux contaminations microbiennes et durée de conservation suffisamment longue sans avoir recours à un emballage sophistiqué ;
- Les ingrédients ne sont pas chers et sont facilement disponibles dans les pays en développement.

**Note** : le fer est ajouté aux ATPE contrairement au F100.

**Sécurité** : Les aliments ne doivent pas contenir de produits indésirables ; ils ne doivent contenir aucune substance d'origine microbienne ou aucun poison ou substances nuisibles comme par exemple des anti-nutriments, des métaux lourds ou des pesticides en quantité nocif pour la santé des patients malnutris sévères.

Aflatoxine : 5 ppm maximum

Micro-organisme : 10000/g maximum

Test Coliforme : négatif dans 1g

Clostridium perfringens : négatif dans 1g

Levure : maximum 10 dans 1g

Moisissures : maximum 50 dans 1g

Staphylococci pathogènes : négatif dans 1g

Salmonelle : négatif dans 125g

Listeria : négatif dans 25g

Le produit doit être conforme au Code International des Pratiques pour les Aliments pour les Nourrissons et les Enfants du Codex Alimentarius Standard CAC/RCP 21-1979. Tous les minéraux et vitamines ajoutés doivent être sur la Liste Consultative des Sels Minéraux et Vitamines composée pour l'Utilisation d'Aliments pour les Nourrissons et Enfants du Codex Alimentarius Standard CAC/GL 10-1979.

Les sels minéraux ajoutés doivent être solubles dans l'eau et facilement absorbés, ils ne doivent pas formés de composés insolubles lorsqu'ils sont mélangés entre eux. Ce mélange de minéraux doit avoir une base positive non métabolisable suffisante pour éliminer les risques d'acidose ou d'alcalose métabolique.

### **Solutions générales (Selon PCIMA 2020)**

Au Mali, la malnutrition constitue un problème de santé publique comme dans la plupart des pays de la bande du Sahel. Elle est l'une des causes majeures de morbidité et de mortalité chez les enfants de moins de cinq ans. Il s'agit d'un problème de santé multifactorielle dont les causes sous-jacentes (selon le modèle de l'UNICEF) sont le manque d'accès à une alimentation de qualité, les soins et les

pratiques inappropriés d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant, les mauvaises pratiques d'hygiène et d'assainissement, l'insuffisance d'accès à l'eau potable et aux services de santé.

Les différentes études réalisées depuis 2010, ont permis de décrire la situation nutritionnelle du pays et de montrer l'ampleur de la malnutrition. La situation s'est dégradée avec la crise de 2012 comme le montre les résultats des études antérieures réalisées au plan national. L'enquête MICS 2010 a rapporté une prévalence nationale de 9% de Malnutrition Aigüe Globale et 2% de Malnutrition Aigüe Sévère, le Retard de Croissance et l'Insuffisance Pondérale sont respectivement à 28% et 19%. Par ailleurs, les enquêtes SMART menées en 2014, 2015 et 2016 ont montré la même ampleur de la situation.

La figure ci-dessous montre la tendance des différents indicateurs de la malnutrition dans la période de 2011 à 2016.

La Direction Nationale de la Santé à travers la Division Nutrition (DN) doit planifier la mise en œuvre du programme communautaire pour les activités de prise en charge de la malnutrition aiguë avec les autres secteurs concernés. Cette mise en œuvre doit être coordonnée avec le Groupe chargé de la coordination nationale des Soins Essentiels au niveau Communautaire (SEC) et les responsables des autres activités de Survie de l'enfant (ANJE/micronutriments, PEV, PCIME communautaire, Surveillance Préventive des Enfants, etc.), du Service d'Assainissement du Contrôle et de la lutte contre la Pollution et de Nuisance, de sécurité alimentaire, de l'agriculture, du microcrédit et des activités génératrices de revenus. Ces dernières caractéristiques de la mobilisation communautaire vont au-delà de la portée de ce protocole.

Le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique est heureux de mettre à la disposition des acteurs intervenant en nutrition au Mali (acteurs de santé du niveau décentralisé, les organisations non gouvernementales qui appuient le système de santé, les structures de santé privées, la société civile, Collectivités décentralisées, les partenaires techniques et financiers, etc.), le nouveau protocole national de

prise en charge communautaire de la malnutrition aiguë issu de la révision de celui validé par tous les partenaires le 22 mai 2011.

Ce protocole révisé a été préparé selon un large processus participatif qui a duré huit mois, impliquant aussi bien le niveau national que les niveaux régional et local ainsi que l'ensemble des acteurs en nutrition. Plusieurs réunions organisées par la Division nutrition, et impliquant les partenaires en nutrition ont suivi afin d'affiner le travail.

A la lumière des leçons apprises dans la mise en œuvre du précédent protocole, ainsi que les expériences d'autres pays ; les changements majeurs apportés sont les suivants :

- L'organisation de la PCIMA : les différents niveaux de mise en œuvre de la PCIMA sont liés et doivent tous bien fonctionner pour que le programme marche, en prenant le district sanitaire comme unité de renforcement des activités de nutrition.
- Le renforcement du volet communautaire : la mobilisation communautaire, le dépistage actif, l'organisation de la référence et du transport des enfants malnutris aiguës. Une harmonisation avec l'approche SEC (Soins Essentiels au niveau Communautaire) a été recherchée.
- L'intégration des standards de 2006 de l'OMS dans les critères d'admission des enfants malnutris aiguës, en retenant la table P/T des garçons comme référence.
- L'adaptation des schémas cliniques de prise en charge médicale des enfants malnutris aiguës sévères avec complications en intégrant de nouvelles complications.
- L'introduction des nouveaux produits (à base d'ingrédients disponibles localement) de prise en charge de la malnutrition aiguë modérée.

Ce protocole révisé donne les orientations sur la mise en œuvre de l'un des axes stratégiques définit dans la politique nationale de nutrition élaborée en 2011 pour la période 2012-2021.

En effet, la récente enquête nutritionnelle SMART de 2017 a donné un taux de malnutrition aiguë globale de 10,7% [9,8 – 11,6] et un taux de malnutrition aiguë sévère de 2.6% [2,2 – 3,0]. Les enfants atteints de malnutrition aiguë sont plus exposés aux maladies et ont un risque de décès plus élevé que les autres enfants lorsqu'ils ne bénéficient pas de soins thérapeutiques.

La mise en œuvre du présent protocole permettra donc d'améliorer la qualité et la couverture du programme de prise en charge de la malnutrition aiguë au Mali et ainsi de réduire la mortalité et la morbidité attribuables à la malnutrition.

(Selon PCIMA 2020).

## **4. PARTIE EXPERIMENTALE**

### **4.1.METHODOLOGIE**

#### **4.1.1. LIEU DEL'ETUDE**

L'étude qui s'est déroulée dans le cadre de la prise en charge des enfants malnutris avec des aliments thérapeutiques prêts à l'emploi d'ATPE à base d'arachide en nutrition au Mali.

#### **4.1.2. PERIODE DE L'ETUDE**

L'étude s'est déroulée du 02 octobre 2020 au 22 novembre 2021.

#### **4.1.3. Variables de l'étude**

La qualité des huiles et la qualité gustative de l'arachide sont d'une importance économique capitale autant pour les huileries que pour la confiserie. Les propriétés de l'huile d'arachide sont déterminées par la composition en acide gras. L'acide oléique (O) et l'acide linoléique (L) représentent environ 80% de la composition en acides gras de l'huile d'arachide (Holbrook and Stalker, 2003). L'acide linoléique étant moins saturé et donc moins stable que l'acide oléique, une huile d'arachide de bonne qualité se caractérise par un rapport O/L élevé. La composition standard en O et L des huiles de la plupart des cultivars est de 55% et 25% respectivement (Knauft et al., 1993). Cependant, un criblage d'environ 500 génotypes sur la composition en acides gras a permis de distinguer deux lignées possédant 80% de O et seulement 2% de L (Norden et al., 1987). La découverte d'une forte variabilité sur la teneur en acide oléique de l'huile a été le point de départ pour la sélection de cultivars ayant un ratio O/L élevé. Les travaux de Moore et Knauft (1989) ont montré que le caractère « forte teneur en acide oléique » est sous le contrôle de gènes récessifs dupliqués *ol1* et *ol2*. Lopez et al. (2001) a étudié la ségrégation du caractère dans des variétés de type spanish et a aussi conclu que deux gènes majeurs étaient responsables de la teneur élevée en O mais que d'autres gènes à effet mineur pourraient avoir un rôle dans l'expression de ce caractère.

#### 4.1.4. Collecte des données

Le traitement diététique de la malnutrition aiguë sévère a souvent été opéré par des formules en poudres nutritives de lait appelées F-75 et F-100. Plumpy'Nut a une valeur nutritionnelle similaire à celle du lait F-100. Les "laits" F-75 et F-100 doivent être préparés avec de l'eau propre en respectant des règles d'hygiène. Une fois préparés, ils sont immédiatement consommés. Ceci induit une distribution dans des stations d'alimentation encadrées par du personnel médical.

Les coûts d'achat de Plumpy'nut sont quelque peu supérieurs à ceux des laits en poudre, mais il est plus facile à transporter, prend moins d'espace et peut être consommé par un enfant seul, sans ajout d'eau. Le coût total du traitement est donc moindre.

Il est très difficile d'en consommer plus qu'il n'en faut et Plumpy'nut se conserve même après ouverture. Plumpy'nut a une durée de conservation de deux ans si le sachet n'est pas ouvert.

Plumpy nut est mis au point par Nutriset et un nutritionniste de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), il est largement utilisé sur le terrain humanitaire par les agences onusiennes, les ONG internationales (MSF, ACF, SCF, Concern...) et des acteurs locaux de santé. Nutriset est une compagnie française qui est spécialisée dans la mise au point et la commercialisation de produits alimentaires spécifiques destinés à la prévention et au traitement de la malnutrition aiguë.

Plumpy'Nut est fabriqué non seulement dans une usine à Malaunay près de Rouen en Normandie, mais également par des partenaires qui sont basés dans des pays en voie de développement en Éthiopie (Hilina Enriched Food), au Burkina Faso (InnoFaso), en Haïti (Meds & Food for Kids), en Inde (Nutrivita), au Soudan (Samil), au Niger (STA), à Madagascar (Tanjaka Food), ainsi que par une organisation à but non lucratif basée aux États-Unis (Edesia). Tous ces producteurs sont partenaires du réseau PlumpyField. PlumpyField est une initiative de

l'entreprise destinée à faciliter l'accès des populations vulnérables à des produits nutritionnels adaptés.

Les ingrédients de base de Plumpy'Nut sont : la pâte d'arachide, l'huile végétale, le lait en poudre, le sucre, les vitamines et les éléments minéraux. Plumpy'nut est conditionné dans un sachet individuel. Chaque sachet de 92 g apporte 500 kilocalories (2,1 MJ)

### Utilisation



**Les graines ovoïdes sont enveloppées dans un tégument sec rose à rouge (Selon nutriset 2081).**

Alimentation humaine : Huile d'arachide, utilisée comme huile de table ou comme matière première pour la fabrication de margarine, résiste bien aux hautes températures (friture) Beurre de cacahuète (appelé beurre d'arachide au Canada).

Farine d'arachide, aliment de complément employé en biscuiterie (déshuile, riche en acides aminés essentiels) Arachides en coque (aliment de base dans certains pays d'Afrique) Arachides décortiquées, arachides grillées pour apéritif (mêlées à d'autres ingrédients tels que : sel, amidon modifié de pomme de terre,

exhausteur de goût, gélifiant, dextrose, farine de blé, levure en poudre, protéines végétales hydrolysées (soja, maïs), épices (paprika, macis), poudre d'oignon, arôme, graines de céleri ), arachides pour confiserie ; les graines ovoïdes sont enveloppées dans un tégument sec rose à rouge.

La colle pistache, friandise créole ou nougat d'arachide sauce Saté, condiment en Asie du Sud-Est et aux Pays-Bas L'arachide est également consommée en sauce en Afrique de l'Ouest.

La sauce à la pâte d'arachides (obtenue en écrasant des arachides rôties) appelée maffé est une sauce aux légumes et à la viande. Elle accompagne le riz ou le couscous de petit mil, de sorgho ou de maïs. Les arachides crues écrasées sont par contre cuites en sauce avec des feuilles et de la viande. Cette sauce accompagne exclusivement le couscous local.

**Alimentation animale** : Tourteau d'arachide, résidu de pression après extraction de l'huile fane utilisée comme fourrage (équivalent aux fanes de pois).

En nourriture, le séchage dure plusieurs semaines.

**Industrie** : huile d'arachides de deuxième extraction pour savonnerie coques utilisées comme combustible

**Engrais vert** : La culture de l'arachide, comme celle des autres légumineuses, enrichit le sol en azote.

**Plante médicinale** : l'huile d'arachide est inscrite à la pharmacopée française comme solvant médicamenteux. Composition des graines (sans peau) : La molécule de pyridine est responsable de l'odeur des cacahuètes.

L'arachide, par sa consommation sous forme de cacahuète, est une des plantes qui présentent le plus grand risque de contamination alimentaire, aigüe, ou plus souvent latente, par une mycotoxine, l'aflatoxine, synthétisée par le champignon microscopique *Aspergillus flavus*, et extrêmement cancérigène.

### **Valeur nutritive**

Macronutriments Valeur nutritive Cacahuète ou Arachide Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g Apport énergétique Joules 2580 kJ (Calories)

## **4.2. RESULTATS (Selon nutriset 2018)**

### **4.2.1. MONOGRAPHIES DE LA PLANTE SOURCE ATPE**

**Arachis hypogaea Fabaceae**

**Règne** Plantae

**Sous-regne** Tracheobionta

**Division** Magnoliophyta

**Classe** Magnoliopsida

**Sous-regne** Rosidae

**Ordre** Fabales

**Famille** Fabaceae

**Sous-famille** Faboideae

**Genre** Arachis

**Espèce** hypogaea

**Classification phylogénétique**

**Ordre** Fabales

**Famille** Fabaceae



## Arachide

### Description (Selon nutriset 2081)

L'arachide (*Arachis hypogaea*), dont le fruit s'appelle cacahuète ou cacahouète[a] (du nahuatl tlālcacahuatl qui signifie cacao de terre), arachide, pois de terre, pistache de terre et pinotte (de l'anglais peanut) à la Canada est une plante de la famille des légumineuses (Fabaceae) originaire du nord-ouest de l'Argentine et du sud-est de la Bolivie et cultivée dans les régions tropicales, sub-tropicales et tempérées pour ses graines oléagineuses. Elle présente la particularité d'enterrer ses fruits après la fécondation.



**Deux ovaires d'arachide après la chute des fleurs. L'ovaire fécondé est plus épais et plus clair que la tige, et terminé par un bout pointu de couleur violette, qui permet de creuser la terre lors de sa croissance.**

L'arachide est une plante annuelle à fleurs jaunes de 20 à 90 cm de hauteur. Les feuilles sont composées à deux ou trois paires de folioles membraneuses, ovales. Elles sont munies à leur base de stipules engainantes. Les fleurs sont presque sessiles et apparaissent à l'aisselle des feuilles, isolément ou en petits groupes. La corolle papilionacée est jaune orangé. Les étamines au nombre de neuf sont soudées en tube par leur filet. L'ovaire est inséré sur un support particulier, le gynophore. Après fécondation, l'ovaire est porté en terre par le développement du gynophore qui s'allonge en se courbant vers la terre par géotropisme. Le fruit mûrit à une profondeur de 3 à 5 cm. C'est une plante qui requiert pour cette raison un sol léger et bien drainé. Le fruit est une gousse de 3 à 4 cm de long, appelée coque sur le plan commercial. La gousse multiséminée à déhiscence longitudinale, typique des Fabacées, subit une modification morphologique : elle devient pauciséminée et indéhiscente, réticulée extérieurement et étranglée entre les graines (le plus souvent seulement deux). Les graines ovoïdes sont enveloppées dans un tégument sec

rouge. Article détaillé : Histoire de la culture de l'arachide. Le genre *Arachis* est endémique d'Amérique du Sud. L'arachide cultivée (*Arachis hypogaea*) est issue d'une hybridation entre deux espèces sauvages, probablement *A. duranensis* et *A. ipaensis*. L'hybride initial aurait été stérile, mais un doublement chromosomique spontané Deux ovaires d'arachide après la chute des fleurs. L'ovaire fécondé est plus épais et plus clair que la tige, et terminé par un bout pointu de couleur violette, qui permet de creuser la terre lors de sa croissance.

## Histoire

Histoire de la culture de l'arachide.

Le genre *Arachis* est endémique d'Amérique du Sud. L'arachide cultivée (*Arachis hypogaea*) est issue d'une hybridation entre deux espèces sauvages, probablement *A. duranensis* et *A. ipaensis*. L'hybride initial aurait été stérile, mais un doublement chromosomique spontané Deux ovaires d'arachide après la chute des fleurs. L'ovaire fécondé est plus épais et plus clair que la tige, et terminé par un bout pointu de couleur violette, qui permet de creuser la terre lors de sa croissance. Histoire aurait restauré sa fertilité, formant ce qu'on appelle un amphidiploïde ou allotétraploïde. L'hybridation se serait produite une seule fois et aurait donné naissance à *A. monticola*, une forme sauvage d'arachide qui se rencontre spontanément en Argentine ou en Bolivie. Les plus anciens vestiges archéologiques connus de gousses d'arachide datent d'environ 7 600 ans, peut-être une espèce sauvage en culture ou *A. hypogaea* au début de la domestication. L'arachide était donc déjà cultivée en Amérique du Sud à l'arrivée des conquistadors. Il en est fait état pour la première fois dans une chronique espagnole de 1569, à propos du Pérou où, par la suite, on a trouvé en grand nombre des pousses et des graines d'arachides dans les tombes précolombiennes. Jean de Léry, pasteur, grand voyageur et écrivain français décrit cette plante sous le nom de « manobi » comme une culture de la région de Rio : « Les sauvages ont semblablement une sorte de fruits, qu'ils nomment Manobi, lesquelles croissant dans terre comme truffes, et par petits filaments s'entretenant l'un l'autre, n'ont

pas le noyau plus gros que celui de noisettes franches, et de mesme goust. » (Histoire d'un voyage fait en la terre du Brésil, 1564). Au xvii<sup>e</sup> siècle, le Père Charles Plumier, un botaniste et voyageur-naturaliste français, la signale aux Antilles. Les négriers portugais l'importèrent, semble-t-il, en Afrique vers le milieu du xvi<sup>e</sup> siècle. Bientôt les indigènes de la Sénégambie la cultivent autour des cases, et dès 1560, Alvarez de Almada, parle d'abondantes récoltes de mantiga consommée fraîche par les Mandingues.

### **Culture**(Selon nutriset 2018)

Les variétés cultivées sont très nombreuses et regroupées en deux grands types : Virginia, à port rampant et à cycle végétatif long (120 à 140 jours) ; les graines ne germent pas prématurément ; cette variété est plus résistante à la tavelure des feuilles ; Spanish et Valencia, à port érigé et à cycle végétatif court (90 à 110 jours) ; le rendement est plus élevé, mais la germination rapide après maturité peut poser problème. Le cycle de culture dure de 90 à 150 jours. La floraison intervient environ un mois après le semis. Les cacahuètes ne poussent que dans des sols bien drainés et pas trop argileux pour éviter les pertes au moment de la récolte (arrachage). Le pH idéal est de 5,8. Les cacahuètes sont des légumineuses et peuvent satisfaire la totalité ou presque de leurs besoins en azote grâce à une relation de symbiose qu'elles entretiennent avec un type de bactérie (Rhizobium). Il faut inoculer ce rhizobium sur un sol qui en est dépourvu, à raison de 9 kg/ha pour obtenir une Culture bonne nodulation (l'inoculant doit être épandu directement sur la semence dans la raie de semis). Pour protéger le sol contre l'érosion par le vent et par l'eau, on y installe normalement une culture couvre-sol d'hiver (CIPAN) qui sera ensuite enfouie vers la fin avril, afin de lui laisser le temps de bien se décomposer avant les semailles de l'arachide. Les petits exploitants africains plantent souvent les cacahuètes avec une ou deux autres cultures, telles que le sorgho, le millet ou les pois sauvages. Les cultures se font en buttes (surélevées) séparées d'un mètre environ ; ce qui permet d'améliorer le drainage et facilite l'arrachage. Dans les régions de savane au nord de l'Afrique occidentale, elles sont

généralement plantées en juin et récoltées en septembre ou octobre. Dans les régions de savane du sud, où les précipitations sont plus élevées, il est souvent possible d'obtenir deux récoltes (la première se faisant d'avril ou mai jusqu'au mois d'août, et la deuxième d'août ou septembre jusqu'au mois de novembre).



**Gousses déterrées pour examen. ( par michel botineau)**

La récolte doit se faire dès la maturité (lorsque la pellicule qui recouvre la graine se détache facilement). Un point important est d'éviter le développement de moisissures qui peuvent produire des aflatoxines, dangereuses pour le bétail qui consommerait les tourteaux contaminés. À signaler, une maladie virale, la « rosette de l'Arachide », transmise par un puceron. Cette maladie provoque le rabougrissement des pieds et fait baisser sensiblement le rendement surtout si elle apparaît tôt (moins de 40 jours après le semis). Deux autres maladies fongiques, la cercosporiose (tavelure des feuilles) et la rouille (spores sur la face inférieure des

feuilles), sont présentes sur l'arachide surtout en climat humide, où elles provoquent une chute des feuilles entraînant une baisse des rendements en gousses.

#### 4.2.2. COMPOSITIONS

**Principaux composants :** Source base Ciquil (Anses) (Lavoisier,2010)

Glucides	14,8 g
Amidon	5 g
Sucres	5,9 g
Fibres alimentaires	8,6 g
Protéines	22,8 g
Lipides	49,1 g
Saturés	8,4 g
Eau	2,2 g
Cendres totales	2,46 g

#### Minéraux et oligo-éléments (michel botineau)

Calcium	57 mg
Chlore	23,6 mg
Cuivre	0,46 mg
Fer	1,6 mg
Iode	<0,02 mg
Magnésium	190 mg
Manganèse	1,4 mg
Phosphore	400 mg
Potassium	700 mg
Sélénium	0,030 mg
Sodium	8,6 mg
Zinc	3 mg

## Vitamines

Provitamine A	<0,5 mg
Vitamine D	0,0103 mg
Vitamine E	2,46 mg

## Acides aminés modifiés : Acides gras Acide (Lavoisier,2010)

Myristique	40 mg
Acide palmitique	4 540 mg
Acide stéarique	1 340 mg
Acide oléique	24 700 mg
Acide linoléique	12 900 mg
Acide alpha-linolénique	40 mg

Selon la table Ciqual de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (**anses France**), la cacahuète est riche en lipides (49,1 g/100g) (et jusqu'à 52 g/100g), ce qui en fait un fruit énergétique apportant 623 kcal/100g. Elle est riche en acide gras mono-insaturé (25,5 g/100g), constitué presque exclusivement d'acide oléique (oméga-9), avec un taux semblable à celui de la pistache mais loin derrière celui de la noisette (45,7 g/100g) ou surtout de la noix de macadamia (57,2 g/100g). De même son contenu en acide linoléique (oméga-6) de 12,9 g/100g, la rapproche de la pistache.

Parmi les fruits à coque, la cacahuète se distingue par un taux de protéines record : 22,8 g/100g (et même jusqu'à 26,2 g/100g selon Ciqual). C'est autant que l'escalope de veau panée et à peine moins que le steak haché cuit (23,8 %). Suivant Andersen et al., il y aurait même entre 22 et 30 g/100g de protéines pour les variétés brésiliennes.

Les protéines de la cacahuète se composent des fractions d'arachines, conarachines I et conarachines II, appartenant au groupe des globulines. Les arachines et les

conarachines ont des profils d'acides aminés assez semblables, avec toutefois la spécificité des conarachines qui contiennent bien plus de méthionine et de lysine, deux acides aminés essentiels. Les acides aminés limitants des protéines de cacahuète sont la méthionine, la lysine et la thréonine. Comme toutes les légumineuses, la cacahuète doit être associée à d'autres sources de protéines, en particulier des céréales, pauvres en lysine mais équilibrées pour les autres acides aminés.

Selon Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS), les protéines d'arachide (comme les protéines de soja) sont nutritionnellement équivalentes à la viande et aux œufs pour la croissance et la santé humaines (FAO 2002). Les cacahuètes contiennent 14,8 g/100g de glucides. C'est un taux intermédiaire entre la noix du Brésil (5,28 g/100g) et la noix de cajou (26,7 g/100g), le fruit à coque le plus doux. Ces glucides sont composés d'oligosaccharides, d'amidon (5 %), des hémicelluloses A et B, de sucre (5,9 %), c'est-à-dire des monosaccharides ou diholosides.

Comme c'est généralement le cas pour les plantes cultivées, on observe des variations de composition importantes selon les cultivars. Dans une étude comparative de six génotypes (cultivars) à forte teneur en acide oléique (FTO) avec dix génotypes à teneur normale en acide oléique, Andersen et al. ont trouvé un taux de 79 à 82 % d'acide oléique pour les génotypes FTO, comparé à 55 à 60 % pour les génotypes normaux (et 50 % pour la table Ciqua). Certains génotypes qui ont une forte teneur en lipides, connaissent une diminution de leur contenu en lipides lorsque les cacahuètes sont grillées (elles passent de 50 à 45 %). Par contre le grillage n'influence pas le taux de protéines.

### **Micronutriments**

Les cacahuètes sont une bonne source de magnésium (50,6 % de l'AJR) et de phosphore (57,1 % de l'AJR) et de manganèse (70 % de l'AJR). Elles sont aussi une excellente source de vitamine B (en particulier de niacine, la vitamine B3) et de vitamine E

## Composés phytochimiques

Les cacahuètes contiennent des composés phénoliques, comme l'acide p-coumarique (2,53 mg/100g) et du resvératrol (0,07 mg/100g) ainsi que des flavonoïdes (189,8 mg/100g). Les cacahuètes grillées contiennent de 61 à 114 mg/100g de phytostérol, selon les variétés. Le composant principal est le bêta-sitostérol à raison de 78 à 83 %. La gousse, un sous-produit abondant de la production de cacahuètes, contient aussi de nombreux composés bioactifs consommables, des polyphénols, des flavonoïdes, de la lutéoline, des carotènes et des isosaponarétines. Dans le cadre d'une étude comparative du contenu phénolique de dix fruits à coque du commerce, (Yang et al.) ont procédé à une extraction par solvant des composés phytochimiques libres et liés.

Ils ont établi par la méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu que la noix commune possédait le contenu phénolique (1 580 mg/100g) largement le plus grand avec la noix de pécan (1 464 mg/100 g), suivis par la cacahouète, la pistache (572 mg/100 g), la noix de cajou (316 mg/100 g), la noisette (315 mg/100 g) et l'amande (213 mg/100 g).

## Production

La production mondiale d'arachides non décortiquées s'est élevée à 36 millions de tonnes en 2003. Celle des deux plus grands producteurs, la Chine et l'Inde, en représentent 59 %. Une petite production commerciale en est même faite dans le sud du Canada, en Ontario et aussi en France à Soustons dans les Landes (32 hectares d'une variété pure qui se rapproche de la Valencia des États-Unis, et qui a plus de 300 ans, mais qui ne se cultivait plus).

## 5. DISCUSSION

Des constituants qu'on trouve sur les produits naturels à base d'arachide, on peut les trouver sur d'autres plantes telles que *Parkia biglobosa* (Nèrè), *Ziziphus mauritiana* (tomolo), *Adansonia digitata* (baobab).

Des études récentes ont été élaborées au DMT sur *Parkia biglobosa* (Nèrè), *Ziziphus mauritiana* (tomolo), *Adansonia digitata* (baobab) pour la prise en charge de la malnutrition.

En effet de nombreuses études ont démontré que la poudre de la pulpe des fruits est riche en éléments minéraux tels que le fer, magnésium, calcium, potassium, sodium, cuivre, zinc etc. (Zahra'u, et al., 2014 ; Osman, 2004 ; Gebauer et al., 2002). La présence de certains éléments minéraux tels que le potassium, le sodium et le zinc dans la poudre de la pulpe du baobab pourrait être bénéfique dans la prise en charge de la diarrhée infantile. En effet ces ions permettent de prévenir la déshydratation sévère en cas de diarrhée (OMS, 2006). En effet deux études cliniques réalisées au Sénégal et au Soudan ont montré qu'il n'y pas de différence significative entre les solutions de la pulpe du fruit du baobab avec une solution de réhydratation orale en termes de durer de la diarrhée et de prise de poids chez les enfants, confirmant ainsi l'efficacité de la solution de la pulpe du fruit du baobab (Palembo, 2006 ; Tal –Dia et al.,1997, Galil, 1996).

Maintenant que nous connaissons la composition de ces nutriments-là on peut utiliser un certain nombre de matières locales pour la reconstitution.

Au Mali, dans le cadre de la politique nationale de lutte contre la malnutrition, il existe des unités de recherche et de transformation de l'IER, ont mis au point un certain nombre de produits tels que le soja, la confiture de mangue, des biscuits à base de farine composée.

IER fait un certain nombre de produit qui contienne les ATP propres utilisant les recettes standards et qui équivaut au lait F100, et ont la physiologiques que le lait F100 et les ATP commercialisé.

**Exemples** : Aubergine, pomme de terre, carotte, maïs, concombre.

La situation nutritionnelle au Mali, en dépit des progrès obtenus au cours de la dernière décennie, est encore alarmante puisqu'un enfant sur trois est malnutri chronique et au moins une femme en âge de procréer sur deux est anémiée. Les carences en vitamine A et en iode sont fréquentes. Les conséquences des troubles nutritionnels sont nombreuses et multifformes.

On peut à partir des plantes alimentaires ou d'autres plantes reconstituer et donc on peut proposer des aliments thérapeutiques prêts à l'emploi à base de pate d'arachide adapter qui utilise les produits locaux.

La nutrition est un aspect important du développement économique et le bien être nutritionnel est nécessaire pour avoir une population en bonne santé et jouissant de toutes ses capacités de production. La prise en compte de la nutrition dans les programmes nationaux de réduction de la pauvreté et du développement en général augmenterait fortement les possibilités de succès des efforts qui sont engagés pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement. (Politique nationale de nutrition au mali)

## 6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La malnutrition aiguë demeure fréquente et préoccupante en milieu pédiatrique d'Afrique subsaharienne. Une meilleure connaissance des mères sur le sevrage et la diversification alimentaire permettront d'améliorer l'état nutritionnel des enfants.

Il est donc important de noter que la malnutrition chronique ou retard de croissance, qui constitue un indicateur de pauvreté le plutôt augmentée.

Le Plumpy'Nut® est utilisé pour traiter la malnutrition aiguë sévère (MAS) chez les jeunes enfants. Il est ce que l'on appelle un aliment thérapeutique prêt à l'emploi (ATPE). Signifiant littéralement "Noix Dodue", il porte bien son nom car il contient une foule d'ingrédients : arachides, sucre, matières grasses végétales, poudre de lait écrémé et un complexe minéral et vitaminique. En prenant 3 sachets par jour durant six à huit semaines, un enfant souffrant de sous-alimentation avancée pourra complètement se rétablir grâce à ce remède qui a révolutionné les traitements de la malnutrition. Lors de famines, de sécheresse ou d'inondations, le Plumpy'Nut® est un vrai sauveur d'enfants.

Le Plumpy'Nut® a amélioré de manière spectaculaire la prise en charge des enfants atteints de malnutrition aiguë sévère, l'une des principales causes de décès chez les moins de cinq ans.

Il est simple à utiliser, aisé à transporter et facile à conserver. Il ne faut pas le réchauffer ni le diluer dans de l'eau, un élément particulièrement rare en période de sécheresse. Ensuite, le Plumpy'Nut® est vraiment bon marché : avec 37 euros, un enfant peut bénéficier d'un traitement d'un mois.

Le Plumpy'Nut® est utilisé pour traiter la malnutrition aiguë sévère (MAS) chez les jeunes enfants. Les ingrédients sont surtout à base d'arachides, sucre, matières grasses végétales, poudre de lait écrémé et un complexe minéral et vitaminique. En prenant 3 sachets par jour durant six à huit semaines, un enfant souffrant de sous-alimentation avancée pourra complètement se rétablir grâce à ce remède qui a

révolutionné les traitements de la malnutrition. Il est simple à utiliser, aisé à transporter et facile à conserver.

Mais l'atout majeur du Plumpy'Nut® est de permettre aux enfants d'être traités chez eux à la maison par leurs parents plutôt que d'être hospitalisés.

L'UNICEF forme régulièrement les agents de santé locaux afin qu'ils puissent identifier les symptômes de la malnutrition aiguë sévère. Il est le plus grand acheteur de Plumpy'Nut®. Nous approvisionnons en effet 80 % des stocks d'urgence au niveau mondial et soignons des millions d'enfants souffrant de malnutrition aiguë sévère chaque année avec nos partenaires.

Il est possible d'exploiter des données de la monographie de l'arachide pour produire des produits avec la même valeur, accessibles aux populations.

Au terme de notre étude, nous avons formulé quelques recommandations afin de contribuer à l'amélioration de l'organisation pour lutter contre la malnutrition

#### **Aux Autorités Politiques et Sanitaires**

- Actualiser la formation du personnel de santé, sur l'éducation nutritionnelle des aliments thérapeutiques prêt à l'emploi ATPE à base d'arachide.
- Renforcer la sensibilisation pour soutenir les activités nutritionnelles au niveau communautaire.

## 7. REFERENCES

1. Par [Pierre Lepidi](#)

Publié le 28 mars 2017 à 15h00 - Mis à jour le 28 mars 2017 à 15h26 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Plumpy\\_nut](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plumpy_nut) (consulte le 13/10/2021).

2. (en) T. D. Dillehay, J. Rossen, T. C. Andres et D. E. Williams, « Preceramic Adoption of Peanut, Squash, and Cotton in Northern Peru », *Science*, vol. 316, n° 5833, 7 juin 2007, p. 1890–1893 (ISSN 0036-8075 et 1095-9203, DOI 10.1126/science.1141395, lire en ligne [archive], consulté le 4 juin 2020)

3. Foncéka, D. (2010). *Elargissement de la base génétique de l'arachide cultivée (Arachis hypogaea): Applications pour la construction de populations, l'identification de QTL et l'amélioration de l'espèce cultivée* (Doctoral dissertation, Montpellier SupAgro).

4. Par [Christian Troubé](#). *Nutriset L'autonomie nutritionnelle pour tous : une entreprise racontée*. Achevé d'imprimer en octobre 2010

5. DE, PLANS D'ACTIVITÉS DU GOUVERNEMENT. "Ministère de la Santé." (2005).

6. SMART MALI,2019

Enquête Nationale Nutritionnelle Anthropométrique et de Mortalité rétrospective suivant la méthodologie SMART-2019, Mali disponible sur [filemanager/files/shares/eq/rafsmart19\\_eq.pdf](filemanager/files/shares/eq/rafsmart19_eq.pdf). Consulté le 6/10/2021

7. Mondiale de la Santé, O. (2015). Lignes directrices : mises à jour de la prise en charge de la malnutrition aiguë sévère chez le nourrisson et chez l'enfant.

8. Million, M., Alou, MT, Khelaifia, S., Bachar, D., Lagier, JC, Dione, N., ... & Raoult, D. (2016). Augmentation de l'oxydoréduction intestinale et épuisement des procaryotes anaérobies et méthanogènes dans la malnutrition aiguë sévère. *Rapports scientifiques*, 6 (1), 1-11.

9. Ikizler, TA, & Himmelfarb, J. (2006). Atrophie musculaire dans les maladies rénales : Passons au physique.

10. Unicef, Qu'est-ce que la malnutrition ? (élèves)  
<https://lewebpedagogique.com/unicef-education/qu%E2%80%99est-ce-que-la-malnutrition-pour-les-eleves/> consulté 6/01/2020)
11. OMS, malnutrition  
<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition> 16 février 2018
12. SMART, MALI 2018 UNICEF  
<https://www.unicef.org/mali/media/2326/file/SMART%202018.pdf> consulté le 13/10/2021
13. OMS, 2021 MALNUTRITION (le 9/6/2021)  
<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
14. UNICEF Mali/2019/Dicko Nutrition  
*Pour chaque enfant, une chance égale de survivre et de s'épanouir* disponible sur le site <https://www.unicef.org/mali/nutrition>
15. <https://scalingupnutrition.org/fr/news/le-rapport-sur-la-nutrition-mondiale-2020->
16. UNICEF Mali / 2017 / Sokhin, solution  
<https://www.unicef.org/mali/nutrition>
17. Protocole de Prise en Charge Intégrée de la Malnutrition Aiguë au Mali Version révisée en 2017  
<https://lewebpedagogique.com/unicef-education/qu%E2%80%99est-ce-que-la-malnutrition-pour-les-eleves/> .
18. SMART, MALI2018. Enquête Nationale Nutritionnelle. Anthropométrie et de Mortalité rétrospective suivant la méthodologie ,119 pages  
<https://www.unicef.org/mali/media/2326/file/SMART%202018.pdf> consulte le 20/10/2020
19. Oumar, H. (2015). Suivi nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois et pratiques alimentaires des malnutris dans la commune rurale de Pimperna dans le Cercle de Sikasso en 2015.

20. Document réalisé par Philippe Marhic pour l'UNICEF France 4  
<https://lewebpedagogique.com/unicef-education/qu%E2%80%99est-ce-que-la-malnutrition-pour-les-eleves/>
21. Koita, A. (2006). Epouse DialloEtat nutritionnel des enfants séropositifs sous traitement antiretroviraux au service de pédiatrie de l'hôpital Gabriel Touré à propos de 47 cas (Doctoral dissertation, These Med. Bko. 362 : 85).
22. Adiawiakoye, K. (2006). Prise en charge en matière de nutrition au niveau du CESCO de Kabara, du CSREF et de l'Hôpital Régional de Tombouctou (Doctoral dissertation, Thèse Med : Bko. 139, 91).
23. Sissoko, S. (2009). Epouse Diabaté. Bilan d'activités de l'URENI des enfants malnutris sévères de 0 à 59 mois hospitalisés dans le service de pédiatrie du chu Gabriel Toure, Thèse : med. Bko : 85,29-30.
24. Coulibaly, M. B. (2020). *Facteurs de risque de la malnutrition chez les enfants de 6 à 59 mois hospitalisés au département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré* (Doctoral dissertation, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako).
25. ROUSSELLE, J. J., VINCENT, N., MONTIER, N., & MONTEIRO, J. L. (2003). Paramètres locaux pour une méthode de contours actifs. In *19<sup>o</sup> Colloque sur le traitement du signal et des images, FRA, 2003*. GRETSI, Groupe d'Etudes du Traitement du Signal et des Images.
26. DE, PLANS D.'ACTIVITÉS DU GOUVERNEMENT. Ministère de la Santé. 2005.
27. Samaké, C. S. (2015). Evaluation du statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans les villages de l'aire de santé de Siribala dans le District sanitaire de Niono'.
28. Dao, A. (2021). *Evaluation de l'état nutritionnel des enfants drépanocytaires suivis au département de pédiatrie du CHU-Gabriel TOURE de Bamako* (Doctoral dissertation, USTTB).

29. Par [Pierre Lepidi](#)

Publié le 28 mars 2017 à 15h00 - Mis à jour le 28 mars 2017 à 15h26 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Plumpy\\_nut](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plumpy_nut) (consulte le 23/10/2021).

30. (en) G. Seijo, G. I. Lavia, A. Fernandez et A. Krapovickas, « Genomic relationships between the cultivated peanut (*Arachis hypogaea*, Leguminosae) and its close relatives revealed by double GISH », *American Journal of Botany*, vol. 94, n° 12, 1<sup>er</sup> décembre 2007, p. 1963–1971 (ISSN 0002-9122 et 1537-2197, DOI 10.3732/ajb.94.12.1963, lire en ligne [archive], consulté le 4 juin 2020)

31. Ben W. Smith, « Fleurs aériennes et fruits souterrains de l'Arachide cultivée », *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale*, vol. 31, n° 345, 1951, p. 399-407 (lire en ligne [archive]).

32. « arachide » [archive], *Le Grand Dictionnaire terminologique*, Office québécois de la langue française (consulté le 31 mai 2019)

33. <http://fr.wiktionary.org/wiki/pinotte> [archive]. ↑ consulté le (1/2/2021) SUR GOOGLE

34. Plumier, Charles, et Tournefort, Joseph Pitton de, *Nova plantarum americanarum genera*, Parisiis, apud Joannem Boudot, 1703 (lire en ligne [archive]) ↑ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Arachide> (20/1/2021)

35. ARACHIDES SUR GOOGLE

Michel Botineau, *Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*, Lavoisier, 2010, p. 604.

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Arachide> (7/9/2021)

## **Fiche signalétique**

**Nom** : Diakité

**Prénom** : Lassina

**Pays** : Mali

**Contact** : 00 (223) 78894424 / 65029283

**Adresse e-mail** :lassidiakit3@gmail.com

**Titre de la thèse** : Les produits naturels utilisés comme aliments thérapeutiques dans la prise en charge de la malnutrition au Mali : cas de l'arachide.

**Année universitaire** : 2020-2021

**Ville de soutenance** : Bamako

**Lieu de dépôt** : Bibliothèque de la faculté de Pharmacie et d'Odontostomatologie.

**Secteur d'intérêt** : Médecine Traditionnelle, recherche.

## **Résumé :**

La malnutrition étant un problème de santé publique au Mali, de nombreux aliments à base de plante notamment les fruits et légumes et des aliments thérapeutiques sont utilisés pour la prise en charge de ce problème. Ce travail avait pour objectif de passer en revue les informations sur l'aliment thérapeutique à base d'arachide.

Plumpy nut a été conçu pour le traitement de la malnutrition aiguë sévère des enfants (à partir de l'âge de 6 mois). Un sachet correspond à 00kcal=92g. Ce produit est fait pour favoriser un gain de poids rapide. Plumpy nut ne nécessite aucune préparation ni dilution préalable. Il se consomme en l'état. Il suffit d'ouvrir le sachet et le consommer directement le produit.

La monographie de l'arachide peut être exploitée pour la préparation de produits à l'image de Plumpy nut

Ces produits peuvent contribuer à la lutte contre la malnutrition chez les enfants au Mali.

**Mots clés** : Plumpy nut ; *Arachide*, Malnutrition, Enfants Mali

## **SERMENT DE GALIEN**

Je jure, en présence des maitres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

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

D'exercer dans l'intérêt de la sante 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 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.

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

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

Je le jure.