



## RAPPORT PROVISOIRE D'ETUDE

# ETUDE DE LA DIVERSITE ET DE LA COMPOSITION NUTRITIONNELLE DES RESSOURCES LOCALES POUR L'ALIMENTATION DE COMPLEMENT DES ENFANTS DE 6 A 24 MOIS DANS LES ZONES AFFECTEES PAR LA MALNUTRITION CHRONIQUE EN CÔTE D'IVOIRE

### Equipe d'investigation

- Prof AKE-TANO Odile / Dr OKA Kouamé
- Prof COULIBALY Amed
- Prof KONAN Georgette
- Dr SABLE Parfait Stéphane
- Dr ANON Franck N'guessan

SEPTEMBRE 2023

## Table des matières

I.	CONTEXTE ET JUSTIFICATION	4
II.	OBJECTIFS	5
2.1.	Objectif général	5
2.2.	Objectifs spécifiques	5
III.	METHODE	5
3.1.	Cadre d'étude	5
3.2.	Type et période d'étude	5
3.3.	Population d'étude	5
3.4.	Echantillonnage	6
3.4.1.	Enquête quantitative	6
3.4.2.	Prélèvements alimentaires	8
3.5.	Collecte des données	8
3.5.1.	Enquête quantitative	8
3.5.2.	Aliments	8
3.6.	Analyse statistique	8
3.6.1.	Analyse descriptive	9
3.6.2.	Analyse des données verbales issues des entretiens et des focus groupe	9
3.7.	Détermination de la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales	9
3.7.1.	Prétraitement des échantillons	9
3.7.2.	Analyses physico-chimiques, phénoliques, vitaminiques	9
3.7.3.	Analyses des composés phénoliques et antinutritionnels	10
3.7.4.	Analyses physicochimiques	12
3.8.	Considérations éthiques	17
IV.	RESULTATS	17
4.1.	Profil du répondant de l'enfant	17
4.2.	Caractéristiques du ménage	18
4.3.	Caractéristiques des enfants	19
4.4.	Périmètre brachial	19
4.5.	Cartographie et fréquence de consommation alimentaire	20
4.5.1.	Cartographie des aliments	20
4.5.2.	Fréquence de consommation des aliments	24

4.5.3. Aliments les plus consommés par district sanitaire	26
4.6. Détermination de la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales	32
4.6.1. Les céréales de la ville de Bouna	32
4.6.2. Les céréales de la ville de Man	32
4.6.3. Les céréales de la ville de Mankono	32
Annexe 1 : Autorisation du comité éthique	33
Annexe 2 : lettre d'informations des directeurs régionaux de la santé	35
Annexe 3 : Questionnaire ménage	36

## I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Dans le monde, un enfant âgé de moins de 5 ans sur deux souffre de faim insoupçonnée, en raison de carences en vitamines et autres nutriments essentiels. Par ailleurs, le nombre d'enfants présentant un retard de croissance a décliné dans toutes les régions, excepté en Afrique. Du fait de la pauvreté et de l'exclusion, les enfants les plus défavorisés sont ceux qui courent le plus grand risque de souffrir de malnutrition, toutes formes confondues. On estime à 2,7 millions le nombre annuel des décès d'enfants imputables à la sous-nutrition, soit 45 % de tous les décès d'enfants dans le monde. En effet, l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant est un domaine primordial pour améliorer la survie des enfants et promouvoir une croissance et un développement sain (**OMS, 2020**).

En Afrique subsaharienne, trois enfants sur quatre (75%) ne bénéficient pas véritablement d'une bonne diversité alimentaire. Les familles pauvres ont tendance à opter pour des aliments moins coûteux et de mauvaises qualités (**Bhutta Z., et al, 2013**).

En Côte d'Ivoire, le taux de faible diversité alimentaire est de 23%, contre 34% au Nigeria, 28% en Mauritanie, 26% au Benin, 24% au Ghana, 20% au Sénégal et 11% au Mali (**PNMN, 2020**). En 2013, des travaux de recherche ont permis de comprendre que la Côte d'Ivoire dispose d'une grande diversité de produits alimentaires. Cependant, la Côte d'Ivoire est confrontée à la malnutrition au même titre que certains pays présentant des problèmes de disponibilité (**PNUD et MINESUDD, 2013**). Selon le programme national multisectoriel de l'information nutritionnelle (2020), le modèle alimentaire des populations ivoiriennes participe à exposer les enfants de façon chronique à la malnutrition et aux carences en micronutriments (**PNMN, 2020**).

Face à cette situation, plusieurs stratégies sont proposées par le gouvernement. Elles s'articulent autour de sept axes prioritaires dont la promotion des bonnes pratiques nutritionnelles, et le renforcement de la résilience des ménages face aux crises alimentaires. Pour y arriver, une bonne connaissance des ressources alimentaires et une meilleure utilisation des produits de consommation s'avère nécessaire (**Soro et al., 2014**). Également, la recherche de nouvelles ressources alimentaires locales riches en protéines et en micronutriments pour la formulation des recettes pour enfants améliorera la qualité de diversité alimentaire dès leur sixième mois de vie.

En effet, l'on se pose la question de savoir, quelle est la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales et leur teneur en substances anti-nutritionnelles dans les zones affectées par la malnutrition chronique en Côte d'Ivoire ? Et comment pourrait-on mieux les utiliser dans l'alimentation des enfants de 6 à 24 mois pour renverser la tendance ?

Dans le souci de répondre à toutes ces questions et de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'alimentation de complément en Côte d'Ivoire, la présente étude s'est intéressée à l'analyse des compositions nutritionnelles des ressources alimentaires locales pour l'alimentation de complément dans les zones de forte prévalence de la malnutrition chronique en Côte d'Ivoire.

## **II. OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

- Evaluer la diversité et la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales (RAL) potentiellement valorisables pour une alimentation de complément de qualité dans les zones affectées par la malnutrition chronique en Côte d'Ivoire.

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Cartographier par régions sanitaires, les ressources alimentaires locales de grandes consommations, utilisées dans l'alimentation des enfants de 6-24 mois ;
- Déterminer la composition nutritionnelle des RAL pouvant intégrer les recettes infantiles ;

## **III. METHODE**

### **3.1. Cadre d'étude**

L'enquête s'est déroulée dans les régions du Bounkani, du Béré et du Tonkpi. Le choix de ces régions a tenu compte des résultats de l'EDS 2021 selon lesquels l'état nutritionnel des enfants concernant le retard de croissance était jugé << très élevé >> (supérieur ou égal à 30 %) dans les régions des Montagnes, du Woroba et du Zanzan. Pour rappel ; les régions de l'EDS sont un regroupement des régions administratives actuelles. Ainsi, la région des Montagnes regroupe les régions du Cavally, du Guémon et du Tonkpi. La région du Woroba regroupe les régions Béré, du Bafing et du Worodougou. Enfin, la région du Zanzan regroupe les régions du Bounkani et du Gontougo. La sélection des régions de cette étude est basée sur des choix raisonnés vu que nous ne disposions pas de données de l'EDS 2021 désagrégées à ces niveaux.

### **3.2. Type et période d'étude**

Il s'est agi d'une étude transversale dont l'enquête s'est déroulée sur 10 jours.

### **3.3. Population d'étude**

La population d'étude était constituée des mères/gardiennes d'enfants ou les pères des enfants de 6 à 24 mois

#### **❖ Critères d'inclusion**

- Délais de résidence du couple mère-enfant dans les zones d'étude supérieur ou égal à 6 mois ;
- La présence pendant la période de l'enquête et ;
- Le consentement des parents ou la personne en charge de l'alimentation de l'enfant.

#### **❖ Critères de non inclusion : les cibles malades au moment de l'enquête**

### 3.4.Echantillonnage

#### 3.4.1. Enquête quantitative

##### ➤ Base de sondage

La base de sondage était constituée de l'ensemble des zones de dénombrement (ZD) issues de la cartographie censitaire du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2021 (RGPH 2021).

##### ❖ Calcul de la taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon était déterminée selon la formule suivante :

Avec :

$$n = \frac{z^2 * p * (1-p) * d * t_{nr}}{e^2}$$

- $n_A$ : La taille de d'échantillon pour une région ;
- $z^2$  : la statistique du niveau de confiance de 95% ( $z=1,96$ ) ;
- $p_A$  : la prévalence de la malnutrition chronique globale. Selon l'Enquête Démographique de la Santé (EDS, 2021), la prévalence de la malnutrition chronique en Côte d'Ivoire est de 23,4% ;
- $e^2$  : la marge d'erreur = 5 %
- $d$  : L'effet de grappe (DEFF) = 1,5 ;
- $t_{nr}$  : le multiplicateur du taux prévisible de non-réponses = 1,1.

L'échantillon global calculé était de 450 ménages, soit 150 ménages par région. Le nombre de ménages à enquêter par grappe a été fixé à 15 ménages.

##### ➤ Répartition de l'échantillon

L'EDS 2021 a mis en évidence une prévalence plus élevée en zone rurale (28,2%) qu'en zone urbaine (18,0%), la répartition des grappes a été fait de façon raisonnée avec 6 grappes rurales et 4 urbaines. Le tableau I présente la répartition de l'échantillon.

Tableau I : Répartition de l'échantillon

	REGIONS	Nombre de grappes/ZD			Nombre de ménages par grappe	Total ménages
		Tota l	Urbain	Rural		
Régions à prévalence élevée	BERE	10	4	6	15	150
	BOUKANI	10	4	6	15	150
	TONKPI	10	4	6	15	150
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>450</b>

- **Identification des grappes**

A l'intérieur de chaque région, la ville chef-lieu de région était retenue avec les villages de sa sous-préfecture. Les grappes urbaines ont été sélectionnées de façon aléatoire parmi les grappes de la ville chef-lieu. Les grappes rurales étaient constituées de l'ensemble des grappes de tous les villages de la sous-préfecture. Dans cet ensemble de grappes rurales, un nombre de grappe a été tiré aléatoirement et de façon proportionnelle au poids de leurs populations. La sélection des grappes a été faite à partir du procédé de tirage systématique à probabilité inégale (proportionnelle à la taille de la population des grappes). Le tableau II ci-après nous précise les différentes grappes d'enquêtes.

**Tableau II : répartition des grappes dans les régions du Bounkani, du béré et du Tonkpi**

Localité	Milieu de résidence	Nom de la localité	Quartier/Campement	Population	Numéro de la ZD	Probabilité de tirage
Bouna	Urbain	BOUNA	RESIDENTIEL	1229	0009	0,038
		BOUNA	DASSIKELEDOUGOU	1184	0012	0,037
		BOUNA	OUATTARASSO	1022	0027	0,032
		BOUNA	CAMARASSO	894	0006	0,028
	Rural	BANIA	BANIA	910	6050	0,018
		DAKOUDOUO	DAKOUDOUO	1055	6022	0,020
		GNINDIONDOUO	GNINDIONDOUO	974	6011	0,019
		KOUENERA	KOUENERA	954	6027	0,018
Mankono	Urbain	SAMANTOU 1	SAMANTOU 1	774	6029	0,015
		VONKORO	VONKORO	1135	6042	0,022
		MANKONO	BECHET	1225	0001	0,0555
		MANKONO	TOHOULE	1212	0008	0,0549
	Rural	MANKONO	MAMINA	1175	0006	0,0532
		MANKONO	MOUELA	1140	0015	0,0516
		KARAMOKOLA	VANAMIDOUGOU	848	6009	0,0157
		DIENEDJAN	TIEBADOUGOU	790	6014	0,0146
Man	Urbain	BRAHIMA	NALOURGOFOGNON	1076	6038	0,0199
		SAMOROSSO	SAMOROSSO	814	6046	0,0151
		FIZANLOUMA	MOUELA	1162	6032	0,0215
		TIEMA	TIEMA	815	6030	0,0151
	Rural	MAN	CAMP SEA	918	0002	0,0053
		MAN	GBEYPLEU	832	0075	0,0048
		MAN	BELLEVILLE	1385	0106	0,0080
		MAN	CLUB HIPPIQUE	1250	0136	0,0072

- **Identification des ménages à interroger**

A l'intérieur de chaque grappe, les enquêteurs ont cherché le centre et tiré au sort la direction à prendre pour commencer l'enquête. Le premier ménage dans cette direction a été choisi et

un pas de 2 ménages appliqué pour les ménages suivants, ensuite ils ont atteint les autres ménages de la grappe en s'orientant par la droite jusqu'à ce que la totalité des ménages dans le quartier soit atteint. En cas de non atteinte du nombre de ménages dans la grappe, le quartier à proximité était choisi et la même méthodologie du choix des ménages appliquée jusqu'à obtention du nombre total de ménage.

- **Identification de la cible**

Un seul enfant a été retenu par ménage. En cas de présence de plusieurs enfants de moins de 24 mois dans le ménage, l'enfant à enquêter était choisi de manière aléatoire en utilisant la méthode de **Kish**.

### **3.4.2. Prélèvements alimentaires**

Dans chaque région, 30 aliments les plus consommés entrant dans la préparation des repas des enfants ont été prélevés sous forme crue à raison de 100 g par type d'aliment.

### **3.5. Collecte des données**

#### **3.5.1. Enquête quantitative**

Les données ont été collectés au cours d'une interview en face à face avec les mères. Un questionnaire a été utilisé comme support de collecte des informations. Il a permis de recueillir des informations sur les caractéristiques socio-démographiques des enfants et du ménage et sur les pratiques alimentaires des enfants.

Le mètre ruban/bandelette de Shakir a servi à mesurer le périmètre brachial pour l'évaluation du statut nutritionnel des enfants.

#### **3.5.2. Aliments**

Pour ce qui concerne le prélèvement des aliments, nous avons utilisés des sachets stomachers, des glacières et des carboglasses. L'agent collecteur, muni d'un gant propre, prélevait un échantillon de 100 g pour les aliments périssables qu'il mettait dans les sachets stomachers. Les sachets étaient emballés et étiquetés avec des rubans auto adhésifs sur lesquels avait été inscrit le numéro d'identification, la localité et la date de prélèvement. Ensuite les sachets étaient dans une glacière contenant des carboglaces à une température de 4° C et transportés au laboratoire du district sanitaire ou de l'hôpital de la région. Pour ce qui était des aliments non périssables, ils ont été achetés en l'état et conservés. Tous les aliments périssables ou non ont été acheminés au centre Suisse de recherche scientifique, pour être conservé à la température de 4 °C et analysé.

### **3.6. Analyse statistique**

Suite à l'apurement de la base, les données recueillies ont été soumis à des tests statistiques à travers les logiciels statistiques SPSS 26 et Max QDA. Ainsi, différents types d'analyses statistiques ont été effectuées selon les objectifs de l'étude.

### **3.6.1. Analyse descriptive**

Elle a consisté à décrire les variables quantitatives par les paramètres de tendance centrale et de dispersion et les variables qualitatives par la proportion et la fréquence.

### **3.6.2. Analyse des données verbales issues des entretiens et des focus groupe**

Les données verbales issues des "focus-groups discussion" et des entretiens individuels ont été transcrrites à l'aide du logiciel Word. L'analyse a été structurée à l'aide du logiciel d'analyse des données qualitatives MaxQDA pour faciliter la lecture et la synthèse analytique. En effet, les différentes variables liées aux thématiques abordées lors de ces discussions et échanges ont été créées et ont fait l'objet de codage. A la suite de la codification, nous avons procédé à une analyse de contenu de ces données, afin de découvrir la manière dont elles font sens.

## **3.7.Détermination de la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales**

Afin de déterminer la composition nutritionnelle des RAL utilisées dans l'alimentation des enfants, il a été procédé à des analyses physico-chimiques et biochimiques au laboratoire du Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS).

### **3.7.1. Prétraitement des échantillons**

Après le prélèvement, les échantillons ont été ensachés dans des sacs aluminium ADF et isolant auto formable de dimension 30\*20 cm. Ils ont ensuite été conservés dans des glacières pour maintenir l'état de fraîcheur jusqu'au laboratoire du district. Au laboratoire, les échantillons ont été conservés au congélateur à -12°C. Ils ont par la suite été reconditionnés dans les glacières pour le transport au laboratoire du Centre Suisse de Recherches Scientifiques (CSRS).

### **3.7.2. Analyses physico-chimiques, phénoliques, vitaminiques**

La composition nutritionnelle de quelques RAL a été déterminée. Notamment la matière sèche, les teneurs en lipides totaux, en cendres totales, les fibres totales, les teneurs en minéraux, la teneur en phénols totaux et en facteurs antinutritionnels et les vitamines.

## **Solvants et réactifs**

La liste des solvants et réactifs non exhaustifs qui ont été utilisés pour les différentes analyses sont le méthanol, l'eau distillée, l'acide sulfurique concentré ( $H_2SO_4$ ), l'acide chlorhydrique (HCl), le catalyseur Kjeldahl (mélange sulfate de potassium ( $K_2SO_4$ ) et sulfate de cuivre ( $CuSO_4$ ) 9 :1(p/p)), l'acide borique, l'hydroxyde de sodium (NaOH), l'hydroxyde de potassium (KOH), le thiosulfate de sodium, le réactif de Folin-ciocalteu, le chlorure d'aluminium, l'acétate de potassium, le permanganate de potassium ( $KMnO_4$ ), l'eau peptonée tamponnée (EPT), etc.

### 3.7.3. Analyses des composés phénoliques et antinutritionnels

#### ✚ Méthode d'extraction des composés phénoliques

Les composés phénoliques ont été extraits au méthanol selon la méthode de **Singleton et al. (1999)**. Une quantité de 1 g d'échantillon a été pesée et mise dans un tube à centrifuger et un volume de 10 mL de méthanol à 70 % (v/v) y a été ajouté. Le mélange a été par la suite homogénéisé et centrifugé à 4200 tours / min pendant 5 min dans une centrifugeuse (SIGMA® 3-16P, Allemagne). Le surnageant recueilli a été conservé dans un erlenmeyer de 50 mL pendant que le culot a été repris dans 10 mL de méthanol 70 % à (v/v) et traité dans les mêmes conditions que précédemment. Le nouveau surnageant a été ajouté au premier contenu dans l'rlenmeyer et le volume a été ajusté à 50 mL avec de l'eau distillée constituant ainsi l'extrait méthanoïque.

#### ✚ Détermination de la teneur en polyphénols

La teneur en polyphénols a été déterminée selon la méthode décrite par **Singleton et al. (1999)**. Un prélèvement de 1 mL de l'extrait méthanolique a été introduit dans un tube à essai et additionné de 1 mL de réactif de Folin-ciocalteu dilué au 1/10 (v/v). Le tube a été laissé au repos pendant 3 min puis 1 mL de solution de carbonate de sodium à 20 % (p/v) y a été ajouté. Le contenu du tube a été par la suite complété à 10 mL avec de l'eau distillée et l'ensemble a été placé à l'obscurité pendant 30 min. Ensuite, la lecture de la densité optique (DO) a été effectuée à 725 nm à l'aide d'un spectrophotomètre de marque (MS-A® 5100, Espagne) contre un blanc. La quantité de polyphénols a été déterminée à l'aide d'une courbe d'étalon établie à partir d'une solution mère d'acide gallique (1 mg/mL).

$$\text{Polyphénols (mg/100 g)} = \frac{D0_{725} X 50 X 100}{8,1544 X m_e}$$

Avec : Droite d'étalonnage :  $D0_{725} = 8,1544$  masse (mg) acide gallique ;  $R^2 : 0,9977$  et  $m_e$  : masse de l'échantillon

#### ✚ Détermination de la teneur en flavonoïdes

La méthode de détermination de la teneur en flavonoïdes a été celle décrite par **Meda et al., (2005)**. Un prélèvement de 0,5 mL de l'extrait méthanolique a été introduit dans un tube à essai. Au contenu du tube a été ajoutés successivement 0,5 mL d'eau distillée, 0,5 mL de chlorure d'aluminium (10 %, p/v), 0,5 mL d'acétate de potassium (1 M) et 2 mL d'eau distillée. Le tube a été laissé au repos pendant 30 min à l'obscurité et la densité optique (DO) a été lue à 415 nm à l'aide d'un spectrophotomètre (MS-A® 5100, Espagne) contre un blanc. La teneur en flavonoïdes des échantillons par la suite a été déterminée à l'aide d'une gamme étalon établie à partir d'une solution mère de quercétine (0,1 mg/mL).

$$\text{Flavonoïdes (mg/100 g)} = \frac{D0_{415} X 50 X 100}{2,2644 X m_e}$$

Avec : Droite d'étalonnage :  $\mathbf{DO415} = 2,2644$  masse (mg) quercétine ;  $R_2 : 0,9713$  et  $m_e$  : masse de l'échantillon.

#### ✚ Détermination de la teneur en tanins

La teneur en tanins a été déterminée selon la méthode décrite par **Bainbridge et al., (1996)**. Un prélèvement de 1 mL de l'extrait méthanolique a été introduit dans un tube à essai. Au contenu du tube a été ajouté un volume de 5 mL de réactif de vanilline. Le tube a été laissé au repos pendant 30 min à l'obscurité et la densité optique (DO) a été lue à 500 nm à l'aide d'un spectrophotomètre (MS-A® 5100, Espagne) contre un blanc. La teneur en tanins des échantillons a été déterminée par la formule ci-dessous à l'aide d'une gamme étalon établie à partir d'une solution mère d'acide tannique (2 mg/mL) dans les mêmes conditions que l'essai :

$$\boxed{Tannins (mg/100 g) = \frac{DO_{500} \times 1000}{3,11 \times m_e}}$$

Avec : Droite d'étalonnage :  $\mathbf{DO500} = 3,11$  masse (mg) acide tanique ;  $R_2 : 0,99$

#### ✚ Détermination de la teneur en oxalates

La détermination de la teneur en oxalates des échantillons a été faite selon la méthode décrite par **Day et Underwood (1986)**. Une quantité de 1 g d'échantillon finement broyé a été homogénéisée dans 75 mL de  $H_2SO_4$  (3 M) sous agitation magnétique pendant 1 h. Le mélange a été par la suite filtré avec du papier filtre WHATMAN puis 25 mL du filtrat a été prélevé et titré à chaud avec une solution de permanganate de potassium ( $KMnO_4$ ) à 0,05 M jusqu'au virage au rose persistant pendant 30 s.

$$\boxed{Oxalates (mg/100 g) = \frac{2,2 \times V_{eq}}{m_e} \times 100}$$

Avec :

$M_e$  : Masse (g) de l'échantillon

2,2 : Masse d'oxalate (mg) équivalant à 1mL de  $KMnO_4$  ( 0,05 M)

$V_{eq}$  : Volume (mL) de  $KMnO_4$  versé à l'équivalence

#### ✚ Détermination de la teneur en phytates

Le dosage des phytates des farines a été réalisé selon la méthode décrite par **Latta et Eskin (1980)**. Une quantité de 1 g de chaque échantillon finement broyé a été pesée puis homogénéisée dans 20 mL de  $HCl$  (0,65 N) sous agitation pendant 12 h à température ambiante. Les mélanges a été par la suite centrifugés à 4200 tours/min pendant 30 min à l'aide d'une centrifugeuse (SIGMA® 3-16P, Allemagne). Un prélèvement de 0,5 mL de chaque surnageant a été mélangé avec 3 mL de réactif de Wade et laissé au repos pendant 15 min. La densité optique a été lue par la suite à 490 nm à l'aide d'un spectrophotomètre (MS-A® 5100,

Espagne) contre le témoin. La teneur en phytates a été déterminée à l'aide d'une droite d'étalonnage établie à partir d'une solution mère de phytates de sodium à 10 mg/mL.

$$\text{phytates (mg/100 g)} = \frac{DO_{490} \times 4}{0,033 \times m_e}$$

Avec : Droite d'étalonnage : **DO<sub>490</sub>** = 0,033 masse (μg) phytate de sodium ; R<sub>2</sub> : 0,99

### 3.7.4. Analyses physicochimiques

#### ✚ Détermination du Ph

Le pH a été déterminé selon la méthode décrite par l'**AOAC (2000)**. Une quantité de 10 g d'échantillon (**m<sub>e</sub>**) a été délayée dans 100 mL d'eau distillée, puis le mélange a été filtré sur du papier filtre (WHATMAN). Une lecture directe du pH a été effectuée dans le filtrat recueilli à l'aide d'un pH-mètre de marque Benchtop/mV metter (210).

#### ✚ Mesure de l'activité de l'eau

L'activité de l'eau a été mesurée à l'aide d'un humidimètre (Moisture Balance, BM-50-1).

#### ✚ Détermination de l'humidité et de la teneur en matières sèches

La détermination de l'humidité et de la teneur en matières sèches des échantillons a été effectuée par la méthode **AOAC (2000)**. Une quantité de 5 g d'échantillon a été pesée dans un creuset de masse connue. L'ensemble (échantillon + creuset) (**m<sub>1</sub>**) a été placé dans une étuve ventilée (BIOBASE® Shandong, Chine) à 105°C pendant 3 h. Passé ce délai, le creuset contenant l'échantillon a été retiré puis refroidi dans un dessiccateur pendant 20 min. Il a été ensuite pesé et la masse enregistrée (**m<sub>2</sub>**). Ce processus a été répété pour chaque échantillon jusqu'à obtention d'une masse constante dans chaque cas. L'humidité (**H**) a été déterminée selon la relation suivante :

$$H (\%) = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100$$

Avec :

**m<sub>1</sub>** : Masse échantillon + creuset avant séchage (g),

**m<sub>2</sub>** : Masse échantillon + creuset après séchage à 105°C (g)

La teneur en matières sèches (**MS**) sera déterminée par l'expression suivante :

$$\text{MS (\%)} = 100 - H (\%).$$

#### ✚ Détermination de la teneur en cendres

La teneur en cendres a été déterminée par incinération au four à moufle à 550°C selon la méthode **AOAC (2000)**. Une quantité de 2 g d'échantillon (**m<sub>e</sub>**) a été pesée dans un creuset

en porcelaine séché et taré. L'ensemble (échantillon + creuset) ( $\mathbf{m}_1$ ) a été mis dans un four à moufle à 550°C pendant 8 h jusqu'à obtention d'une cendre blanche ou grise claire. Après incinération les échantillons ont été humidifiés avec une petite quantité d'eau afin de dissoudre les sels puis séchés à l'étuve. Le processus d'incinération pour obtenir la cendre a été répété à plusieurs reprise et les échantillons ont été par la suite transférés dans un dessiccateur pour refroidissement. Le creuset contenant l'échantillon calciné a été pesé ( $\mathbf{m}_2$ ). La teneur en cendres ( $\mathbf{C}$ ) des échantillons a été déterminée selon la relation suivante :

$$C (\%) = \frac{(m_1 - m_2)}{m_e} \times 100$$

Avec :  $\mathbf{m}_e$  : Masse (g) de l'échantillon

$\mathbf{m}_1$  : Masse (g) du creuset + échantillon avant incinération

$\mathbf{m}_2$  : Masse (g) du creuset + échantillon calciné

#### Détermination des minéraux

Les cendres des échantillons obtenues ont servi à réaliser le profil minéral des échantillons à l'aide du Microscope Electronique à Balayage (MEB) à Pression Variable de la D.C.A.R. (MEB FEG Supra 40 VP Zeiss), équipé d'un détecteur à rayons-X (OXFORD Instruments) et relié à une plate-forme de microanalyseur EDS (Inca Dry Cool, sans Azote liquide). Le profil minéral des échantillons a été effectué en quatre (4) étapes. D'abord, la zone d'analyse a été choisie puis le grossissement fixé de sorte à observer un maximum de particules (x 50). Ensuite le calibrage a été déterminé suivant un diamètre (30 à 120 mm), une énergie de la sonde (20 à 25 KeV) et une distance de travail (WD = 8,5 mm) a été fixée. La détermination de la composition chimique a été effectuée sur trois répétitions puis une moyenne avec une erreur standard a été établie. Enfin, les données obtenues ont été transférées sur un fichier exploitable notamment sur Word ou Excel.

#### Estimation du potentiel acido-basique des différentes formules

La composition minérale des différentes formules a permis de déterminer leur potentiel acidobasique (**PAB**) à partir de la relation suivante (**Caron, 2013**) :

$$\mathbf{PAB} \text{ (mmol)} = \sum(\mathbf{Na} + \mathbf{K} + \mathbf{Ca} + \mathbf{Mg}) - \sum(\mathbf{P} + \mathbf{Cl})$$

Où Na, K, Ca, Mg, P et Cl sont les teneurs en mmol respectives du sodium, potassium, calcium, magnésium, phosphore et chlore des formules.

#### Détermination de la teneur en protéines

La teneur en protéines des échantillons a été déterminée suivant la méthode de Kjeldahl (**AOAC, 2000**). Une quantité de 1 g d'échantillon ( $\mathbf{m}_e$ ) a été prélevée et introduite dans des matras de Kjeldahl (tubes de digestion) dans lequel a été ajoutée 0,5 g du mélange de catalyseur (sélénium + sulfate de potassium ( $\mathbf{K}_2\mathbf{SO}_4$ )) et 15 mL d'acide sulfurique ( $\mathbf{H}_2\mathbf{SO}_4$ )

(96 %, v/v). Un blanc a été aussi préparé dans les mêmes conditions en utilisant tous les réactifs susmentionnés sans ajouter l'échantillon. L'ensemble (catalyseur + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ± échantillon) a été par la suite chauffé dans un digesteur à 400°C pendant 5 h jusqu'à obtention d'une solution claire. Après digestion, le minéralisât obtenu a été refroidi puis transvasé dans une fiole de 100 mL et complété à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Une partie du minéralisât (soit 50 mL) a été ensuite mélangée avec un volume égal d'une solution de soude (NaOH) (40 % p/v). Le mélange a été porté à ébullition dans un distillateur de type LEGALLAIS. L'ammoniac qui s'est dégagé a été piégé dans un vase doseur contenant 10 mL d'une solution d'acide borique (4 %, p/v) additionnés de (3 goûtes) l'indicateur mixte (rouge de méthyle + vert de bromocrésol) à pH 4,4-5,8. Le distillat obtenu a été titré avec une solution d'acide chlorhydrique (HCl) (0,1 N) jusqu'au virage du vert clair au rose persistant. Le volume d'HCl versé a été noté et la teneur en matière azotée totale (**MAT**) a été déterminée selon la relation suivante :

$$MAT (\%) = \frac{(V_e - V_b) \times N \times 14,007}{m_e \times 1000} \times 100$$

Avec :

**MAT** : Matière azotée totale (%)

**V<sub>e</sub>** : Volume (mL) d'HCl utilisé pour titrer l'échantillon

**V<sub>b</sub>** : Volume (mL) d'HCl utilisé pour titrer le blanc

**N** : Normalité (N ou mol/L) de la solution titrant d'acide chlorhydrique

**14, 007** : Masse atomique (g/mol) de l'azote

**m<sub>e</sub>** : Masse (g) de l'échantillon analysé

**1000** : Conversion du L en ML

Ainsi, la teneur en protéines (**P**) a été déterminée en multipliant la **MAT** par un coefficient conventionnel de conversion de l'azote en protéines (6,25) dans les formules alimentaires.

$$P (\%) = MAT (\%) \times 6,25$$

### Détermination de la teneur en lipides totaux

La teneur en lipides totaux des échantillons a été déterminée selon la méthode utilisant le SOXHLET (AOAC, 2000). Une quantité de 5 g d'échantillon (**m<sub>e</sub>**) a été pesée et introduite dans une cartouche de WHATMAN. Des ballons à ébullition de 250 mL ont été lavés à l'eau, séchés à l'étuve à 105°C pendant toute la nuit afin de s'assurer que leur masse soit stable, puis refroidis au dessiccateur pendant 20 min. Ensuite, un volume de 250 mL d'hexane a été introduit dans un ballon d'extraction préalablement pesé à vide (**m<sub>1</sub>**). Le ballon contenant l'hexane a été déposé sur la calotte chauffante (100°C) intégrée au SOXHLET pendant 8 h. Passé ce délai, le ballon a été retiré du SOXHLET et mis à l'étuve à 105°C pendant 30 min pour l'évaporation totale du solvant. L'évaporation terminée, le ballon a été transféré dans un dessiccateur pendant 20 min puis pesé (**m<sub>2</sub>**). La teneur en lipides totaux (**L**) a été déterminée selon la relation suivante :

$$L (\%) = \frac{(m_2 - m_1)}{m_e} \times 100$$

Avec :

**m<sub>e</sub>** : Masse (g) de l'échantillon

**m<sub>1</sub>** : Masse (g) du ballon vide

**m<sub>2</sub>** : Masse (g) du ballon + huile après séchage

#### Détermination de la teneur en fibres brutes

La teneur en fibres a été déterminée suivant la méthode **AOAC (2000)**. Une quantité de 2 g d'échantillon (**m<sub>e</sub>**) a été introduite dans un ballon contenant 50 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,25 N). Le mélange obtenu a été homogénéisé et porté à ébullition pendant 30 min sous réfrigérant à reflux. Passé ce délai, un volume de 50 mL de NaOH à 0,31 N a été ajouté et porté de nouveau à ébullition pendant 30 min. L'extrait obtenu a été filtré sur du papier filtre WHATMAN et le résidu a été lavé plusieurs fois à l'eau chaude jusqu'à élimination complète des alcalis. Le résidu a été séché à l'étuve à 105°C pendant 8 h. Après refroidissement au dessicteur, le résidu a été pesé (**m<sub>1</sub>**) puis incinéré au four à 550°C pendant 3 h. La cendre obtenue a été pesée (**m<sub>2</sub>**) puis, la teneur en fibres brutes (**F**) a été déterminée selon la relation suivante :

Avec : 
$$F (\%) = \frac{(m_2 - m_1)}{m_e} \times 100$$

**m<sub>e</sub>** : Masse (g) de l'échantillon

**m<sub>1</sub>** : Masse (g) du résidu séché

**m<sub>2</sub>** : Masse (g) du résidu calciné

#### Détermination de la teneur en glucides disponibles

Le calcul de la teneur en glucides disponibles (**GD**) dans les échantillons a été obtenu par différence et exprimé en pourcentage selon la relation donnée par la **FAO/INFOODS (2015a)** :

$$GD (\%) = 100 - [H(\%) + P(\%) + L(\%) + C(\%) + F(\%)]$$

#### Détermination de la valeur énergétique

Le calcul de la valeur énergétique (**VE**) (kcal/100 g) a été effectué selon la relation donnée par le coefficient de conversion de l'énergie métabolisée aussi appelé facteurs généraux d'Atwater (**FAO, 2003 ; FAO/INFOODS, 2015b**).

$$VE (\text{kcal/100 g}) = [(P (\%) \times 4) + (L (\%) \times 9) + (GD (\%) \times 4)]$$

## Détermination de l'amidon

La teneur en amidon a été déterminée par la formule recommandée par la **FAO (1947)** :

$$\boxed{\text{Teneur en Amidon} = 0,9 \text{ (}\% \text{ Glucides totaux} - \% \text{ Sucres totaux)\text{.}}$$

## Dosage des vitamines A et E par HPLC

Les échantillons préparés ont été conservés à -32°C, à l'abri de la lumière jusqu'aux analyses. Les standards analytiques de rétinol, de calciférol et de tocophérol sont de pureté analytique obtenus auprès de CELLGRO (USA). Le méthanol, l'acétonitrile (Carlo Erba. Italie) et l'hexane (ACROS, France) sont de qualité HPLC. Toutes les solutions aqueuses ont été faites avec de l'eau purifiée. Les analyses ont été réalisées à l'aide d'une chaîne de chromatographie (Shimadzu, Japan) constituée d'une pompe LC 20A, équipés d'une boucle d'injection de 20µl et d'une colonne chromatographique Hypersil SP 18 de 250mm. La phase mobile a été composée de Méthanol (95%), d'Acétonitrile (3%) et d'eau (2%) à un débit de 1,5 ml/min. La détection a été faite à 254 nm pour la vitamine D et 325 nm pour les vitamines A et E. L'acquisition des données a été réalisée par un ordinateur muni d'un logiciel de traitement de données de type (LC Solution). Toutes les analyses ont été effectuées à l'abri de la lumière blanche et les contenants des échantillons ont été protégés par du papier aluminium.

## Dosage de l'acide ascorbique

Les échantillons ont directement été injectés dans le système HPLC après une solubilisation de 1 g de l'échantillon dissous dans de l'eau, après une dilution au 1/10e. L'analyte a été séparé sur une colonne à phase inversée et soumis à une détection UV à 266 nm. La quantification de l'acide L-ascorbique a été effectuée par rapport à un étalon externe. Les réactifs qui ont été utilisés pour réaliser le dosage sont le n-octylamine, pureté  $\geq 99,0 \%$ , acétate de sodium x 3 H<sub>2</sub>O, pureté  $\geq 99,0 \%$  acide acétique pur, 100 % acide phosphorique, approx. à 25 % acide oxalique, pureté  $\geq 99,0 \%$  ascorbate oxydase acide L-ascorbique, ultra  $\geq 99,5 \%$  eau bidistillée, méthanol, p.A. 99,8 %.

## Dosage des vitamines du complexe B (VITAMINES B1-B2-B3, B5, B6, B9 et B12) par chromatographie liquide à haute performance.

### ✓ Détection et quantification des vitamines des échantillons collectés

#### ❖ Extraction des vitamines du complexe B

L'extraction des vitamines hydrosolubles (complexe B) de chaque échantillon a été effectuée à la suite d'une pesée de 5 g d'échantillon solide sur une balance (WANT FA2004G, Shanghai, China) ou un prélèvement de 5 mL (échantillon liquide), la masse ou le volume a été dissout dans 10 mL d'une solution contenant 0,05% d'acide phosphorique (v/v) et 0,3% de thiosulfate de sodium (p/v). Le mélange a été centrifugé à 4000 tours/min pendant 20 min puis le surnageant recueilli a été filtré sur filtre Millipore 0,45 µm à l'aide d'un dispositif filtre sous vide. La stabilité de chaque solution mère a été vérifiée et une durée de conservation de 15

heures à 4 °C a été validée avant d'être injecté dans le chromatographie liquide haute performance (CLHP) (Agilent technologies, 1200 series, UK) (**Jin et al., 2012**).

#### ❖ Paramètres chromatographiques

La phase mobile était un mélange de deux phases A et B utilisées en mode gradient. La phase A était composée d'un mélange d'eau acidifiée avec 0,2 % d'acide métaphosphorique (m/v) et de l'acétonitrile (ACN) (98/2 v/v), ajusté à pH=3,5 avec une solution de NaOH 10N. La phase B était composée à 100 % d'Acétonitrile. Les solutions ont été filtrées et dégazées sous vide dans un bain à ultrasons avant utilisation. Les vitamines ont été éluées avec une solution d'élution à gradient à un débit de 0,75 mL/min comme suit : 0-7 min : 100 % A ; 7-20 min : 100 % A à 87 % ; 20-23 min : 87 % A à 100 % ; 23 min jusqu'à la fin de la course : 100 % A. Le volume d'injection était de 20 µL et les données chromatographiques sur les pics ont été enregistrées jusqu'à 35 min. Chaque vitamine a été quantifiée à une longueur d'onde spécifique : 210 nm (B5), 275 nm (C, B1, B3, B6), 282 nm (B2, B9). L'identification des composés a été réalisée en comparant les valeurs de leurs temps de rétention respectifs et leurs spectres UV avec ceux de l'échantillon stocké dans une banque de données. Les concentrations des vitamines hydrosolubles ont été calculées à partir des droites d'équation générées automatiquement par le chromatographie liquide haute performance (CLHP) (Agilent technologies, 1200 series, UK) (**Jin et al., 2012**).

### 3.8.Considérations éthiques

L'approbation du Comité National d'Éthique des Sciences de Vie et de la Santé (CNESVS) a été obtenue et des lettres d'information sur la tenue des enquêtes ont été adressées aux personnes suivantes : Directeurs des Districts sanitaires (DD), personnel soignant, chefs coutumiers et religieux, chefs de quartiers. Le consentement éclairé de chaque mère a été demandé après qu'elle ait pris connaissance du caractère volontaire, libre et non rémunéré de l'étude l'enquête n'a commencé qu'une fois le consentement écrit obtenu. La vie privée de chaque participante a été protégée par l'anonymat.

## IV. RESULTATS

### 4.1. Profil du répondant de l'enfant

Les répondants étaient en majorité de sexe féminin (93%). La quasi-totalité était des mères biologiques (88,7%) et vivait en couple (84,7%). Ils avaient un âge compris entre 20 et 40 ans (77,7%). Plus de la moitié était non-scolarisés (56,86%). Les activités les plus menées l'agriculture (27,3%) et le commerce (26,89%) (Tableau III)

**Tableau III : répartition des répondants selon les caractéristiques socio-démographiques en 2023**

		Effectifs	(%)
<b>Sexe</b>	Féminin	417	92,7
	Masculin	33	7,3
<b>Lien de parenté</b>	Mère biologique	399	88,7
	Père biologique	23	5,1
	Grande mère	20	4,4
	Frère/sœur	4	0,9
	Tante	2	0,4
	Autres parents	2	0,4
	< 20 ans	62	13,8
<b>Groupe d'âge</b>	20-29 ans	350	77,8
	≥ 30 ans	39	8,7
<b>Niveau d'instruction</b>	Non scolarisé	256	56,9
	Primaire	87	19,3
	Secondaire et supérieure	107	23,7
<b>Situation matrimoniale</b>	En couple	381	84,7
	Seul	69	15,3
<b>Activité principale</b>	Agriculteur(trice)	123	27,3
	Commerçant(e)	121	26,9
	Femme au foyer(ménagère)	108	24
	Artisan/activité libérale	37	8,2
	Élève/Étudiant	26	5,8
	Sans emploi/Chômeur	18	4
	Personnel du secteur privé/public	11	2,4
	Cadre du secteur public/privé	5	1,1
	Retraité	1	0,2

#### **4.2. Caractéristiques du ménage**

La première source d'eau de boisson consommée dans le ménage était le robinet (36,5%). La majorité utilisait des toilettes traditionnelles (70,44%) et la quasi-totalité n'avait pas de dispositif de lavage des mains dans leur habitation (95,8%). La moyenne d'enfants de 0 à 59 mois était de 1,89 enfants ± 1,22 (Tableau II)

**Tableau IV : répartition des ménages des enfants vivant en zone de forte prévalence de la malnutrition chronique selon les caractéristiques socio-démographiques en 2023**

		Effectifs	(%)
<b>Principale source d'eau de boisson</b>	Eau de robinet privé	133	29,6
	Puit protégé public	81	18,0
	Forage	80	17,8
	Pompe villageoise	36	8,0
	Eau de robinet public	31	6,9
	Puit protégé privé	30	6,7
	Eau de surface	27	6,0
	Puit non protégé public	22	4,9
	Puit non protégé privé	3	0,7
	Eau conditionnée	2	0,4
<b>Type de toilettes</b>	Autre	5	1,1
	Traditionnel	317	70,4
	Air libre	71	15,8
<b>Dispositif de lavage des mains</b>	Moderne à chasse d'eau	62	13,8
	Oui	19	4,2
<b>Nombre d'enfants de 0 - 59 mois</b>	Non	431	94,8
	1	211	46,8
	2	146	32,4
	3 et plus	93	20,7

#### **4.3. Caractéristiques des enfants**

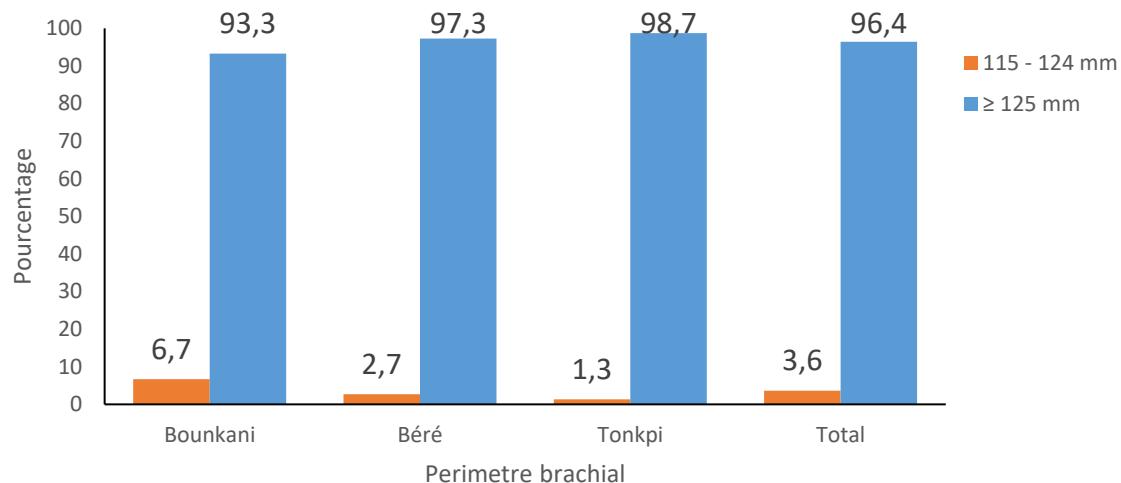
Une légère prédominance masculine était notée au sein des enfants enquêtés (51%). La majorité (70%) avait un âge compris entre 12 et 24 mois et plus de la moitié résidait en milieu rural (Tableau V).

**Tableau V : répartition des ménages des enfants vivant en zone de forte prévalence de la malnutrition chronique selon les caractéristiques socio-démographiques en 2023**

		Effectifs	(%)
<b>Sexe</b>	Féminin	222	49,3
	Masculin	228	50,7
<b>Lien de parenté</b>	6 – 11 mois	135	30
	12 – 24 mois	315	70
<b>Milieu de résidence</b>	Urbain	184	40,9
	Rural	266	59,1

#### **4.4. Périmètre brachial**

La majorité des enfants avait un état nutritionnel normal (96,44%). La région de Bounkani notait la proportion la plus élevée de malnutrition aigüe modérée parmi les zones enquêtées (6,67%) (figure 1).



**Figure 1 : répartition des enfants vivant en zone de forte prévalence de la malnutrition chronique selon le périmètre brachial et la région sanitaire en 2023**

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

#### 4.5. Cartographie et fréquence de consommation alimentaire

##### 4.5.1. Cartographie des aliments

###### ✚ Céréales et féculents

Le sorgho sous forme de grain n'était pas retrouvé dans l'alimentation des enfants de Man et Mankono. Le sorgho et le fonio n'étaient pas retrouvées dans la consommation des enfants de Man. Au niveau des féculents, le taro n'était pas retrouvé dans l'alimentation des enfants de Bouna et de Mankono (Tableau VI).

**Tableau VI : répartition des céréales et féculents consommés par les enfants**

	Bouna	Man	Mankono
Céréales en grain	Riz Maïs Mil Blé Sorgho		
Bouillies de céréales	Bouillie de mil Bouillie de maïs Bouillie de riz Bouillie de sorgho Bouillie de fonio Bouillie de farine industrielle		
Féculents	Igname Manioc Patate douce Taro Pomme de terre		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ Viandes, poisson, œuf, protéines végétales

Les aliments qui n'étaient pas retrouvés dans l'alimentation des enfants de Bouna étaient les champignons et le lait de 3<sup>ème</sup> âge. Ceux qui n'étaient pas retrouvés à Man étaient le cœur et la moelle/cervelle. Au niveau de Mankono, les aliments non retrouvés étaient : le cœur, la moelle/cervelle et les tripes par les enfants de Mankono.

**Tableau VII : répartition des protéines et produits laitier consommés par les enfants**

		Bouna	Man	Mankono
Poisson				
Œufs				
Protéines végétales	Haricot Arachides Soja Champignons			
Viande				
Yaourt/lait caillé/fromage				
Lait	Lait entier Lait de vache Lait 2ème âge Lait 3ème âge			
Abats	Foie Rognon Langue Cœur Moelle épinière/cervelle Tripes			

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ Légumes

Les feuilles de baobab et de moringa n'étaient pas retrouvées dans l'alimentation des enfants de Man et de Mankono de même que les feuilles de haricot dans l'alimentation des enfants de Man. Le gombo, l'aubergine, le chou, la carotte et la courgette n'étaient pas retrouvés dans l'alimentation des enfants de Man. Au niveau de Bouna, il s'agissait de la courgette.

**Tableau VIII : répartition des légumes consommés par les enfants**

	Bouna	Man	Mankono
Légumes vert	Feuille de patate		
	Feuille de dah		
	Feuille de baobab		
	Feuille de manioc		
	Feuille de haricot		
	Feuille de gombo		
	Feuille de moringa		
	Feuille d'épinard		
	Feuille de taro		
Légumes	Tomate		
	Oignon		
	Gombo		
	Aubergine		
	Choux		
	Piment		
	Ail		
	Carotte		
	Courgette		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

### Fruits

La pomme de cajou n'était pas retrouvée dans les fruits consommés par les enfants de Man

**Tableau IX : répartition des fruits consommés par les enfants**

	Bouna	Man	Mankono
Fruits	Mangue		
	Banane douce		
	Orange/Mandarine/Pamplemo usse		
	Pomme de cajou		
	Pomme		
	Ananas		
	Papaye		
	Avocat		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ L'huile

La beurre de karité n'était pas retrouvé dans la consommation des enfants de Man et de Mankono de même que l'huile de coco dans la consommation des enfants de Bouna et de Man.

**Tableau X : répartition des huiles consommés par les enfants**

	Bouna	Man	Mankono
Huile	Huile de palme raffinée		
	Beurre de karité		
	Huile de coco		
	Huiles de palmiste		
	Huiles de palme (huile rouge)		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ Aliments sucrés

Le chocolat n'était pas consommé par les enfants de Manono de même que le caramel par les enfants de Mankono et de Man. Les Jus de palmier et de cacao n'étaient pas consommés par les enfants de Bouna

**Tableau XI : répartition des aliments sucrés consommés par les enfants**

	Bouna	Man	Mankono
Aliment sucré	Biscuits		
	Bonbons		
	Miel		
	Chocolat		
	Gâteau		
Jus et boissons sucré	Caramel		
	Jus de		
	bissap/baobab/passion/etc.		
	Sucrerie/Cannette de sucrerie/etc.		
	Jus de palmier/cacao		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ Epices et bouillon

Le soumara, la muscade et la canelle n'étaient pas consommé par les enfants de Man tandis que l'anis et le clou de girofle n'était pas consommé par les enfants de Bouna. Au niveau des bouillons, le bouillon de soumara n'était pas consommé à Man tandis que le bouillon de legumes n'était pas consommé à Bouna et Mankono (Tableau XII).

**Tableau XII : répartition des épices et bouillons consommés par les enfants**

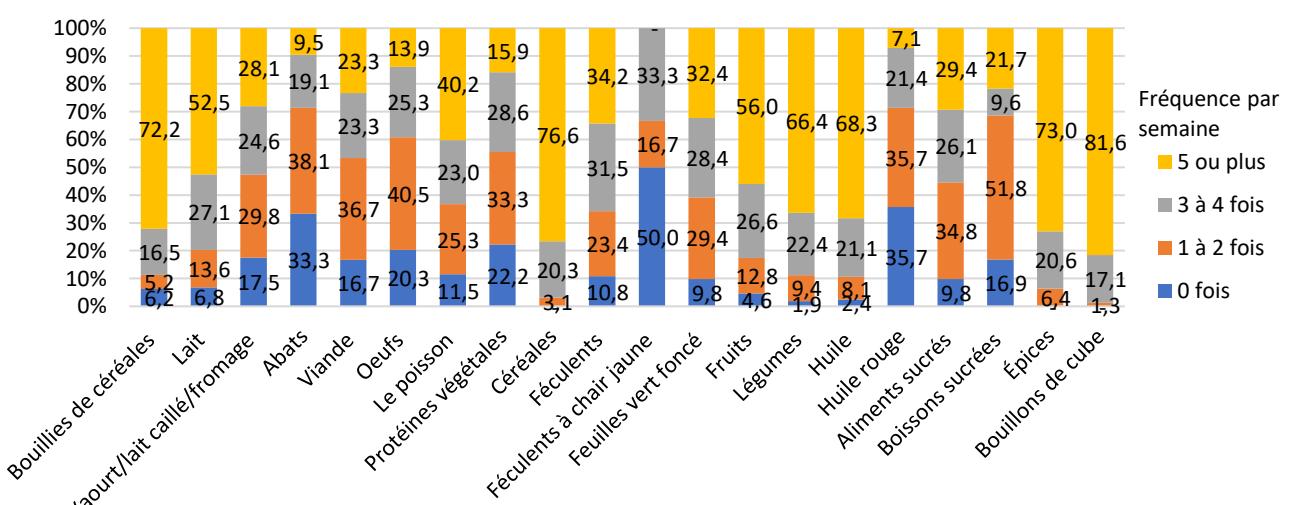
Aliments consommé	Bouna	Man	Mankono
Epice	Piments		
	Soumara		
	Poivre		
	Gingembre		
	Anis		
	Clou de girofke		
	Muscade		
	Cannelle		
Bouillons	Bouillon de cube		
	Bouillon de soumara		
	Bouillon de poissons séchés		
	Bouillon de légumes		
Bouillon de cube	Cube Maggi		
	Autres bouillons de cube		

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

#### 4.5.2. Fréquence de consommation des aliments

##### ✚ Localité de Bouna

Presque tous les groupes d'aliments étaient consommés plus de 5 fois au cours des 7 derniers jours précédant l'enquête. Plus de la moitié des enfants ont consommé de la bouillie de céréales, du lait, des céréales, des fruits, des légumes, des aliments à base d'huiles, des épices et des bouillons de cube plus de 5 fois au cours de la semaine précédente. Parmi les protéines animales, le poisson était le plus consommé (40%). Moins de 16% des enfants ont consommé des protéines végétales au moins 5 fois. Environ quatre enfants sur dix ont consommé des abats, de la viande ou des œufs 1 à 2 fois seulement pendant les 7 jours ayant précédé l'enquête. Par ailleurs, la moitié (50%) des enfants n'a pas consommé des féculents à chair jaune, près de 36% n'ont pas mangé des aliments contenant de l'huile rouge et 33% n'ont pas consommé des abats (figure 2).

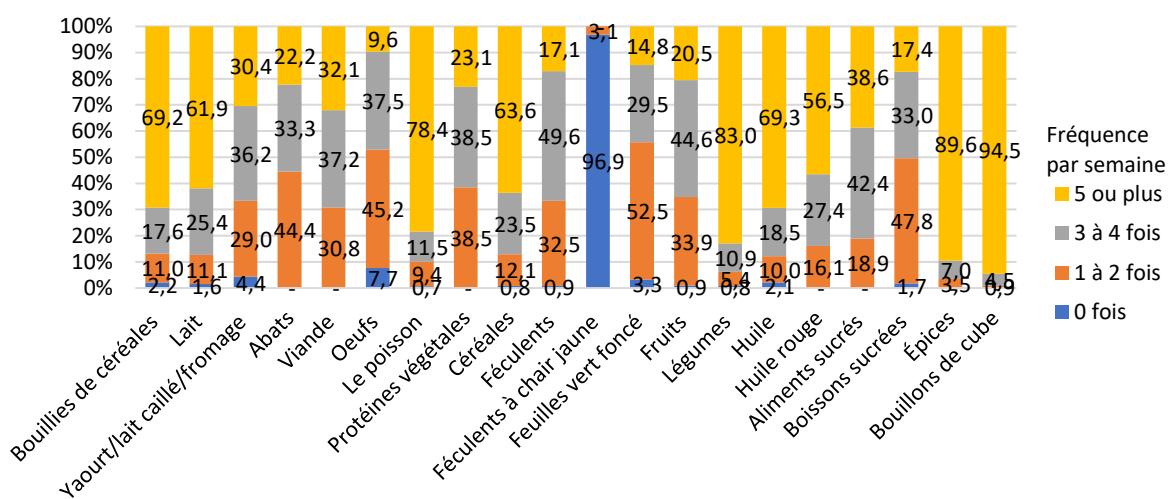


**Figure 2 : fréquence de consommation des aliments par les enfants vivant à Bouna**

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

## ✚ Localité de Man

Au niveau de district sanitaire de Man, presque tous les groupes d'aliments ont été consommés au moins 5 fois au cours des 7 derniers jours précédant l'enquête sauf les féculents à chair jaune qui ont été consommés au plus 2 fois durant la période de référence. Plus de 60% des enfants ont consommé de la bouillie de céréales, du lait, du poisson, des céréales, des épices et des bouillons de cube au moins 5 fois au cours de la semaine précédant le passage des enquêteurs. Les bouillons de cube, les épices, les légumes et le poisson sont les aliments les plus fréquemment consommés. Ce sont respectivement 95%, 90%, 83% et 78% d'enfants qui en ont consommé. Par ailleurs, moins de 10% des enfants ont consommé des œufs au moins 5 fois. En outre, plus de 45% des enfants ont consommé des feuilles vert foncé ou des œufs 1 à 2 fois seulement pendant les 7 jours ayant précédé l'enquête.

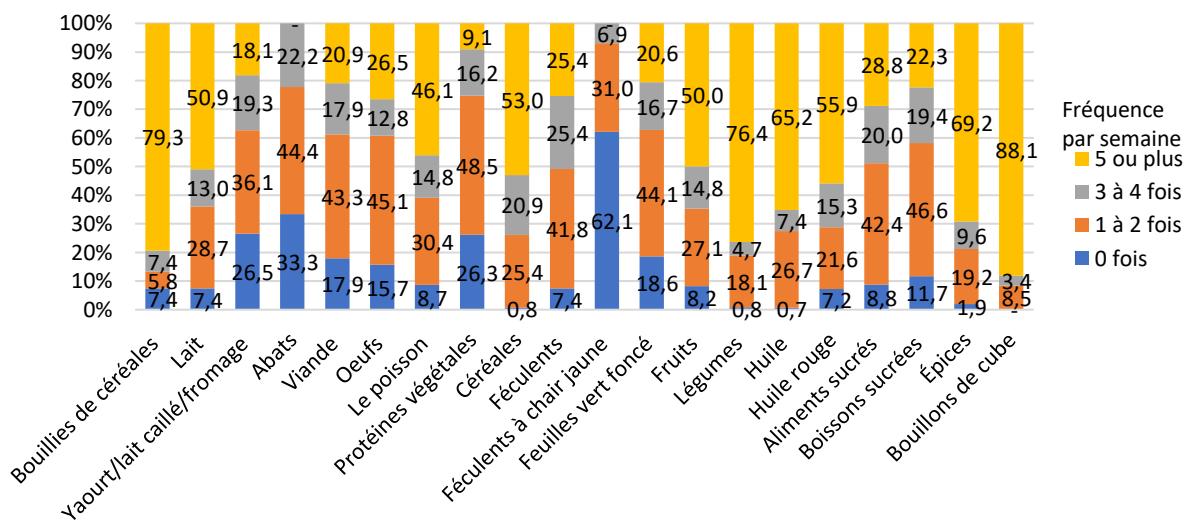


**Figure 3 : fréquence de consommation des aliments par les enfants vivant à Man**

Source : Enquête DIVARAL 2023

## ✚ Localité de Mankono

Au niveau de district sanitaire de Mankono, presque tous les groupes d'aliments ont été consommés au moins 5 fois au cours des 7 derniers jours précédant l'enquête à l'exception des abats et des féculents à chair jaune. Plus de la moitié des enfants ont consommé de la bouillie de céréales, du lait, des céréales, des fruits, des légumes, des aliments contenant de l'huiles, des épices et des bouillons de cube plus de 5 fois au cours des 7 jours ayant précédés l'enquête. En ce qui concerne les protéines animales, le poisson était le plus fréquemment consommé sur la période de référence (46%). Toutefois, moins de 10% des enfants ont consommé des protéines végétales au moins 5 fois. Un peu plus de quatre enfants sur dix ont consommé des abats, de la viande, des œufs, des protéines végétales, des féculents, des feuilles vert foncé 1 à 2 fois pendant les 7 jours qui ont précédé l'enquête. Les abats, les produits laitiers ainsi que les protéines végétales étaient consommés respectivement dans des proportions de 33,3%, 26,6% et 26,3% au cours des 7 jours qui ont précédé l'enquête (figure 4).



**Figure 4 : fréquence de consommation des aliments par les enfants vivant à Mankono**

Source : *Enquête DIVARAL 2023*

#### 4.5.3. Aliments les plus consommés par district sanitaire

Dans cette section, Il était demandé aux répondants le nombre de fois par jour où l'enfant enquêté a consommé un aliment. Par la suite, nous avons calculé la moyenne arithmétique des réponses recueillies pour chaque type d'aliments. Les fréquences de consommation moyenne par jour des différents aliments ont été présentées dans les tableaux suivants par district sanitaire.

##### 📍 Localité de Bouna

Les bouillies de céréales étaient les plus consommés par les enfants vivant à Bouna. Ils occupaient le premier rang avec une moyenne de consommation journalière de 1,8 fois par jour. Ils étaient suivis des céréales (1,72 fois par jour) et des bouillons de cube (1,7 fois par jour). Par ailleurs, les œufs et les abats occupaient respectivement les 18<sup>e</sup> et la 20<sup>e</sup> place (Tableau XIII)

**Tableau XIII : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Bouna**

<b>Aliments les plus consommés</b>	<b>Fréquence de consommation Moyenne/jour</b>	<b>Rang</b>
Les bouillies de céréales	1,79	1
Les céréales	1,72	2
Les bouillons de cube	1,70	3
Les épices	1,62	4
Les feuilles vert foncé	1,57	5
Les légumes	1,56	6
L'huile	1,51	7
Le lait	1,45	8
L'huile rouge	1,42	9
Les féculents à chair jaune	1,33	10
Les féculents	1,23	11
Les protéines végétales	1,22	12
Le yaourt / lait caillé ou du fromage	1,21	13
Le poisson	1,18	14
Les fruits	1,14	15
Les aliments sucrés	1,12	16
La viande	1,08	17
Les œufs	1,08	18
Les boissons sucrées	1,05	19
Les abats (foie, rognon, cœur ou autres)	1,00	20

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

**Tableau XIV : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Bouna (suite)**

		Fréquence	Pourcentage
Bouillies de céréales		97	64,67
	Bouillie de mil	66	68,04
	Bouillie de maïs	51	52,58
Type de céréales	Bouillie de riz	19	19,59
	Bouillie de sorgho	16	16,49
	Bouillie de fonio	4	4,12
	Bouillie de farine industrielle	6	4,00
Céréales		128	84,33
	Riz	120	93,75
Types de céréales	Maïs	110	85,94
	Mil	66	51,56
	Blé	54	42,19
	Sorgho	19	14,84
Bouillon de cube	Cube Maggi	76	73,08
	Autres bouillons de cube	35	33,65
Epices		63	42,00
	Piments	36	57,14
Type d'épice	Soumara	29	46,03
	Poivre	10	15,87
	Gingembre	4	6,35
	Muscade	1	1,59
	Cannelle	1	1,59
Légumes verts		102	68,00
	Feuille de patate	59	57,84
Type de légumes vert	Feuille de dâh	56	54,90
	Feuille de baobab	45	44,12
	Feuille de manioc	32	31,37
	Feuille de haricot	27	26,47
	Feuille de gombo	16	15,69
	Feuille de moringa	16	15,69
	Feuille d'épinard	8	7,84
	Feuille de taro	7	6,86

#### Localité de Man

Les enfants consommaient très fréquemment des nourritures épicées. La moyenne de consommation d'aliments épicés était de 2 fois par jour. Une consommation fréquente de légumes avec une moyenne journalière de 1,9 suivis des céréales (1,75 fois) et du poisson (1,73 fois) était notée. Par ailleurs, les œufs et les féculents à chair jaune étaient moins consommés, soit en moyenne 1 fois par jour (Tableau XIV).

**Tableau XV : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Man**

Aliments les plus consommés	Fréquence de consommation Moyenne/jour	Rang
Les épices	2,00	1
Les légumes	1,91	2
Les bouillies de céréales	1,75	3
Le poisson	1,73	4
Les céréales	1,68	5
L'huile	1,66	6
Le lait	1,62	7
Les bouillons de cube	1,6	8
L'huile rouge	1,55	9
Les feuilles vert foncé	1,44	10
Les abats (foie, rognon, cœur ou autres)	1,33	11
Les aliments sucrés	1,33	12
Les féculents	1,31	13
La viande	1,29	14
Les protéines végétales	1,24	15
Le yaourt / lait caillé ou du fromage	1,20	16
Les fruits	1,15	17
Les œufs	1,13	18
Les boissons sucrées	1,13	19
Les féculents à chair jaune	1,00	20

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

**Tableau XVI : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Man (suite)**

	Fréquence	Pourcentage
Epices	115	76,67
Piments	113	98,26
Poivre	23	20,00
Type d'épice	12	10,43
Gingembre	3	2,61
Anis	1	0,87
Clous de Girofle		
Légumes	129	86,00
Tomate	127	98,45
Type de légumes	123	95,35
Oignon	50	38,76
Ail		
Bouillies de céréales	91	60,67
Bouillie de riz	62	68,13
Bouillie de maïs	51	56,04
Type de céréales	40	43,96
Bouillie de mil	11	7,33
Bouillie de farine industrielle	4	4,4
Autres bouillies		
Poisson	139	92,67
Céréales	91	60,67
Riz	126	95,45
Type de céréales	73	55,30
Maïs	17	12,88
Blé	14	10,61
Mil		

## ✚ Localité de Mankono

Les bouillies de céréales étaient les plus consommés par les enfants de Mankono, avec une moyenne de 1,8 fois par jour. Les légumes et les bouillons de cube venaient en deuxième et troisième position avec respectivement des moyennes de consommations journalières de l'ordre de 1,58 et 1,56 fois par jour. Par ailleurs, les abats, les produits laitiers (yaourt, lait caillé, fromage, etc.) et les féculents à chair jaune étaient les moins consommés (Tableau XV).

**Tableau XVII : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Mankono**

Aliments les plus consommés	Fréquence de consommation Moyenne/jour	Rang
Les bouillies de céréales	1,79	1
Les légumes	1,58	2
Les bouillons de cube	1,56	3
Les céréales	1,51	4
L'huile	1,50	5
L'huile rouge	1,47	6
Les épices	1,45	7
Le lait	1,43	8
Les aliments sucrés	1,41	9
Les fruits	1,34	10
Les feuilles vert foncé	1,29	11
Les boissons sucrées	1,25	12
Le poisson	1,23	13
Les féculents	1,20	14
La viande	1,19	15
Les œufs	1,16	16
Les protéines végétales	1,15	17
Les abats (foie, rognon, cœur ou autres)	1,11	18
Le yaourt / lait caillé ou du fromage	1,08	19
Les féculents à chair jaune	1,00	20

*Source : Enquête DIVARAL 2023*

**Tableau XVIII : aliments les plus consommé par les enfants vivant à Mankono (suite)**

		Fréquence	Pourcentage
Bouillies de céréales		121	80,7
	Bouillie de mil	82	67,8
	Bouillie de riz	98	81
	Bouillie de maïs	74	61,2
Type de céréales	Bouillie de sorgho	3	2,5
	Bouillie de fonio	1	0,8
	Bouillie de farine industrielle	12	8
	Autres bouillies	4	3,3
Légumes		127	84,7
	Tomate	126	99,2
	Oignon	121	95,3
	Ail	69	54,3
Type de légumes	Aubergine	37	29,1
	Gombo	24	18,9
	Choux	22	17,3
	Carotte	21	16,5
	Courgette	16	12,6
Bouillons		128	85,3
	Bouillon de poissons séchés	42	32,8
Type de bouillons	Bouillon de soumara	6	4,7
	Bouillon de cube	120	93,8
	Autres bouillons	4	3,1
Bouillon de cube	Cube maggie	118	98,3
	Autres bouillons de cube	31	25,8
Céréales		134	89,3
	Blé	64	47,8
	Riz	65	48,5
Types de céréales	Maïs	45	33,6
	Mil	3	2,2
	Autres céréales	63	47,1
Huile		135	90
	Huiles de palmiste	26	19,3
Type d'huile	Huiles de palme (huile rouge)	111	82,2
	Huile de coco	2	1,5
	Huile de palme raffinée	98	72,7

## 4.6. Détermination de la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales

Au total 90 échantillons ont été prélevés pour les analyses biochimiques (teneurs en matière sèche, protéines, lipides, glucides, fibres, cendre, calcium, fer, potassium, zinc...) et physico-chimiques (pH). Les échantillons entrant dans la préparation d'aliments infantiles étaient de plusieurs variétés et sous forme crue. La lyophilisation et les analyses préliminaires (matière sèche, cendres) des échantillons sont en cours au laboratoire de chimie du CSRS. Les mise à disposition des résultats est prévue pour la fin du mois de Novembre 2023. Cependant, quelques données préliminaires sont disponibles, il s'agit des données physico-chimiques (la proportion de matières sèches et d'humidité)

### 4.6.1. Les céréales de la ville de Bouna

Echantillons (céréales)	Ms (%)	Humidité (%)
Sorgho blanc	99,540 ± 0,112	0,45906384 ± 0,112
Sorgho rouge	99,421047 ± 0,112	0,57895292 ± 0,112
Mais blanc	99,5033356 ± 0,112	0,49666443 ± 0,112
Mais rouge	99,4560538 ± 0,112	0,54394615 ± 0,112
Mil	99,7016541 ± 0,112	0,29834591 ± 0,112
Riz local	99,42545 ± 0,112	0,57455004 ± 0,112

### 4.6.2. Les céréales de la ville de Man

Echantillons (céréales)	Ms (%)	Humidité (%)
Riz local	99,5315394 ± 0,012	0,46846062 ± 0,012

### 4.6.3. Les céréales de la ville de Mankono

Echantillons (céréales)	Ms (%)	Humidité (%)
Sorgho blanc	99,3412941 ± 0,166	0,65870588 ± 0,179
Sorgho rouge	99,399651 ± 0,166	0,60034899 ± 0,179
Mais blanc	99,3895585 ± 0,166	0,61044147 ± 0,179
Mais rouge	99,3091937 ± 0,166	0,69080628 ± 0,179
Haricot blanc gros	99,4397827 ± 0,166	0,56021734 ± 0,179
Haricot blanc petit	99,4397827 ± 0,166	0,56021734 ± 0,179
Mil	99,0446717 ± 0,166	0,95532834 ± 0,179
Riz local	99,3812967 ± 0,166	0,6187033 ± 0,179

## **CONCLUSION**

La cartographie des aliments consommés par les enfants a été réalisée dans la présente étude. Elle a permis de noter que les céréales (mil, maïs, riz), les épices (piment), les bouillons de cubes (cubbe maggi) et les légumes sont plus consommés par les enfants en zone de forte prévalence de la malnutrition. Les protéines (lait et poisson) et les féculents étaient consommés moins de 2 fois par jour. Les analyses biochimiques des ingrédients entrant dans l'alimentation de l'enfant sont en cours et les résultats permettront de faire des propositions de recette qui consommés permettront de réduire la prévalence de la malnutrition dans cette région de la Côte d'Ivoire.

## Annexe 1 : Autorisation du comité éthique



MINISTÈRE DE LA SANTE, DE L'HYGIENE PUBLIQUE  
ET DE LA COUVERTURE MALADIE UNIVERSELLE

COMITÉ NATIONAL D'ÉTHIQUE  
DES SCIENCES DE LA VIE ET DE  
LA SANTE (CNESVS)

US-DPT OF HHS REGISTRATION #2 : IRB00011857

Le Président

N/Réf : 039-23/MSHPCMU/CNESVS-km

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE



UNION-ÉDUCATION-TRAVAIL

Abidjan, le **14 MAR. 2023**

Professeur AKE TANO Odile  
Investigatrice Protocole de Recherche  
Institut National de Santé Publique  
ABIDJAN

**OBJET :** Autorisation de mise en œuvre du protocole de recherche intitulé :

« Etude de la diversité et de la composition nutritionnelle des Ressources Alimentaires Locales (RAL) pour l'alimentation de complément des enfants de 6 à 24 mois dans les zones affectées par la malnutrition chronique en côte d'ivoire ».

Professeur,

Le Comité National d'Ethique des Sciences de la Vie et de la Santé (CNESVS) a examiné votre demande d'autorisation de mise en œuvre du projet cité en objet.

Le CNESVS tient à vous présenter ses compliments pour la conception de cette importante étude.

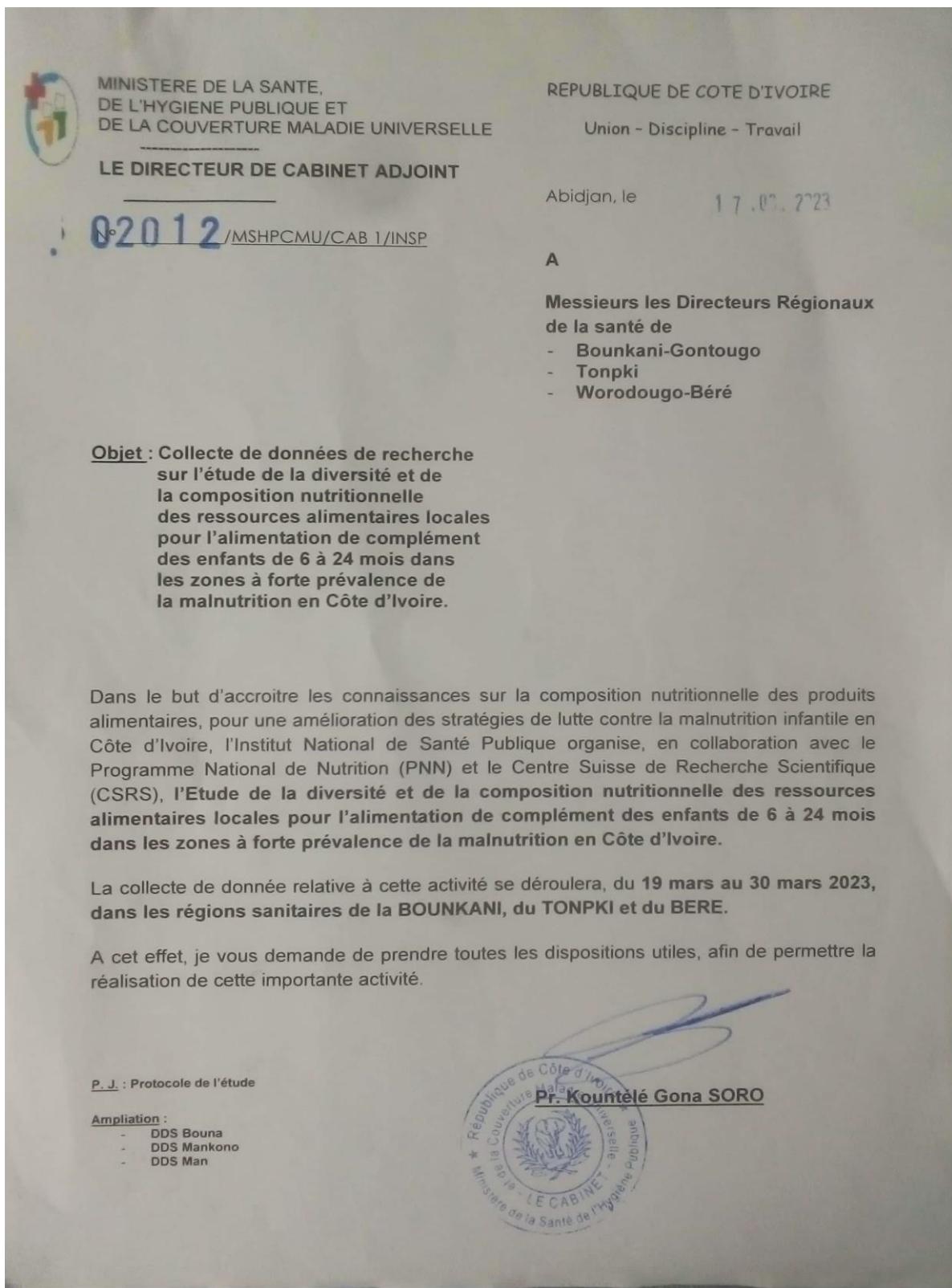
Un avis favorable a été émis pour l'utilisation de ce protocole.

Toutefois, il faut noter que la validité de cette autorisation est d'un an (1) à compter de la date de signature. Par ailleurs, je vous saurai gré de bien vouloir transmettre au CNESVS une copie du rapport de cette étude dès la fin de sa mise en œuvre.

Je vous prie d'agrérer, Professeur, l'expression de mes salutations distinguées.



## Annexe 2 : lettre d'informations des directeurs régionaux de la santé



### Annexe 3 : Questionnaire ménage

## **QUESTIONNAIRE MENAGE**

Bonjour Madame / Monsieur,

Mon nom est (nom de l'enquêteur) et je travaille pour le compte de l'Institut Nationale de Santé Public (INSP) en Côte d'Ivoire. Nous menons actuellement une enquête dans les villes de la Côte d'Ivoire sur la diversité et la composition nutritionnelle des ressources alimentaires locales destinées à alimentation des enfants de 6-24 mois dans votre communauté.

Y a-t-il des enfants âgés de 6 à 24 mois dans le ménage ? **Si non ARRETEZ** l'interview et remerciez l'enquêteur.

Nous aimerions vous poser quelques questions sur les habitudes et comportements alimentaires à l'endroit des enfants âgés de 6-24 mois dans votre ménage.

L'entretien ne devraient prendre que peu de temps (30 minutes maximum) et votre participation nous fournira des informations précieuses pour améliorer la situation nutritionnelle des enfants dans votre localité. Vous êtes libre de participer ou non et vous êtes aussi libre de refuser de répondre à n'importe laquelle des questions au cas où vous décidez de participer à l'entretien. Toutefois nous vous garantissons de garder vos réponses confidentielles et de ne collecter aucune information qui pourrait permettre de vous identifier comme votre nom, adresse ou numéro de téléphone.

Acceptez-vous de participer à l'étude ? Oui  (continuer) Non  → FIN

1

### Type

## Grappe

## *Ménage*

#### Numéro d'identification du ménage

E	F						
---	---	--	--	--	--	--	--

## **SECTION 1 : RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

N°	QUESTIONS	REPONSES	CODES
<b>Q1.1</b>	Région	1 = Bounkani      2 = Béré      3 = Tonkpi	_____
<b>Q1.2</b>	District sanitaire		_____
<b>Q1.3</b>	Milieu de vie	1= urbaine 2= rurale	_____
<b>Q1.4</b>	Localité		
<b>Q1.5</b>	Quartier		
<b>Q1.6</b>	N° du ménage		_____
<b>Q1.7</b>	Code équipe		_____
<b>Q1.8</b>	Code agent de collecte		_____
<b>Q1.9</b>	Date de l'enquête	/_____ /_____ /2023/ (jour) (mois) (année)	_____

## SECTION 2 : PROFIL DE LA/LE RESPONSABLE DE L'ENFANT

<b>Q2.1</b>	Sexe	1=Masculin    2=Féminin	<input type="text"/>
<b>Q2.2</b>	Quel âge avez-vous ?	/ ____/ans    999=Ne sait pas	<input type="text"/>
<b>Q2.3</b>	Quel est votre niveau d'éducation scolaire ?	1=Non scolarisé    2=Primaire 3=Secondaire 1 <sup>er</sup> cycle 4= Secondaire 2 <sup>ème</sup> cycle 5=Supérieur	<input type="text"/>
<b>Q2.4</b>	Quelle est votre activité principale ?	1= Agent du secteur public 2= Agent du secteur privé 3=Commerçant(e) 4=Agriculteur (trice) 5=Femme au foyer (ménagère) 6= Artisan/activité libérale 7= Sans emploi/Chômeur 8= Retraité 9= Élève/Étudiant 88= Autre à préciser_____	<input type="text"/>
<b>Q2.5</b>	Situation matrimoniale ?	1= En couple (marié, union libre, concubinage) 2=Célibataire 3=Divorcé 4=Veuf/ve	<input type="text"/>

## SECTION 3 : CARACTERISTIQUES DU MENAGE

<b>Q3.1</b>	Quelle est la principale source d'eau que vous buvez dans le foyer ?	1=Eau de robinet dans le logement 2=Eau du robinet (public) 3=Puits protégés public 4=Puits protégés privé 5=Puits non protégés public 6=Puits non protégés privé 7=Eau de surface (lac, rivière, étang, cours d'eau) 8=Achat d'eau conditionnée (bouteille / sachet) 9=Forage 88=Autre, préciser_____	<input type="text"/>
<b>Q3.2</b>	Quel type de toilettes les membres de votre foyer utilisent-ils d'habitude ?	1=Aucune 2= Chasse d'eau connectée à une fosse septique 3= Fosses d'aisance avec dalle 4=Fosse d'aisance sans dalle/trou ouvert 5= Latrine à fosse traditionnelle privée 6= Toilettes publiques modernes à chasse d'eau 7= Toilettes privées modernes à chasse d'eau 88=Autre à préciser_____	<input type="text"/>

Q3.3	Quels types de combustibles utilisez-vous pour faire à manger ?	1=Bois de chauffage 2=Charbon 3=Gaz 4=Biogaz 5=Kérosène / Essence 6= Traditionnel (bouse de vache, tiges de maïs, tiges de sorgho, tiges de millet, etc.) 88=Autre à préciser _____	<input type="text"/>
Q3.4	Existe-t-il dans votre ménage un dispositif ou endroit pour le lavage des mains ?	1= Oui 2= Non	<input type="text"/>
Q3.5	Combien de personnes y a-t-il dans votre ménage ?		
Q3.6	Combien d'enfants de 0-59 mois avez-vous dans votre ménage ?	Nombre d'enfants : _____ (Inscrire le nombre)	<input type="text"/>
Q3.7	Combien d'enfants de 6-24 mois avez-vous dans votre ménage ?	Nombre d'enfants : _____ (Inscrire le nombre)	<input type="text"/>
Q3.8	Taille du ménage (Vous êtes combien à vivre ici dans votre ménage ?)	Nombre de personnes : _____ (inscrire le nombre) Nombre d'hommes ou garçons _____ (inscrire le nombre) Nombre de filles ou de femmes _____ (inscrire le nombre) Nombre de personnes handicapées : _____ (inscrire le nombre)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

#### SECTION 4 : DIVERSIFICATION ALIMENTAIRE DES ENFANTS DE 6 A 24 mois

N°	QUESTIONS	CATÉGORIES DE CODAGE (1= Oui, 2= Non, 8= NSP)	SAUT (si non, passez à la question suivante)
J'aimerais à présent vous poser quelques questions sur <b>(Nom de l'enfant)</b> .			
Q.4.1	Sexe de l'enfant	1-Masculin    2-Féminin	<input type="text"/>
Q.4.2	Quelle est l'âge de <b>(Nom de l'enfant)</b> ? (Jour / mois / année)	<input type="text"/>   <input type="text"/>   <input type="text"/>   Autres, préciser : (Inscrivez 98 si la réponse n'est pas connue)	
Q.4.3.	Quel est le lien de parenté de <b>(Nom de l'enfant)</b> et vous ?	1. Mère biologique 2. Père biologique 3. Frère / Sœur 4. Tante 5. Grande mère 6. Sans lien de parenté 7. Autres, préciser :	<input type="text"/>

<b>Q.4.4.</b>	Indice anthropométrique de l'enfant ( <b>Nom de l'enfant</b> )	Poids :  _____  Taille :  _____  PB :  _____  Z-score :  _____	
<b>Q.4.5.</b>	Est-ce que ( <b>Nom de l'enfant</b> ) a jamais été nourri(e) au sein ?	1- Oui      2- Non	
<b>Q.4.6.</b>	Est-ce que ( <b>Nom de l'enfant</b> ) a été nourri(e) au sein hier, dans la journée ou la nuit ?	1- Oui      2- Non	
<b>Q.4.7.</b>	Est-ce que ( <b>Nom de l'enfant</b> ) a été nourri(e) au lait maternel hier par l'une ou l'autre de ces méthodes dans la journée ou la nuit	1- Bibéron 2- Au sein 3- Autres, préciser:  _____	
<b>Q.4.8.</b>	A-t-on donné hier à ( <b>Nom de l'enfant</b> ), dans la journée ou la nuit, des vitamines ou d'autres médicaments en gouttes ?	1. Médicaments de pharmacie 2. Vitamines Autres, préciser:	
<b>Q.4.9.</b>	A-t-on donné hier à ( <b>Nom de l'enfant</b> ), dans la journée ou la nuit, du médicament traditionnel ?	_____	

**SECTION 5 : FREQUENCE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES ENFANTS**

SECTION 5	LIQUIDES, ALIMENTS, OU METS	CATEGORIES DE CODAGE (1= OUI, 2= NON, 8= NSP)	FREQUENCE DE CONSOMMATION (1=1F, 2=2-4F, 3= 5-8F, 98= NPS)	SAUT
<b>Q.5.1.</b>	A-t-on donné à ( <b>Nom de l'enfant</b> ) de l'eau plate la veille de l'enquête ?	1. Eau de Robinet 2. Eau minérale 3. Autres, préciser  ____	____	
<b>Q.5.2.</b>	A-t-on donné à ( <b>Nom de l'enfant</b> ) des préparations pour nourrissons, à base de protéines animales (insérez des exemples de préparations locales) la veille de l'enquête ?	1. Viandes 2. Poissons frais ou séchés 3. Oeufs 4. Crustacés (citer des exemples) 5. Autres, préciser:  ____	____	<b>Q.5.2.</b>
<b>Q.5.3.</b>	A-t-on donné à ( <b>Nom de l'enfant</b> ) des préparations pour nourrissons, à base de protéines végétales (insérez des exemples de préparations locales) la veille de l'enquête ?	1. Soja 2. Champignons 3. Haricot 4. Arachides 5. Lentilles 6. Autres, préciser:  ____	____	
<b>Q.5.4.</b>	A-t-on donné à ( <b>Nom de l'enfant</b> ) du lait en boîte ou en sachet, en poudre ou lait frais d'origine animale ou végétale la veille de l'enquête ?	1. Lait d'origine animale 2. Lait d'origine végétale (exemples?) 3. Autres, préciser:  ____	____	
<b>Q.5.5.</b>	A-t-on donné à ( <b>Nom de l'enfant</b> ) du jus ou boisson dérivée de jus la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	

Q.5.6.	A-t-on donné à <b>(Nom de l'enfant)</b> du yaourt ou du fromage la veille de l'enquête ?	1. Yaourt 2. Fromage 3. Autres, préciser  ____	____	
Q.5.7.	A-t-on donné à <b>(Nom de l'enfant)</b> de la bouillie de céréales la veille de l'enquête ?	1. Bouillie de mil 2. Bouillie de maïs 3. Bouillie de sorgho 4. Autres, préciser  ____	____	
Q.5.8.	A-t-on donné à <b>(Nom de l'enfant)</b> tout autres liquides dérivés de l'eau disponibles localement la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	Si non, allez à Q 5.10	
Q.5.9.	Si oui, précisez	____		

Maintenant vous allez nous décrire tout ce qu'a mangé **(Nom de l'enfant)** hier, dans la journée ou la nuit, que ce soit à domicile ou ailleurs.

Q.5.10.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé de la bouillie de céréales, pain, riz, pâtes ou autres aliments dérivés de céréales la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.11.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé des, carottes, courges ou patates douces à chair jaune ou oranges la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.12.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé des pommes de terre à chair blanche, ignames à chair blanche, manioc ou autres tubercules la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.13.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé des légumes à feuilles vert foncé la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.14.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé des mangues mûres, papayes mûres ou (ajoutez d'autres fruits locaux riches en vitamine A) la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.15.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé tout autres fruits ou légumes que ceux cités la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	
Q.5.16.	<b>(Nom de l'enfant)</b> a-t-il mangé du foie, rognon, cœur ou autres abats la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	____	

<b>Q.5.17.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé de la viande telles que bœuf, porc, agneau, chèvre, poulet ou canard la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		
<b>Q.5.18.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé des œufs la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		
<b>Q.5.19.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé de l'huile, graisse ou beurre ou tout aliment en contenant la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		
<b>Q.5.20.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé tous aliments sucrés tels que chocolats, bonbons, friandises, pâtisseries, gâteaux ou biscuits la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		
<b>Q.5.21.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé des condiments aromatiques tels que piments, épices, herbes ou autres à la veille de l'enquête ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		
<b>Q.5.22.</b>	(Nom de l'enfant) a-t-il mangé des aliments préparés avec de l'huile de palme rouge, de la noix de palme rouge ou de la pulpe de noix de palme rouge ?	1. Oui 2. Non	<input type="checkbox"/>		

## SECTION 6 : SCORE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE

CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET SOURCES DES ALIMENTS			
		Femme	Homme
<b>Q.6.1.</b>	Combien de repas les adultes (18 ans et plus) du ménage ont-ils mangé hier ?	1. __	2. __
<b>Q.6.2.</b>	Combien de repas les enfants (6 à 17 ans) du ménage ont-ils mangé hier ?	1. __	2. __
<b>Q.6.3.</b>	Combien de repas les enfants (6 à 24 mois) du ménage ont-ils mangé hier ?	1. __	2. __

CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET SOURCES DES ALIMENTS				
Q.6.4.	Aliments	Exemples	4.1. Nombre de jours où l'aliment a été consommé pendant les 7 derniers jours	4.2. Comment cet aliment a-t-il été acquis ? Donner la principale source de l'aliment au cours des 7 derniers jours
			Jours	Source
<b>Q.6.5.</b>	Céréales ou Tubercules	Riz, sorgho, mil, maïs, fonio, pomme de terre, igname, manioc, patate douce blanche, etc.	__	__ __
<b>Q.6.6.</b>	Légumineuse/noix	Haricots, arachide, lentille, noix, etc.	__	__ __
<b>Q.6.7.</b>	Lait et autres produits laitiers	Lait frais, lait en poudre, yaourt, fromage, autres produits laitiers (margarine/beurre exclus ainsi que les petites quantités de lait pour le thé/café)	__	__ __
<b>Q.6.8.</b>	Œufs, viande, poisson, coquillages	Abats, viande, poisson, œufs, etc.	__	__ __
<b>Q.6.9.</b>	Légumes	Carottes, épinards, tomates, oignons, poivrons, haricots verts, laitue, radis, patate douce orange, etc.	__	__ __
<b>Q.6.10.</b>	Fruits	Mangue, banane, papaye, pomme, citron, abricot, pêche, orange, etc.	__	__ __

Q.6.11.	Sucre	Sucre, miel, confiture, gâteaux, bonbons, biscuits, pâtisseries et autres sucreries (boissons sucrées)		
Q.6.12.	Huile	Huile végétale, huile de palme, beurre de karité, margarine, autres huiles /matières grasses		
Q.6.13.	Condiments	Condiments/Epices, thé, café/ cacao, sel, ail, levure chimique, tomate/sauce, viande ou poisson comme condiment, condiments incluant des petites quantités de lait/thé, café		
Codes des sources aliments :		01 = Achat en Cash 02 = Achat à crédit 03 = Aide alimentaire (GFD) 04 = Aide alimentaire (Carte de ration alimentaire	05 = Distribution de la nourriture par l'armée 06 = Dons de membres de la famille ou d'amis 07 = Troc et Echange 08 = Emprunt	09 = Mendicité/Balayage 10 = Cueillette des produits forestiers non ligneux et d'insectes 11 = Chasse/Pêche 12 = Propre production (récoltes, élevage)

## REPERTOIRE DES RESSOURCES ALIMENTAIRES DISPONIBLES DANS LA ZONE

### Liste exhaustive des aliments utilisés dans les repas de (Nom) et des autres enfants

Maintenant vous allez nous donner la liste de tous les ingrédients que vous utilisez ou que vous pouvez utiliser dans les repas de votre enfant en précisant la source ( locale ou non)

.....