

ANNEXE 39

PRATIQUES NUTRITIONNELLES DANS 9 ZONES DE SANTÉ DU NORD-KIVU

DÉCEMBRE 2021

Ghislain Bisimwa

Équipe AT ULB-Coopération



PADiSS



**RAPPORT D'ETUDE SUR LES HABITUDES /
PRATIQUES ALIMENTAIRES DANS LES
MENAGES DU NORD KIVU : CAS DES 9 ZONES
DE SANTE APPUYEES PAR LE PADISS.**

ULB-Coopération
Projet PADISS

Décembre 2021

Table des matières

TABLE DES MATIERES	2
1. INTRODUCTION	4
1.1. PROBLEMATIQUE DU SUJET ET CONTEXTE	4
1.2. OBJECTIFS ET HYPOTHESES	7
1.2.1. <i>Objectifs</i>	7
1.2.2. <i>Hypothèse</i>	7
1.3. RAPPEL SUR LES BESOINS ALIMENTAIRES	7
1.3.1. <i>Les besoins énergétiques</i>	8
1.3.2. <i>Les besoins protéiques</i>	9
1.3.3. <i>Les besoins lipidiques</i>	10
1.3.4. <i>Les besoins glucidiques</i>	11
1.3.5. <i>Les besoins en fibres</i>	11
1.3.6. <i>Les besoins en eau</i>	11
1.3.7. <i>Les besoins en micronutriments</i>	12
3. METHODOLOGIE	19
3.1. REGION D'ÉTUDE	19
3.2. TYPE D'ÉTUDE	19
3.3. TAILLE D'ÉCHANTILLON	19
3.4. POPULATION D'ÉTUDE	19
3.5. SÉLECTION DES MÉNAGES ET ENFANTS	19
3.6. ÉVALUATION DIÉTÉTIQUE	20
3.6.1. <i>Les quantités d'aliments et de boissons consommées</i>	20
3.6.2. <i>La valorisation des aliments et des boissons à l'aide des tables de composition des aliments</i>	20
3.6.3. <i>La quantité d'énergie et de macronutriments</i>	22
3.6.4. <i>Les micronutriments</i>	22
3.6.5. <i>L'allaitement maternel</i>	23
3.7. ÉVALUATION DES HABITUDES ALIMENTAIRES	23
3.8. PRISE DES PARAMÈTRES ANTHROPOMÉTRIQUES	23
3.9. LE DOSAGE DE L'HÉMOGLOBINE	24
3.10. RECRUTEMENT DES ENQUÊTEURS	24
3.11. MÉTHODES ANALYSES STATISTIQUES	24
3.12. CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES	24
4. RESULTATS	25
4.1. SYNTHÈSE DES RESULTATS	25
4.2. DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON	26

4.2.1. Description des mères et des ménages.....	26
4.2.2. Description des enfants enquêtés.....	29
4.3. ESTIMATION DES APPORTS JOURNALIERS EN MACRONUTRIMENTS	
.....	39
4.3.1. Estimation des apports journaliers en énergie.....	39
4.3.2. Estimation des apports journaliers en protéines.....	41
4.3.3. Estimation des apports journaliers en matières grasses.....	43
4.3.4. Estimation des apports journaliers en glucides.....	45
4.3.5. Estimation des apports journaliers en fibres.....	47
4.3.6. Estimation des apports journaliers en eau.....	49
PRES DE 90% D'ENFANTS ONT UNE ALIMENTATION DEFICITAIRE EN EAU. TOUTES LES TRANCHES D'AGE SONT CONCERNEES ET CELA DANS TOUTES LES ZS.	50
4.4. ESTIMATION DES APPORTS JOURNALIERS EN MICRONUTRIMENTS	
.....	51
4.4.1. Apports journaliers en Vitamine A.....	51
4.4.2. Apports journaliers en Fer.....	53
4.4.3. Apports journaliers en Zinc.....	55
4.4.4. Apports journaliers en Sélénium.....	57
4.4.5. Apports journaliers en Cuivre.....	59
REFERENCES	61
15. National Institutes of Health, National Cancer Institute.	63
16. Shim JS, Oh K, Kim HC.	63
17. Gibson RS, Ferguson, EL. An interactive 24-hour recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries. Washington, DC; 2008.	63

1. INTRODUCTION

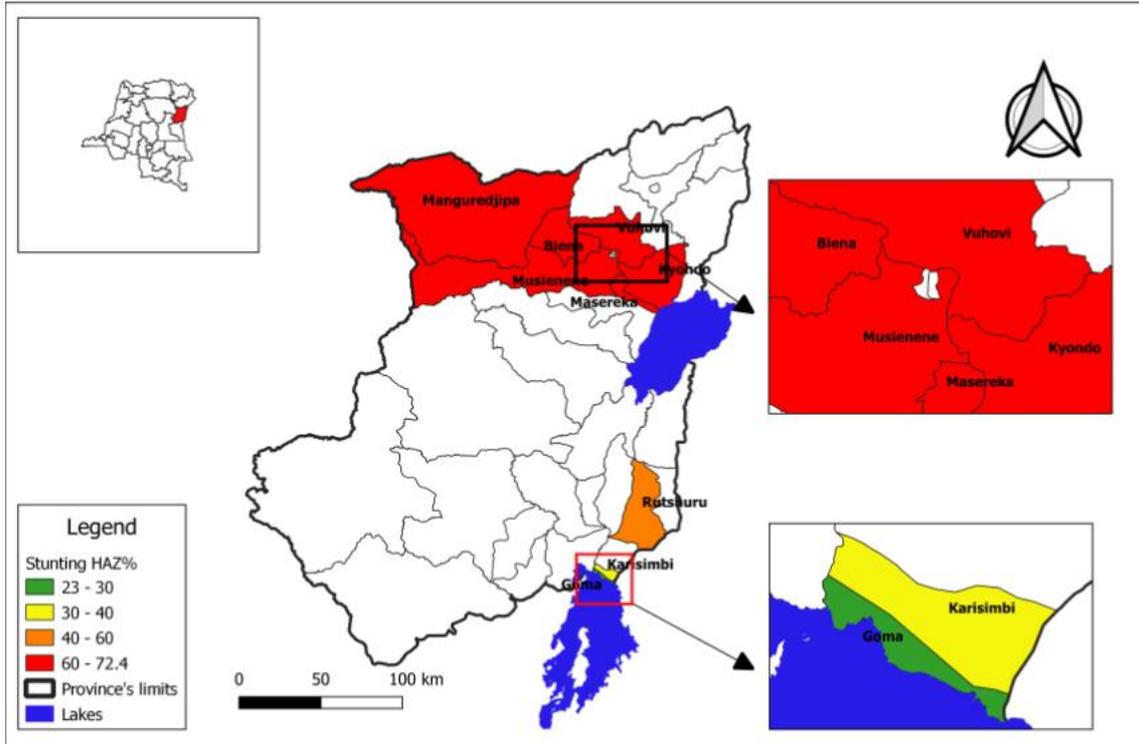
1.1. PROBLEMATIQUE DU SUJET ET CONTEXTE

La malnutrition est un problème de santé publique à travers le monde. Selon Nutrition Global report 2018 la proportion d'enfants de 6-59 mois qui souffrent de malnutrition chronique dans le monde est de 22,2% soit 150,8 millions d'enfants alors que ceux qui souffrent de l'émaciation représentent 7,5% soit 50,3 millions (1,2). La République Démocratique du Congo (RDC) évolue dans un contexte de crise et d'instabilité depuis près de trois décennies (3,4). On estime à 5,6 millions le nombre de décès d'enfants de moins de cinq ans par an (5) dont 45% attribuables à la malnutrition (6). Durant les deux dernières décennies, la RDC est parmi les pays avec une prévalence très élevée du retard de croissance et les dernières enquêtes nutritionnelles ont révélé une prévalence de malnutrition chronique de 43%. La province du Sud-Kivu a une prévalence supérieure à la moyenne nationale, soit 53% avec une prévalence de malnutrition aiguë de 7,5% (7). Les résultats de l'enquête EDS 2018-2019 ne montrent pas de différence quant à l'évolution de la prévalence de la malnutrition : la malnutrition chronique reste au-delà du seuil critique de 40% soit à 41,8% pour l'ensemble du pays (RDC) et à 49,6% pour la province du Nord Kivu (8).

L'allaitement maternel est quasi assuré pour tous les nourrissons en milieu rural en RDC mais les aliments de sevrages utilisés sont mal adaptés à la physiologie du tube digestif des jeunes nourrissons et sont souvent donnés trop tôt (avant 6 mois). Le taux d'allaitement maternel exclusif avant 6 mois varie entre 30-40% (7,8). Comme dans les pays en développement, la cassure de la courbe de croissance staturale survient généralement à partir de 3-4 mois d'âge (9,10) et les dernières enquêtes montrent un taux de malnutrition chronique élevée à plus de 50% chez les enfants de 6-59 mois (7,8).

La Province du Nord Kivu bénéficie d'un Projet de développement de santé intégré qui couvre 9ZS dont les deux zones de santé localisées dans la ville de Goma en plus des 7 autres ZS rurales. Ce projet a permis un développement de la prise en charge nutritionnelle intégrée dans le système de santé dans les 9 ZS qui est conforme au Protocole National de Prise en Charge de la Malnutrition en RDC (11). Cependant des enquêtes nutritionnelles réalisées en 2020 avaient montré une prévalence élevée de la malnutrition chronique au-delà du seuil de sévérité dans toutes les 7 ZS rurales de la Province du Nord Kivu appuyées par le Projet de développement intégré du système de santé au Nord Kivu (12). Cette étude a pour objectif principal de décrire les habitudes alimentaires et de valoriser la consommation alimentaire afin de comparer le niveau de consommation alimentaire par rapport aux normes internationales (13-16). L'objectif secondaire est d'identifier les compléments alimentaires utilisés chez les jeunes nourrissons et les facteurs qui incitent les mères à administrer précocement ces compléments aux enfants de < 6 mois.

Fig 1. Prévalence de la malnutrition chronique dans les 9ZS appuyées par PADISS au Nord Kivu



Source: PADISS Survey 2020

Ghislain B.B.; December 2020

Toutes les ZS rurales ont une prévalence dépassant le seuil d'extrême sévérité pour la malnutrition chronique !

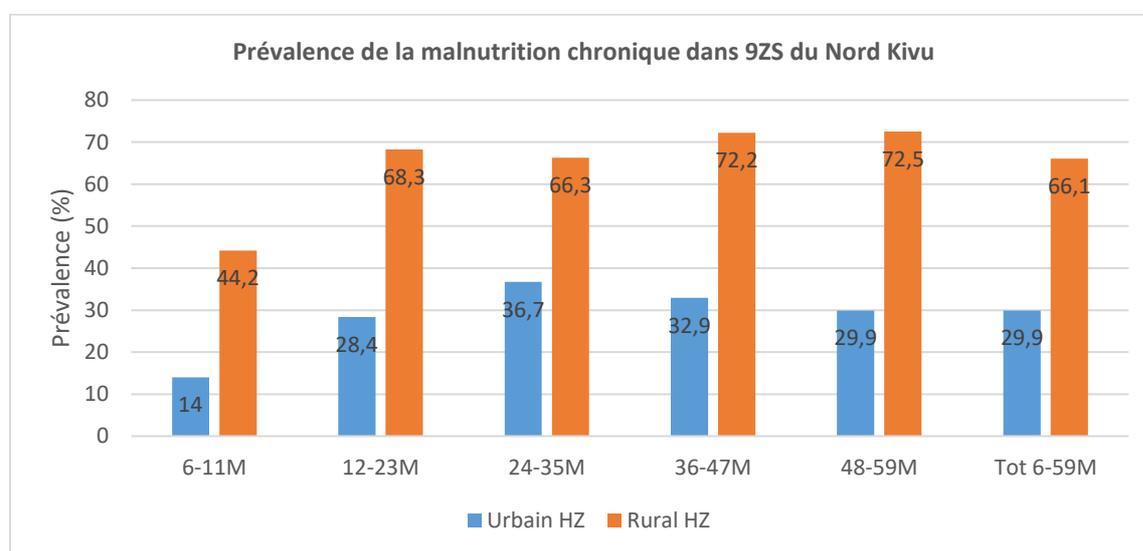
Tableau 1. Prévalence de la malnutrition aiguë et chronique par ZS

Territoire/ville	Zon de santé	MAG WHZ %	Œdème %	MAG MUAC %	Stunting HAZ%
Ville de Goma	Goma	1,3	0,2	2,3	23
	Karisimbi	4,5	0,7	2,7	35,8
Beni	Kyondo	1,1	0	1,3	68,9
	Vuhovi	2,4	0	3	63,1
Lubero	Biena	2,8	0,4	4,9	71,5
	Musienene	1,1	0,6	2,6	67,7
	Manguredjipa	2,9	0,4	7,1	72,4
	Masereka	2,9	0,2	1,8	68
Rutshuru	Rutshuru	2,6	0	4,6	56,8

Évolution de la malnutrition chronique selon les tranches d'âge.

La figure ci-dessous montre que la prévalence de la malnutrition est plus élevée dans les zones rurales que dans les ZS urbaines. Elle est plus de deux fois de la prévalence observée en milieu urbain et va au delà du seuil de 60% à partir d'une année.

Fig.2. Prévalence de malnutrition chronique par tranche d'âge selon le milieu de vie



Ce graphique a été construit sur base d'un nombre total de 5104 enfants de 6-59 mois dont 1116 pour les 2ZS urbaines et 3988 enfants pour 7ZS rurales (Cfr Enquête PADISS, Août-septembre 2020).

1.2. OBJECTIFS ET HYPOTHESES.

1.2.1. Objectifs

1.2.1.1. *Objectif général*

Contribuer à l'amélioration de la santé l'enfant en RDC par la prévention de la malnutrition.

1.2.1.2. *Objectifs spécifiques*

- (a) Évaluer les quantités des macronutriments et micronutriments consommés par les enfants de 6-36 mois.
- (b) Comparer les quantités des macronutriments (Énergie, Glucides, Protéines et graisses) et micronutriments (vit A, zinc, sélénium, cuivre, fer,) consommés par les enfants de 6-36 mois par rapport aux normes internationales.
- (c) Identifier les types des carences corrélées à la malnutrition chronique ;
- (d) Évaluer la prévalence de l'anémie chez les enfants (établir corrélation entre anémie et faible consommation en fer)
- (e) Identifier les compléments alimentaires administrés aux petits nourrissons < 6 mois dans le milieu rural du Nord Kivu ;
- (f) Identifier les incitants à l'introduction précoce des aliments des compléments dans l'alimentation des enfants ;
- (g) Décrire les habitudes alimentaires au niveau des ménages
- (h) Etablir une baseline sur les habitudes alimentaires et la consommation alimentaire des enfants de 6-36 mois dans les ZS appuyées par PADISS

1.2.2. Hypothèse

Notre hypothèse principale est que la consommation alimentaire des enfants de 6-36 mois est faible par rapport à normes recommandées par les organisations internationales (normes européennes, normes OMS). Comme deuxième hypothèse, nous estimons que la faible consommation en micronutriments serait corrélée à la malnutrition chronique dans toutes les ZS.

1.3. RAPPEL SUR LES BESOINS ALIMENTAIRES

De 0 à 6 mois les nourrissons devraient être nourris exclusivement par l'allaitement maternel. C'est à dire qu'ils sont nourris au lait maternel (LM) et qu'on peut également leurs administrer des solutions de réhydratation orale (SRO), des gouttes et des sirops mais rien d'autres. Selon L'OMS, seul 40% des nourrissons dans le monde sont exclusivement nourris au sein.

L'allaitement optimal est donné dès les premières heures suivant la naissance et il est exclusif jusqu'à 6 mois selon les recommandations de l'OMS (17).

L'alimentation de complément, qui se pratique en général de 6 à 24 mois, comprend des aliments faciles à mastiquer et à digérer. C'est une période très importante pour la santé, la croissance et le développement psychosocial de l'enfant.

A partir de 2 ans, l'enfant n'est plus généralement allaité et dépend pleinement du plat familial mais il est important que la mère veuille à ce que l'enfant reçoive un repas complet et diversifié (protéines, lipides, glucides et micronutriments), et le consomme de manière effective.

1.3.1. Les besoins énergétiques

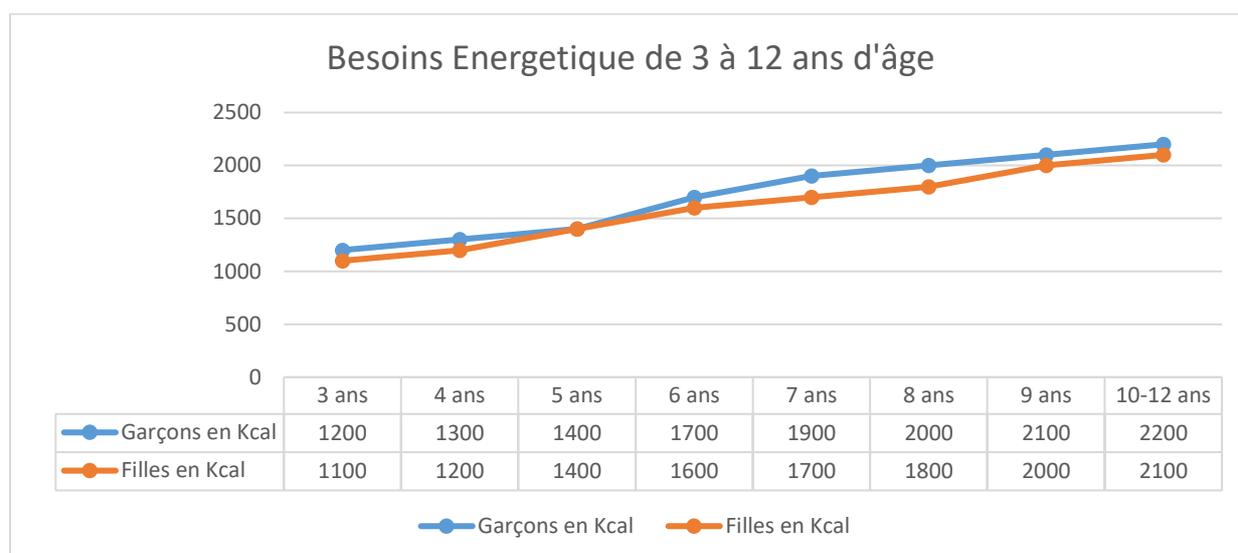
Les apports énergétiques doivent être suffisants pour une croissance optimale. Un apport énergétique adéquat sert à maintenir le milieu intracellulaire, le renouvellement protéique, le fonctionnement des organes, la thermorégulation et le travail musculaire. Les besoins énergétiques varient en fonction du sexe, de l'âge, du poids, de l'activité et de l'état physiologique (phase de croissance) (14-16).

Les besoins énergétiques sont comblés exclusivement par l'allaitement maternel jusqu'à 6 mois. Après cet âge-là, le LM reste important mais n'est plus suffisant pour couvrir les besoins de l'enfant. Un enfant malade aura un besoin énergétique augmenté.

Tableau 3a : Besoins énergétiques du nourrisson et du jeune enfant (CSS 2016)

Age (mois)	AR énergie (MJ (kcal)/jour)		AR énergie (MJ (kcal)/kg poids corporel par jour)	
	Garçons	Filles	Garçons	Filles
0 à < 1	1,5 (359)	1,4 (329)	0,45 (109)	0,43 (103)
1 à < 2	2,1 (505)	1,9 (449)	0,47 (112)	0,45 (107)
2 à < 3	2,2 (531)	2,0 (472)	0,40 (95)	0,39 (92)
3 à < 4	2,1 (499)	1,9 (459)	0,33 (78)	0,33 (79)
4 à < 5	2,3 (546)	2,1 (503)	0,33 (78)	0,33 (79)
5 à < 6	2,4 (583)	2,3 (538)	0,33 (78)	0,33 (78)
6 à < 7	2,5 (599)	2,3 (546)	0,32 (76)	0,31 (75)
7 à < 8	2,7 (634)	2,4 (572)	0,32 (76)	0,32 (76)
8 à < 9	2,8 (661)	2,5 (597)	0,32 (77)	0,32 (76)
9 à < 10	2,9 (698)	2,6 (628)	0,32 (77)	0,32 (76)
10 à < 11	3,0 (724)	2,7 (655)	0,33 (79)	0,32 (77)
11 à < 12	3,1 (742)	2,8 (674)	0,33 (79)	0,32 (77)
12 ^a	3,3 (777)	3,0 (712)	n.d.	n.d.
24 ^a	4,3 (1.028)	4,0 (946)	n.d.	n.d.

Tableau 3b. Besoins énergétiques de 3 à 12 ans



1.3.2. Les besoins protéiques

Les besoins protéiques correspondent à la quantité d'azote et d'acides aminés nécessaire au renouvellement cellulaire et à la compensation des pertes (sueur, urines, selles, phanères) afin d'assurer une croissance staturo-pondérale normale (18).

Les protéines sont des séquences d'acides aminés assemblées. Vingt acides aminés sont utilisés pour la synthèse protéique de l'homme, 9 d'entre eux sont essentiels à notre organisme car notre corps ne peut pas les synthétiser. La valeur biologique mesure la qualité des protéines. Elle dépend de la composition en acides aminés essentiels des protéines. Une haute valeur biologique, indique que la protéine contient tous les acides aminés essentiels à notre organisme. Les protéines d'origine animales ont souvent une teneur en acides aminés essentiels plus élevée que les protéines d'origine végétales (15).

Jusqu'à 6 mois les protéines seront apportées par le LM. La teneur en acides aminés dans le LM présente une grande variabilité interindividuelle et varie en fonction des apports et des habitudes alimentaires de la mère (19).

Après 6 mois, elles devront être fournies également par l'alimentation. Les protéines apportent en moyenne 4 kcal par gramme.

Dans l'organisme, les protéines jouent des rôles essentiels : elles ont un rôle structural et participent au renouvellement des tissus musculaires, des phanères (cheveux, ongles, poils), de la matrice osseuse, de la peau, etc. Elles participent à de multiples processus physiologiques, entre autres sous la forme d'enzymes digestives, d'hémoglobine, d'hormones, de récepteurs ou d'immunoglobulines (anticorps). Les protéines constituent la seule source d'acides aminés de notre organisme (20).

Tableau 4 : Apports recommandés en protéines pour les 0-24 mois selon le CSS, l'EFSA et la FAO

Références	CSS 2016 et EFSA 2017 (g/j)			FAO 1974 (g/j)		
	Valeurs par âge	Âge (années)	Garçons	Filles	Âge (années)	Enfants
		0.5	10	9	< 1	14
		1	12	11		
		2	12	12	1-2	16
		3	13	13	3	16

1.3.3. Les besoins lipidiques

Les lipides sont constitués d'acides gras. Les acides gras ont des fonctions métaboliques variables d'après leur nature : certains sont des précurseurs de molécules de régulation de plusieurs fonctions physiologiques (agrégation plaquettaire, inflammation, vasoconstriction, etc.), d'autres peuvent intervenir dans la régulation de l'expression de gènes du métabolisme lipidique entre autres, etc. (ANSES, 2019, Les lipides).

Les lipides jouent deux rôles principaux dans l'organisme : le stockage d'énergie et un rôle structural. Ils entrent dans la composition des membranes des cellules et y assurent notamment leur fluidité. (ANSES, 2019, Les lipides).

Dans l'alimentation, les lipides se trouvent sous différentes formes. Les acides gras essentiels (AGE) sont indispensables à l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation. Les 2 AGE sont l'acide linoléique (AL) et l'acide alpha-linolénique (ALA). Ce sont les composants indispensables des membranes cellulaires, tout particulièrement du tissu cérébral. Leur carence, fréquente dans les pays à faible revenu, se manifeste par un retard de croissance staturo-pondérale, des anomalies cutanéophanériennes, des infections à répétition et des perturbations du développement psychomoteur (18).

Dans le LM, la teneur en lipides est influencée par l'état nutritionnel des mères. (Dror & Allen, 2018, p. 286).

Les lipides apportent 9 kcal par gramme, ce sont les macronutriments qui apportent le plus d'énergie. De plus, les lipides favorisent l'absorption des vitamines liposolubles (vitamines A, D, E et K).

Tableau 5 : Apport journalier recommandé en lipides (CSS 2016)

Tableau 1 : Apports recommandés en lipides totaux pour les 0-36 mois selon le CSS et l'EFSA

Références	CSS 2016 (% AET)	EFSA 2017 (%AET)
Valeurs par âge	0-6 : 40-50	
(mois)	7-12 : 40	7-11 : 40
	12-36 : 35-40	12-36 : 35-40

1.3.4. Les besoins glucidiques

Les glucides sont des polyalcools qui ont principalement un rôle énergétique. Un gramme de glucide apporte 4 kcal. Les féculents et les sucres naturellement présents dans les aliments, sont à favoriser pour l'apport en glucides. Les sucres ajoutés sont à limiter (maximum 10% de l'AET), notamment pour prévenir les caries. L'apport recommandé en glucides est entre 50 et 60% de l'AET (15).

Contrairement aux autres macronutriments, la teneur en glucides du LM n'est pas influencée par le statut maternel (19).

Tableau 6 : Apports recommandés en Glucides pour les 12-36 mois selon le CSS et l'EFSA

Références	CSS 2016 (%AET)	EFSA 2017 (% AET)
Valeurs par âge (mois)	12 et + : 50-55	12-36 : 45-60

1.3.5. Les besoins en fibres

Les fibres sont des polymères glucidiques qui ne sont pas digérés, ni absorbés par notre tube digestif. Elles apportent 2 kcal par gramme.

Une alimentation riche en fibres présente de nombreux bienfaits sur la santé. Les fibres améliorent le transit, renforcent le système immunitaire, musclent la mâchoire étant donné que les aliments riches en fibres nécessitent plus de mastication, préviennent certaines pathologies etc. (15).

Tableau 7 : Apports recommandés en fibres pour les 0-36 mois selon le CSS et l'EFSA

Références	CSS 2016 et EFSA 2017 (g/j)
Valeurs par âge (années)	< 1 an : Aucune recommandation 1-3 ans : 10

1.3.6. Les besoins en eau

Le corps humain est composé essentiellement d'eau. A la naissance, l'eau est présente à raison de 75% dans le corps du nouveau-né. Pour des raisons physiologiques, il est important que les enfants aient une bonne hydratation. De plus, ils sont plus sensibles à la déshydratation, c'est pourquoi il est essentiel de les stimuler à boire de l'eau afin qu'ils prennent de bonnes habitudes d'hydratation. Dans les pays à faible revenu, l'accès à l'eau potable n'est pas toujours évident. Certains enfants n'y ont pas accès, ce qui augmente le risque d'infections. (Bottin & al., 2019, p. 11-12). Avant 6 mois l'enfant n'a pas besoin d'apports en eau, le LM lui suffit.

Tableau 8: Apports recommandés en eau pour les 6-36 mois selon le CSS et l'EFSA

Références	CSS 2016 et EFSA 2017 (L/j)
Valeurs par âge (mois)	6-12 : 0.8-1.0
	12 : 1.1-1.2
	24-36 : 1.3

1.3.7. Les besoins en micronutriments

Une bonne couverture en micronutriments est essentielle pour la croissance et le bon développement des os, du cerveau et du corps en général.

1.3.7.1. La vitamine A

Une carence en vitamine A est une cause majeure de cécité dans les pays à bas revenu. Chez le nourrisson et l'enfant, la vitamine A est indispensable pour une croissance rapide et pour combattre les infections auxquelles les enfants font face. (OMS, 2011, Supplémentation en vitamine A chez les nourrissons et les enfants de 6 à 59 mois).

Les causes de la carence en vitamine A chez les enfants de 0 à 24 mois sont des faibles apports, une diversification alimentaire insuffisante, un apport insuffisant en aliments contenant de la vitamine A et les infections. S'il y a la présence d'une infection, la vitamine A sera en partie perdue par excrétion et/ou sera moins bien absorbée. (FAO, s.d., La carence en vitamine A).

Les conséquences principales d'une carence en vitamine A sont des manifestations oculaires (altération de la vision et cécité) et une augmentation de la mortalité infantile suite à des infections de l'enfant comme la rougeole ou les maladies diarrhéiques. (FAO, s.d., La carence en vitamine A).

Tableau 9 : Apport recommandé en vitamine A (CSS 2016)

Age	Sexe	Vitamine A*, µg/jour
0-6 mois	H/F	-
7-12 mois	H/F	250
1-3 ans	H/F	250

* 1 RE = 1 µg de rétinol = 12 µg de β-carotène

Pour les enfants jusqu'à l'âge de 6 mois, le CSS n'a pas de recommandation en vitamine A car l'enfant couvert ses besoins en vitamine A par le LM. Il n'y a pas de preuves solides d'une association entre la teneur en vitamine A du LM et le contexte socio-économique et les données anthropométriques des mères allaitantes (19).

L'OMS recommande l'administration deux fois par an de fortes doses de vitamine A chez les enfants âgés de 6 à 59 mois en RDC, car la carence en vitamine A est un problème de santé

publique là-bas. Une dose de 100 000 UI est administrée chez les nourrissons de 6 à 11 mois et une dose de 200 000 UI tous les 6 mois chez les enfants de 12 à 59 mois. Ces fortes doses sont stockées au niveau du foie et libérée quand l'organisme en a besoin. (OMS, 2011, Supplémentation en vitamine A chez les nourrissons et les enfants de 6 à 59 mois).

Les aliments riches en vitamine A que nous pouvons trouver dans la province du Sud Kivu :

- Légumes : Potirons, carottes, maïs, tous les légumes à feuilles vert foncé
- Fruits : Mangues mûres, papayes mûres
- Féculents : patates douces à chair jaune ou orange
- Aliments dérivés de l'huile de palme rouge, de noix de palme rouge ou de pulpe de noix de palme rouge.

(FAO/OMS, 2002, Les nutriments présent dans les aliments).

1.3.7.2. Le fer

La carence en fer est la carence nutritionnelle la plus répandue dans le monde. Cette carence contribue à beaucoup de décès maternel et périnatal. Le fer est un nutriment essentiel pour le développement et la croissance des cellules du système immunitaire et neuronal, ainsi que pour la régulation du métabolisme énergétique et l'exercice (19).

Le fer du LM s'y trouve essentiellement sous forme complexée à la lactoferrine. Même si les quantités de fer y sont limitées, elles sont liées aux protéines et très bien assimilées par le nouveau-né. (15). Chez le nourrisson nourrit exclusivement au sein, aucune supplémentation en fer n'est nécessaire jusqu'à l'âge de 6 mois (18). Les concentrations en fer du LM ne sont pas associées aux apports alimentaires de la mère et sont généralement insensibles au statut maternel (19).

Dans l'alimentation, on retrouve deux types de fer : le fer héminique de sources animales qui a une biodisponibilité de 20-30% et le fer non héminique de sources végétales qui a une biodisponibilité de 5-10%. L'absorption du fer non héminique est variable en fonction de la composition du repas. L'absorption peut être diminuée par des inhibiteurs comme les phytates, les tannins, l'acide oxalique, les polyphénols, le calcium etc. Au contraire, certaines substances facilitent l'assimilation du fer comme la vitamine C (acide ascorbique). (CSS, 2016, Recommandations nutritionnelles pour la Belgique).

Tableau 10 : Apport journalier recommandé en fer (CSS 2016)

Age	Sexe	Fe, mg/jour*
0-3 mois	H/F	-
4-6 mois	H/F	-
7-12 mois	H/F	8
1-3 ans	H/F	8

* tenant compte d'une biodisponibilité de 15 %

Les causes d'une carence en fer chez les enfants sont des apports inadéquats, un besoin accru en période de croissance, une absorption insuffisante, ou encore des pertes de sang dues à des parasitoses.

Les enfants sont particulièrement exposés au risque d'anémie ferriprive en raison de leurs besoins accrus en fer durant les périodes de croissance rapide, en particulier jusqu'à l'âge de cinq ans. Chez l'enfant, l'anémie ferriprive est associée à une augmentation de la morbidité, à des troubles du développement cognitif et à une baisse des résultats scolaires (20).

L'OMS recommande une supplémentation quotidienne en fer pour la prévention de l'anémie et de la carence en fer chez les enfants de 6 à 23 mois, vivant dans les milieux où la prévalence de l'anémie dans cette tranche d'âge est supérieure ou égale à 40% (21). C'est le cas en RDC et dans la province du Sud-Kivu. Autres interventions pour pallier à la carence en fer sont la fortification alimentaire et la lutte contre les parasitoses. En effet les parasites se nourrissent de fer et de protéines et inhibent l'absorption des nutriments (22).

1.3.7.3. Le zinc

Le zinc est important pour la croissance cellulaire, la différenciation cellulaire et le métabolisme, et la carence en zinc entrave la croissance de l'enfant et réduit la résistance aux infections (23). Même si la carence aiguë en zinc est rare chez le sujet humain, les carences faibles à modérées semblent fréquentes à l'échelle mondiale. Selon l'OMS « même si les données disponibles ne sont pas concordantes, la supplémentation en zinc pourrait aider à améliorer la croissance linéaire chez l'enfant de moins de 5 ans » (24-26).

Tableau 11 : Apport journalier recommandé en zinc (EFSA)

Age	Sexe	Zn, mg/jour
0-6 mois	H/F	2
7-12 mois	H/F	3
1-3 ans	H/F	4

Les concentrations en zinc dans le LM sont insensibles à l'état nutritionnel de la mère (19).

La carence alimentaire en zinc est particulièrement courante dans les pays à faible revenu. Les raisons peuvent être un faible apport d'aliments riches en zinc (notamment des aliments d'origine animale) ou une absorption insuffisante due au fait que le zinc se lie aux fibres alimentaires et aux phytates, souvent présent dans les céréales, les noix et les légumineuses. (OMS, 2011, Supplémentation en zinc pour la prise en charge de diarrhée). La biodisponibilité du zinc diminue lors d'interactions défavorables avec des protéines d'origine végétales et certains micronutriments comme le fer, le cuivre et le calcium et cela fait partie des limites dans la détermination de la dose de zinc (24). Une carence en zinc peut provoquer un retard de croissance et de puberté, de la diarrhée, une perte d'appétit, une immunité réduite et est associée à un risque accru d'infections gastro-intestinales (25). Comme traitement des gastroentérites, l'OMS recommande un recours systématique à une supplémentation en zinc : 20 mg par jour pour les enfants de plus de six mois, et 10 mg par jour pour les enfants de moins de six mois, pendant 10 à 14 jours (26).

1.3.7.4. Le cuivre

Le cuivre est un nutriment essentiel à la santé. Il joue aussi un rôle dans les fonctions biologiques reproductives, la croissance et le développement, la minéralisation osseuse, la fonction myocardique, la défense immunitaire, la régulation de neurotransmetteurs et le métabolisme du fer (27-29). Une carence en cuivre peut mener à une anémie, des problèmes d'ostéoporose et des risques de troubles cardiaques. Cette carence se retrouve souvent chez des personnes ayant des problèmes de malabsorption prolongés et sévères ou des enfants mal nourris. Le cuivre est principalement retrouvé dans la viande, le poisson, les légumes verts et les produits laitiers (14-16).

Tableau 12 : Apport journalier recommandé en cuivre (EFSA)

Age	Sexe	Cu, mg/jour
0-6 mois	H/F	0,4
7-12 mois	H/F	0,4
1-3 ans	H/F	0,7

La teneur cuivre dans le LM n'est pas influencée par le statut nutritionnel de la mère. Cependant la teneur est directement corrélée avec les concentrations en sélénium. Certaines preuves indiquent qu'une augmentation de la teneur en sélénium du sol augmenterait indirectement les concentrations du cuivre dans le LM (19).

1.3.7.5. Le sélénium

Le sélénium est un composant essentiel d'un certain nombre de sélénoprotéines. Deux d'entre elles sont notamment des puissants antioxydants qui fonctionnent dans le métabolisme des hormones thyroïdiennes, qui sont indispensables au développement du nouveau-né (19, 28-29).

D'après l'EFSA, la teneur en sélénium des sols varie en fonction des régions. Par conséquent la teneur en sélénium dans les aliments est influencée en fonction de la teneur du sol.

Un apport insuffisant en sélénium engendre des perturbations d'une intensité variable selon le degré de déficience. Une carence en sélénium peut provoquer la maladie Kashin Beck, qui est une pathologie déformante des os et la maladie de Keshan, qui est une cardiomyopathie sévère (30,31). Cependant ces deux maladies n'apparaissent qu'en présence de cofacteurs environnementaux comme un virus, une mycotoxine ou un déficit d'apport en iode. Le déficit sévère en Se a été impliqué dans le crétinisme myxoedemateux en Afrique centrale. A l'inverse un apport excessif peut provoquer une sélénose.

Tableau 13 : Apport journalier recommandé en sélénium (CSS 2016)

Age	Sexe	Se, µg/jour
7-12 mois	H/F	15
1-3 ans	H/F	15

L'apport alimentaire ou la teneur en sélénium du sol influence la concentration du sélénium dans le LM. Cependant, l'indice de masse corporelle (IMC) de la mère n'influence pas la concentration en sélénium du LM (19).

1.3.7.6. Sources des micronutriments et synthèse des apports recommandés

2. Tableau 14: Tableau récapitulatif des sources en micronutriments (CSS, 2016 ; OMS, 1973)

Micronutriments	Sources
Calcium	Principalement dans les produits laitiers ainsi que dans la confiture d'arachide-canne à sucre ¹ .
Zinc	On en retrouve dans la viande ² , le poulet, les œufs et le poisson, ainsi que dans les légumineuses (haricots), les oléagineux (arachides, graines de tournesol), les feuilles de manioc et les céréales (farines d'arachide, soja, sorgho, maïs)
Cuivre	Présent principalement dans les céréales, la viande et le poisson mais également dans la patate douce à chair blanche, les arachides, les feuilles d'amarantes, les légumes verts et les fruits, et les produits laitiers.
Fer	Il existe 2 formes de fer : le fer héminique et le fer non-héminique. Le première forme se retrouve dans les aliments d'origine animale (volaille, viande, poisson) et la deuxième dans les aliments d'origine végétale (arachides, fruits et haricots, pomme de terre, pain, farines et dérivés, feuilles de courge, de niébé, d'amarantes, de patate douce).
Iode	Retrouvé dans les aliments marins (poissons, crustacés), ainsi que les œufs, les céréales et le lait.
Vitamine A	Présente dans le lait maternel, les laitages, le jaune d'œuf, les légumes (maïs, feuilles de manioc, de courge, de patate douce et d'amarante, épinards, carottes, aubergines, potirons), la patate douce, l'huile de palme, les fruits (mangue, papaye).
Vitamine D	Fournie par la consommation de produits animaux (poissons gras, viande rouge, jaune d'œuf, produits laitiers) et activée par la lumière du soleil.
Vitamine K	On en retrouve dans les légumes à feuilles vertes (bishusha, nguza, gombo, épinards), les carottes, les concombres, les choux.
Sélénium	Le sélénium se trouve en quantité importante dans les produits de la mer, les abats, la viande et les oléagineux. Ce bioélément intervient dans l'organisme au travers de nombreuses réactions métaboliques. C'est un antioxydant puissant qui est capable de détoxifier l'organisme des métaux lourds et de préserver le coeur. L'apport en sélénium doit cependant être très contrôlé en raison de sa toxicité potentielle

¹ Confiture arachides-canne à sucre : Recette traditionnelle répandue au Kivu consistant à faire une sorte de confiture avec des arachides broyées et du jus de canne à sucre. Généralement consommé lors de fractures ou autres.

² Consommation de viande de porc, bœuf, chèvre, lapin et cochon d'Inde. Aliments onéreux, donc peu consommés par un grand nombre de ménages.

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des apports recommandés en micronutriments selon CSS, EFSA et OMS

Micronutriments	CSS 2016 (mg/j)	EFSA 2017 (mg/j)	OMS 1998 (mg/j)
Calcium (mg/j)	0-5 mois : 400		0-6 mois : 300
	6-11 mois : 600	7-11 mois : 280	7-12 mois : 450
	1-3 ans : 450	1-3 ans : 450	1-3 ans : 500
Zinc (mg/j)	0-6 mois : 2		0-6 mois : 2.8
	7-12 mois : 3	7-11 mois : 2.9	7-12 mois : 4.1
	1-3 ans : 4	1-3 ans : 4.3	1-3 ans : 4.1
Cuivre (mg/j)	0-5 mois : 0.4		Pas de recommandations
	6-11 mois : 0.4	7-11 mois : 0.4	
	1-3 ans : 0.7	1-3 ans : 0.7	
Fer (mg/j)	0-6 mois : -		
	7-12 mois : 8	7-11 mois : 11	6-12 mois : 6.2
	1-3 ans : 8	1-3 ans : 7	1-3 ans : 3.9
Iode (µg/j)			
	7-11 mois : 70 1-3 ans : 90	7-11 mois : 70 1-3 ans : 90	0-59 mois : 90
Vitamine A (µg/j)			0-6 mois : 6
	7-12 mois : 15	7-11 mois : 15	7-12 mois : 10
	1-3 ans : 15	1-3 ans : 15	1-3 ans : 17
Vitamine D (µg/j)	0-6 mois : 10		0-6 mois : 5
	7-12 mois : 10	7-11 mois : 10	7-12 mois : 5
	1-3 ans : 10	1-2 ans : 15	1-3 ans : 5
Vitamine K (µg/j)	0-6 mois : 10		0-6 mois : 5
	7-12 mois : 10	7-11 mois : 10	7-12 mois : 10
	1-3 ans : 15	1-2 ans : 12	1-3 ans : 15
Sélénium (µg/j)			
		7-11 mois : 15 1-3 ans : 15	

3. METHODOLOGIE

3.1. REGION D'ÉTUDE

L'étude sera réalisée dans les 9ZS de la province du Nord Kivu réparties dans trois territoires et la ville de Goma. Il s'agit des ZS ci-dessous : (i) Goma et Karisimbi pour ville de Goma) ; (ii) Kyondo et Vuhovi pour le territoire de Beni ; (iii) Biena, Masereka, Manguredjipa et Musienne pour le territoire de Lubero ; et (iv) Rutshuru pour le territoire de Rutshuru.

3.2. TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude transversale consistant en une évaluation objective des aliments consommés par les enfants de 6-36 mois dans leurs ménages respectifs dans les 9ZS citées ci-dessus. La récolte de données a été réalisée durant la période du 08 au 18 septembre 2021. Et les données ont été analysées d'octobre à novembre 2021.

3.3. TAILLE D'ECHANTILLON

La taille d'échantillon a été estimée à partir de la prévalence de l'anémie dans la région (carence principale observée dans la région et mesurée à partir du taux d'hémoglobine) Tenant compte de la prévalence de la carence en fer attendue (prévalence anémie de 70% dans les ZS rurales et prévalence de 40% maximum dans les ZS urbaines moins exposées), nous avons estimé la taille d'échantillons d'enfants à examiner à un minimum de 85 enfants selon le logiciel « Open-épi ». Nous avons ainsi enrôlé un total de 98 enfants de 6-36 mois par Zone de santé (85 enfants +10% soit 95 et on a arrondi à 100 par ZS). Ce qui donne un total minimum attendu de 900 enfants. Ainsi nous avons enrôlé 921 enfants de 6-36 mois dans l'ensemble de 9 ZS.

3.4. POPULATION D'ETUDE

La population cible de notre étude est constituée des enfants de 6 à 36 mois (nous avons exclu les enfants de plus de trois ans pcq à partir de 4 ans les enfants sont souvent mobile dans le village et il est difficile de contrôler ce qu'ils reçoivent dans les ménages voisins ou pendant les jeux avec les autres).

3.5. SELECTION DES MENAGES ET ENFANTS

Les ménages ont été sélectionnés dans les deux aires de santé ciblées par zone par convenance pour raison de prévalence de malnutrition aiguë (centre nutritionnel opérationnel).

Pour chaque zone de santé, les deux aires de santé ont été divisées en grappes en considérant chaque village (ou avenue) comme une grappe. Les ménages ont été identifiés dans chaque

grappe selon la méthode d'échantillonnage en grappe avec tirage proportionnel à la taille. Dans chaque grappe, les enquêteurs ont identifié 7 enfants par la méthode aléatoire systématique en appliquant le pas de sondage obtenu en divisant le nombre de ménages dénombrés dans la grappe (village ou avenue) par 7. A chaque fois qu'il y avait un ménage sans enfant de 6-36 mois, ce ménage a été remplacé par le ménage le plus proche en considérant la distance porte à porte. Au total, un minimum de 98 enfants a été sélectionné par zone de santé.

3.6. ÉVALUATION DIETETIQUE

L'évaluation des aliments consommés a été faite à partir d'un formulaire détaillé sur lequel était marqué le type et la quantité des repas reçus par l'enfant du matin jusqu'au soir (quantité reçu, quantité consommée et le reste) conformément aux méthodes classiques (14-17) et en spécifiant le jour de la semaine pour faire la différence entre le week-end (samedi et dimanche) et les autres jours de la semaine comme dans d'autres études (18). Il n'y a pas eu de jour férié durant la période d'enquête. Le jour suivant l'enquête observationnelle, l'assistant nutritionniste est passé à la maison le matin pour recueillir des informations sur le repas que l'enfant aurait pris la nuit.

3.6.1. Les quantités d'aliments et de boissons consommées

L'enquêteur pèse tout ce que l'enfant consomme à l'aide d'une balance de précision au gramme près. Des balances digitales de la marque Electronic Kitchen Scale, modèle SF-400, précises au gramme près et d'une capacité maximale de 10kg, ont été utilisées pour peser les aliments consommés par les enfants. Des gobelets gradués, précis à 20 ml près sont utilisés par les enquêteurs afin de quantifier les liquides bus par les enfants. C'est une méthode de mesure directe.

L'enquêteur spécifie la quantité qui est proposée à l'enfant et la quantité que l'enfant a consommée. S'il y a des restes, la quantité restante a été pesée également afin que nous puissions connaître la quantité d'aliment que l'enfant a réellement consommée. Pour les liquides, les enquêteurs quantifient la quantité de boissons proposée à l'enfant et la quantité restante.

Les différents composants du repas ont, dans la mesure du possible, pesés séparément.

3.6.2. La valorisation des aliments et des boissons à l'aide des tables de composition des aliments

Tous les aliments et les boissons qui figuraient dans les questionnaires ont été repris et nous avons ajouté leur valorisation (qui se trouve dans les différentes tables de composition des aliments) manuellement par 100 g ou 100 ml sur une feuille Excel. Ensuite, une feuille Excel propre à chaque enfant observé a été créée. En fonction de ce que chaque enfant a consommé les portions évaluées ont été adaptées. Par exemple, si la portion est de 250g, la composition de l'aliment se multiplie par 2,5. Nous faisons cela par repas et à la fin de la journée le total d'énergie et de chaque macro- et micronutriment consommé est comptabilisé.

Les aliments et boissons ont été valorisés grâce à la table de composition du Kenya 2018 (32). A défaut d'avoir une table de composition congolaise, c'est la table qui se rapproche le plus de l'alimentation congolaise. Pour certaines préparations ou aliments manquant et pour le cuivre qui n'étaient pas repris dans la table de composition du Kenya, nous avons utilisé la table de composition de l'Afrique de l'Ouest 2019 (33). Cependant dans les tables de l'Afrique de l'Ouest la valorisation du sélénium est manquante.

Le « bishogolo » est un plat typique du Kivu à base de feuilles de manioc. Cependant la composition de ce mets est introuvable dans les deux tables de compositions citées ci-dessus. La valorisation des feuilles de niébé a été utilisée car sa composition se rapproche fortement des feuilles de haricots. Les feuilles de niébé sont valorisées dans la table de composition de l'Afrique de l'Ouest.

Dans certaines familles, les enfants reçoivent du Plumpy Nut ou du Plumpy Sup. C'est une alimentation thérapeutique prête à l'emploi pour lutter contre les différentes formes de malnutrition. La valorisation de ces aliments est disponible sur le site de Nutriset (www.nutriset.fr), la firme qui les produit.

La bouillie est souvent donnée aux enfants et peut être à base de différentes farines et d'un mélange de farines. Les bouillies les plus fréquemment consommées sont celles à base de masoso, c'est-à-dire un mélange de farine de maïs (50%), de manioc (25%) et de sorgho (25%) et la bouillie de maïs (75%) et soja (25%). Concernant la bouillie, la plupart sont valorisées dans les 2 tables de compositions que nous avons utilisées. Toutefois, il n'y a pas la valorisation de la bouillie de soja. Pour la valoriser, les ratios entre la farine de maïs et la bouillie de maïs ont été calculés. Nous avons pris ces mêmes ratios pour convertir la valorisation de la farine de soja en bouillie de soja. Dix pourcents du poids de chaque bouillie a été considéré comme étant du sucre, à l'exception des bouillies où il est précisé qu'elles sont sans sucre.

Pour la composition des beignets et des gaufres, les enquêteurs nous ont cité les différents ingrédients. Ensuite nous avons pris les proportions des différents ingrédients en suivant une recette standard trouvée sur internet (www.cuisineaz.com).

Concernant les plats mélangés ou les plats en sauce dont les différents ingrédients n'ont pas pu être pesés à part, des proportions ont été prises par les enquêteurs dans certaines familles. Les moyennes de ces proportions ont été utilisées pour toutes les enquêtes. Les sujets vivent dans le même milieu et le même contexte, c'est pourquoi il n'y aura pas beaucoup de variations d'un ménage à l'autre.

Dans quelques enquêtes alimentaires, nous retrouvons de la viande de cochon d'inde. Cette viande n'est pas valorisée dans les tables de compositions. Par conséquent, la composition en macronutriments trouvée sur le site www.journals.openedition.org a été capitalisée pour la valorisation des micronutriments de cette viande. Nous avons utilisé la moyenne des viandes mi-grasses sur Nubel Pro.

Le jus de canne à sucre est régulièrement consommé par la population du Kivu. Un grand pourcentage du poids du morceau de canne à sucre n'est pas consommé car c'est uniquement le jus qui est comestible. Les enquêteurs pèsent le morceau de canne à sucre avant la consommation et ensuite ils pèsent les déchets quand tout le jus a été consommé. La différence entre ces 2 mesures, nous donne le poids du jus de canne à sucre.

La valorisation de l'ail et du piment n'a pas été prise en compte, car ces condiments sont consommés en quantité insignifiante.

Au niveau des boissons, c'est surtout de l'eau du robinet qui est donnée aux enfants. Dans quelques enquêtes alimentaires nous retrouvons du Kasiksi, c'est une bière artisanale à base de banane. Les 2 ingrédients de cette boisson sont la banane (40%) et l'eau (60%). L'alcool n'a pas été valorisé car il est difficile de connaître la teneur en alcool de cette bière. Dans quelques questionnaires du Jus 4 Ever est donné aux enfants, c'est une poudre à diluer dans de l'eau et qui lui donne un goût fruité. Il existe plusieurs saveurs. Nous avons valorisé cette boisson comme de l'eau, car elle n'a aucune valeur nutritionnelle.

3.6.3. La quantité d'énergie et de macronutriments

Suite aux quantités d'aliments et de boissons évaluées dans les questionnaires, nous les valorisons en énergie (kcal). En comptabilisant l'énergie de tous les repas, nous obtenons l'apport énergétique total de l'enfant durant la journée. Les tables de compositions permettent également de quantifier les différents macronutriments dont sont composés les aliments. De cette façon, la quantité de chaque macronutriment qui a été ingérée par l'enfant a pu être quantifiée. Cela permet d'évaluer si les apports énergétiques couvrent les besoins spécifiques des enfants, de même pour les macronutriments.

3.6.4. Les micronutriments

Les micronutriments ciblés sont la vitamine A, le fer, le zinc, le cuivre et le sélénium. En sachant quels aliments et boissons l'enfant a consommé et en quelles quantités, les micronutriments que l'enfant a ingérés sont valorisés. Ensuite, nous regardons si l'apport alimentaire en ces micronutriments couvre les besoins spécifiques de l'enfant en ces micronutriments.

Nous avons utilisé la valorisation des aliments cuits, car après la cuisson il peut y avoir des pertes en vitamines et minéraux en raison de l'évaporation ou de la destruction. De plus, la plupart des aliments ont été pesés après cuisson. Lorsqu'il était précisé que l'aliment était consommé cru, nous avons pris la valorisation de l'aliment cru dans les tables de compositions.

Le cuivre est valorisé uniquement dans la table de composition de l'Afrique de l'Ouest et le sélénium est valorisé seulement dans la table de composition du Kenya. De plus certaines

compositions de plats ou d'aliments se trouvaient que dans une des deux tables de composition. Par conséquent, il y a pour ces 2 micronutriments-là, certaines valeurs manquantes.

3.6.5. L'allaitement maternel

Pour les enfants allaités, nous avons considéré un apport moyen de 40g de LM par tétée en se basant sur les travaux du Professeur Hennart selon les quels en milieu rural les mères ont tendance à allaiter plus régulièrement mais en plus faible quantité (34)

Nous avons le nombre de tétées par enfants, par conséquent nous avons pu calculer la quantité de LM ingéré. Pour obtenir la quantité de lait en ml, la masse en g a été divisée par la densité du LM. Nous avons pris une densité de 1.0315, la moyenne étant entre 1.026 et 1.037 (35). La composition du LM a été déterminée en suivant les moyennes du LM mature de la Revue Médicale de Bruxelles 2012 (36).

3.7. ÉVALUATION DES HABITUDES ALIMENTAIRES

Les habitudes alimentaires ont été évaluées à partir d'un questionnaire sur l'alimentation (Food Frequency questionnaire, FFQ) adapté au contexte de la RDC en référence aux autres études du domaine (19-21). Le questionnaire FFQ a été rempli pour de façon objective durant la journée d'observation par l'assistant nutritionniste alors que les 7 autres jours ont été complété par rappel de 24H (37).

3.8. PRISE DES PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

Pour chaque enfant, les paramètres suivants seront mesurés : Poids, Taille, Périmètre brachial, Périmètre crânien et le pli cutané tricipital. Le poids corporel a été mesuré à 100 gr près avec la balance salter alors que l'enfant avait une petite culotte. La taille a été mesurée avec une toise en position couchée pour les enfants de moins de deux ans et en position debout pour ceux ayant plus de deux ans. Le Périmètre brachial a été mesuré avec un MUAC. Le Périmètre crânien a été mesuré avec un mètre ruban en bon état.

Chez les mères, le poids corporel a été mesuré à 100 gr près, à l'aide d'une balance électronique (OMRON, HN-289-EBK), le sujet étant vêtu uniquement d'un vêtement léger. La taille debout a été déterminée avec un maillage SECA 206 cm® chez un sujet sans chaussures à 0,1 cm près. Les mesures anthropométriques ont été effectuées conformément aux directives de l'OMS (38,39) et ont fait l'objet d'un contrôle qualité impliquant la prise indépendante par deux membres de l'équipe. La mesure finale était la moyenne des deux. En cas d'écart de plus de 200 g pour le poids et 0,5 cm pour la taille debout une troisième mesure était prise. La moyenne des deux mesures les plus proches a été utilisée. On a considéré comme œdème, un œdème bilatéral permanent la journée avec signe de godet positif (38). Les indices nutritionnels Poids pour Taille, Taille pour Age et Poids pour Age ont été calculé selon les normes internationales en se référant aux courbes de l'OMS 2006 (40).

3.9. LE DOSAGE DE L'HEMOGLOBINE

Le dosage de l'hémoglobine sera réalisé à l'aide de l'appareil Hemocue par un technicien formé et ce au dernier jour de contact (le jour suivant l'observation de la consommation alimentaire). L'analyse de l'hémoglobine a été faite sur base d'un échantillon de sang capillaire prélevé et analyse selon les normes internationale (41). Le seuil de 11g/dL et 8g/dL ont été utilisés pour définir respectivement l'anémie légère et l'anémie sévère (42)

3.10. RECRUTEMENT DES ENQUETEURS

Les enquêteurs ont été recrutés dans les ZS en collaboration avec la coordination provinciale du PRONANUT et les bureaux centraux des zones de santé. Ils ensuite bénéficié d'une formation de 4 jours dont une journée consacrée à l'exercice pilote sur terrain. Au total chaque ZS avait 12 enquêteurs et 2 superviseurs pour permettre une observation d'un enfant par deux enquêteurs par jour (un enquêteur et un relais communautaire). La coordination de l'équipe était constituée de quatre médecins et deux nutritionnistes dont un chercheur senior.

3.11. METHODES ANALYSES STATISTIQUES

Les données ont été encodées sur Excel et analysées avec le logiciel SPSS 26.0.

Les variables en catégories ont été représentées en proportions. Les variables quantitatives ont été représentées par leur moyenne avec Déviation standard lorsqu'elles avaient une distribution symétrique. Les variables quantités dans la distribution n'était pas symétrique ont été représentées par leur médiane avec Minimum et Maximum.

Pour certaines variables nous avons donné les deux paramètres de position (médiane et moyenne) pour faciliter compréhension des lecteurs.

Pour estimer la proposition des enfants avec déficits alimentaires, nous avons considéré comme norme les apports alimentaires en macronutriments et micronutriments recommandés par l'European Food sécurité authority (EFSA) dans sa version de 2019.

3.12. CONSIDERATIONS ETHIQUES

Le Protocole de recherche de cette étude a été approuvé par le comité d'éthique de l'Université Catholique de Bukavu (réf lettre)

4. RESULTATS

4.1. Synthèse des résultats

4.2. Description de l'échantillon

4.2.1. Description des mères et des ménages.

4.2.1.1. Age et état physiologique des mères

Tableau 16A: Paramètres sociodémographiques des mères (partie1) : Age et état physiologique des mères

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Age en années (n)	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Age My(DS)	29,4 ± 6,0	29,2±6,4	29,7±7,3	28,7±6,6	28,8±7,3	28,9±6,2	26,2±6,6	30,3±7,2	28,2± 7,3	28,8± 6,8
Age Méd(Min-Max)	29(17- 46)	28(18,0-43,0)	30(18-47)	27 (18-43)	29 (16- 45)	28 (17 -45)	25(16-47)	30(18- 48)	25.5 (16- 43)	28 (16- 48)
Etat civil (n)	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Mariées (%)	86,90%	88,10%	72,40%	72,50%	84,30%	74,50%	67,00%	73,00%	85,80%	78,40%
Celibataires (%)	4,00%	5,00%	25,50%	21,60%	12,00%	21,60%	29,90%	27,00%	4,70%	16,60%
Veuves(%)	2,00%	1,00%	2,00%	2,00%	0,90%	2,90%	1,00%	0,00%	0,90%	1,40%
Divorcées(%)	7,10%	5,90%	0,00%	3,90%	2,80%	1,00%	2,10%	0,00%	8,50%	3,50%
Etat physiologique (n)	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Enceinte(%)	13,10%	21,80%	7,10%	8,80%	14,80%	7,80%	11,30%	15,00%	15,10%	12,80%
Allaitante(%)	52,50%	49,50%	76,50%	72,50%	68,50%	73,50%	59,80%	62,00%	60,40%	64,00%
Enceinte et allaitante	4,00%	2,00%	3,10%	5,90%	0,00%	3,90%	6,20%	4,00%	2,80%	3,50%
Non Enc. et non Allait	30,30%	26,70%	13,30%	12,70%	16,70%	14,70%	22,70%	19,00%	21,70%	19,70%
Formule obstétricale.	99	101	98	102	108	102	95	100	101	906
Geste	4 (1-13)	4 (1-14)	5 (1-11)	4 (1-14)	5 (1-12)	4 (1-10)	3 (1-12)	4 (1-12)	4 (1-14)	4 (1-14)
Parité	4 (1-12)	4 (1-13)	4 (1-11)	4 (1-13)	4 (1-11)	4 (1-11)	3 (1-10)	4 (1-12)	3 (1-14)	4 (1-14)
Avortement	0 (0-6)	0 (0-3)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-2)	0 (0-6)
Décès	0 (0-2)	0 (0-3)	0 (0-2)	0 (0-6)	0 (0-10)	0 (0-2)	0 (0-4)	0 (0-2)	0 (0-8)	0 (0-10)
Enfants vivants	4 (1-12)	3(1-12)	4 (1-11)	3 (1-13)	4 (1-11)	4 (1-10)	3 (1-10)	4 (1-10)	3 (1-10)	4 (1-13)
Type de ménage (n)	99	98	98	102	108	102	104	100	106	909
Monogamie(%)	88,90%	99,00%	95,90%	86,30%	88,90%	89,20%	88,50%	94,00%	85,80%	90,60%
Polygamie(%)	11,10%	1,00%	4,10%	13,70%	11,10%	10,80%	11,50%	6,00%	14,20%	9,40%

4.2.1.2. Situation humanitaire des ménages

Tableau 16B : Paramètres sociodémographiques des mères (partie 2) : Situation humanitaire des ménages et propriété.

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Sit. humanitaire	99	101	98	102	107	101	97	100	106	919
Local ou stable	89,90%	90,10%	98,00%	93,10%	97,20%	93,10%	99,00%	95,00%	93,40%	94,30%
Déplacé interne	9,10%	2,00%	1,00%	6,90%	1,90%	6,90%	1,00%	4,00%	0,90%	3,70%
Réfugiés	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%
Autres ?	1,00%	7,90%	0,00%	0,00%	0,90%	0,00%	0,00%	1,00%	5,70%	1,90%
Type de maison	99	100	98	102	108	101	96	100	106	910
Hutte	0,00%	1,00%	3,10%	0,00%	8,30%	0,00%	5,20%	3,00%	0,90%	2,40%
Maison en pisée	5,10%	0,00%	16,30%	6,90%	31,50%	9,90%	30,20%	5,00%	1,90%	11,90%
Maison terre +tôle	1,00%	0,00%	75,50%	92,20%	58,30%	82,20%	55,20%	82,00%	63,20%	56,80%
Maison semi dur	74,70%	91,00%	4,10%	1,00%	0,90%	5,00%	6,30%	5,00%	29,20%	24,00%
Maison durable	19,20%	8,00%	1,00%	0,00%	0,90%	3,00%	3,10%	5,00%	4,70%	4,90%
Propriété terre	96	94	98	102	108	102	97	100	106	911
Ménage avec terre	26,00%	13,80%	17,30%	53,90%	77,80%	74,50%	57,70%	19,00%	33,00%	42,10%
Superf ha-Moy(DS)	0,12±0,3	0,8±0,6	0,01±0,1	0,10±0,3	1,73±2,2	???	1,44±1,3	0,05±0,2	0,12±0,4	0,5±1,3
Ménages < 1ha	81,80%	53,80%	96,80%	89,10%	13,10%	92,20%	35,70%	94,40%	74,30%	63,70%
Ménages 1-3ha	13,60%	30,80%	3,20%	10,90%	64,30%	7,80%	48,20%	5,60%	25,80%	28,10%
Ménages >= 3ha	4,50%	15,40%	0,00%	0,00%	22,60%	0,00%	16,10%	0,00%	0,00%	8,20%

4.2.1.3. Niveau d'études et profession des parents des enfants enquêtés.

16C : Paramètres sociodémographiques des mères (Partie 3) : Niveau d'études

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Etudes Mère	98	101	98	102	108	102	97	99	106	911
Pas d'études	19,40%	9,90%	25,50%	26,50%	21,30%	24,50%	12,40%	29,30%	29,20%	22,10%
Et primaires	27,60%	20,80%	52,00%	43,10%	50,00%	43,10%	42,30%	40,40%	37,70%	39,70%
Et Sec	32,70%	59,40%	22,40%	29,40%	27,80%	28,40%	41,20%	26,30%	30,20%	33,00%
Et Prof	2,00%	2,00%	0,00%	0,00%	0,90%	2,90%	3,10%	1,00%	0,00%	1,30%
Et Univers	18,40%	7,90%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	3,00%	2,80%	3,60%
Ne sait pas	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,20%
Etudes Père	98	100	98	102	108	99	96	99	97	905
Pas d'études	9,20%	5,00%	21,40%	15,70%	11,10%	22,20%	4,20%	30,30%	8,20%	14,20%
Et primaires	14,30%	5,00%	55,10%	44,10%	38,90%	39,40%	42,70%	36,40%	32,00%	34,20%
Et Sec	42,90%	51,00%	11,20%	32,40%	44,40%	32,30%	46,90%	29,30%	45,40%	37,30%
Et Prof	3,10%	6,00%	0,00%	2,90%	1,90%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	1,80%
Et Univers	29,60%	33,00%	2,00%	1,00%	0,00%	1,00%	1,00%	3,00%	9,30%	8,80%
Ne sait pas	1,00%	0,00%	10,20%	3,90%	3,70%	4,00%	4,20%	1,00%	5,20%	3,70%
Profes. mère	99	101	98	102	108	101	97	100	106	912
Ménagère	46,50%	50,50%	2,00%	7,80%	5,60%	18,80%	10,30%	1,00%	11,30%	17,00%
Agric--Elev-Pêch	9,10%	0,00%	94,90%	91,20%	86,10%	68,30%	75,30%	77,00%	58,50%	62,40%
Enseig. Employé	4,00%	5,00%	0,00%	0,00%	3,70%	3,00%	6,20%	7,00%	4,70%	3,70%
Petit commerce	29,30%	31,70%	1,00%	1,00%	0,90%	4,00%	3,10%	10,00%	19,80%	11,20%
Ouvrier	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,10%
Autres	11,10%	12,90%	2,00%	0,00%	3,70%	5,90%	4,10%	5,00%	5,70%	5,60%
Profession Père	98	100	97	99	108	99	95	99	96	891
Sans profession	12,20%	18,00%	1,00%	4,00%	1,90%	15,20%	3,20%	5,10%	4,20%	7,20%
Agric--Elev-Pêch	6,10%	4,00%	91,80%	81,80%	70,40%	55,60%	57,90%	75,80%	47,90%	54,70%
Enseignant., Employé	22,40%	12,00%	2,10%	7,10%	10,20%	10,10%	8,40%	9,10%	16,70%	10,90%
Petit commerce	14,30%	11,00%	1,00%	3,00%	4,60%	4,00%	3,20%	2,00%	9,40%	5,80%
Ouvrier	10,20%	9,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,10%	2,50%
Autres	34,70%	46,00%	4,10%	3,00%	13,00%	15,20%	27,40%	8,10%	19,80%	19%

4.2.2. Description des enfants enquêtés.

4.2.2.1. Age et paramètres des enfants à la naissance

Tableau 17A : Age et paramètres des enfants à la naissance

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Age en mois	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Age Moy(DS)	22,6±8,7	20,6±8,7	21,2±7,6	20,8±8,3	21,8±8,6	20,2±8,4	20,1±8,7	21,6±8,4	20,1±8,5	20,9±8,4
Med (Min-Max)	23(6-36)	19(6-36)	20,5(8-36)	21(6-35)	21(6-36)	20(6-36)	20 (6-35)	21(8-35)	19(6-36)	21 (6-36)
Enf. 6-11 M	13,10%	20,80%	14,30%	13,70%	13,90%	19,60%	19,60%	16,00%	17,90%	16,50%
Enf.12-23 M	38,40%	37,60%	44,90%	48,00%	42,60%	44,10%	40,20%	39,00%	43,40%	42,10%
Enf.24-36 M	48,50%	41,60%	40,80%	38,20%	43,50%	36,30%	40,20%	45,00%	38,70%	41,40%
Sexe	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Féminin	50,50%	42,60%	54,10%	49,00%	55,60%	53,90%	48,50%	49,00%	50,00%	50,40%
Masculin	49,50%	57,40%	45,90%	51,00%	44,40%	46,10%	51,50%	51,00%	50,00%	49,60%
Lieu naissance.	99	101	98	101	108	101	97	100	106	911
HGR-Maternité	53,50%	68,30%	46,90%	59,40%	42,60%	44,60%	72,20%	69,00%	39,60%	54,90%
CS/PS	43,40%	29,70%	52,00%	40,60%	57,40%	51,50%	26,80%	31,00%	58,50%	43,70%
Accouc trad.	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,30%
Domicile	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	0,00%	0,00%	0,90%	0,40%
Autres	0,00%	1,00%	1,00%	0,00%	0,00%	3,00%	0,00%	0,00%	0,90%	0,70%
Poids naiss (Kg)	99	100	98	102	108	101	97	99	103	907
Moy (DS)	3,4 ±0,6	3,4 ±0,6	2,9 ±0,4	3,0 ±0,5	2,6 ±0,6	2,9 ±0,5	2,8±0,5	2,8 ±0,5	3,2 ±0,6	3,0 ±0,6
% PN < 2,5Kg	4,00%	6,00%	16,30%	6,90%	30,60%	10,90%	14,40%	14,10%	8,70%	12,60%
% PN 2,5-4,0Kg	80,80%	79,00%	83,70%	87,30%	68,50%	87,10%	81,40%	85,90%	80,60%	81,50%
% PN > = 4,0Kg	15,20%	15,00%	0,00%	5,90%	0,90%	2,00%	4,10%	0,00%	10,70%	6,00%
Mode Acc	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
%Césarienne	17,20%	25,70%	13,30%	28,40%	15,70%	34,30%	24,70%	27,00%	17,00%	22,60%

Tableau 17B : Rang des enfants enquêtés et composition des ménages

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Rang Enfant	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Rang médian	4 (1-12)	4 (1-13)	4 (1-11)	4 (1-14)	4 (1-12)	4 (1-10)	3 (1-10)	4 (1-12)	3 (1-14)	4 (1-14)
% Enf. Rang1	22,20%	18,80%	26,50%	25,50%	18,50%	16,70%	23,70%	29,00%	21,70%	22,50%
% Enf. Rang2	18,20%	19,80%	9,20%	11,80%	9,30%	15,70%	24,70%	8,00%	17,90%	14,90%
% Enf. Rang >2	59,60%	61,40%	64,30%	62,70%	72,20%	67,60%	51,50%	63,00%	60,40%	62,70%
Taille ménage	99	101	98	102	106	102	97	99	106	910
Total pers.	7,0±2,8	7,7±3,2	7,1±2,8	7,0±2,3	7,2±2,6	7,0±2,5	5,6±2,2	6,9±2,2	6,9±2,8	6,9±2,7
Nb. Enf<5ans	1,9±0,8	1,9±0,7	1,6±0,6	1,7±0,9	1,8±0,6	1,9±0,7	1,7±0,7	1,6±0,7	1,9±0,7	1,8±0,7

4.2.2.2. Indicateurs d'accès aux services de santé de protection infantile

Tableau 18: Indicateurs d'accès aux services de santé de protection infantile

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Vaccination	99	99	98	102	108	102	97	100	106	911
CV à jour	66,7%	59,60%	94,90%	88,20%	83,30%	87,30%	72,20%	98,00%	93,40%	82,80%
CV non à jour	33,3%	40,40%	5,10%	11,80%	16,70%	12,70%	27,80%	2,00%	6,60%	17,20%
% Enf BCG+	91,90%	89,10%	98,00%	95,10%	94,40%	92,20%	87,60%	100,00%	93,40%	93,50%
% Enf. VAR+	74,70%	58,40%	91,80%	85,30%	83,30%	86,10%	69,10%	90,00%	86,80%	80,70%
BCG cicatrice	99	101	98	102	108	101	97	100	106	913
BCG scar visible (n)	60 (60,6%)	68 (67,3%)	77 (78,6%)	65(63,7%)	78(72,2%)	78 (79,6%)	67(69,1%)	82 (82,0%)	86 (81,1%)	666 (72,7%)
BCG-Gd diamètre	4,1±1,6	3,8±1,7	4,8±2,1	4,8±1,2	4,6±1,9	6,5±1,9	3,7±1,3	5,0±1,3	5,1±1,6	4,8±1,8
BCG-Pt diamètre	2,3±1,1	2,8±1,3	3,0±1,2	2,9±0,8	2,6±1,3	3,5±1,1	2,1±0,9	2,8±0,9	3,3±1,1	2,8±1,2
BCG diamètre moyen	3,2±1,2	3,3±1,3	3,9±1,6	3,8±1,0	3,5±1,6	5,0±1,4	2,9±1,0	3,9±1,1	4,2±1,2	3,8±1,4
% BCG cicatrice >=2mm	50 (51,0%)	43(45,3%)	32 (33,7%)	39(38,2%)	43(41,7%)	18 (19,4%)	48 (52,2%)	19 (19,2%)	19 (19,2%)	311 (35,5%)
% BCG cicatrice >=3mm	17 (17,3%)	22(23,2%)	11(11,6%)	14(13,7%)	15(14,6%)	10 (10,8%)	20 (21,7%)	21 (21,2%)	12 (12,1%)	142 (16,2%)
Vitamine A et Vermox	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
Vitamine A avant 6 mois	72,70%	63,40%	77,60%	75,50%	81,50%	82,40%	76,30%	77,00%	72,60%	75,50%
Mebenda avant 3 Mois	69,70%	60,40%	27,60%	48,00%	66,70%	57,80%	59,80%	44,00%	58,50%	54,90%

4.2.2.3. Morbidité chez les enfants

Le tableau ci-dessous présente la morbidité déclarée et observée chez les enfants durant les deux dernières semaines précédant l'enquête.

Tableau 19 : Indicateurs d'accès aux services de santé de protection infantile et morbidité

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Morbidité < 2 semaines	99	101	98	102	105	102	97	100	106	910
Morbidité présente (%)	55,60%	67,30%	35,70%	69,60%	56,20%	62,70%	25,70%	31,00%	72,60%	53,10%
Type de morbidité (%)	55	68	35	71	59	64	25	31	77	485
Fièvre	38,20%	35,30%	37,10%	45,10%	81,40%	50,00%	48,00%	29,00%	63,60%	49,70%
Diarrhée	18,20%	38,20%	20,00%	22,50%	27,10%	26,60%	48,00%	25,80%	49,40%	30,90%
Convulsion	3,60%	1,50%	0,00%	0,00%	3,40%	0,00%	0,00%	3,20%	0,00%	1,20%
Vomissement	7,30%	11,80%	2,90%	5,60%	16,90%	9,40%	0,00%	3,20%	13,00%	9,10%
Douleur abdominale	7,30%	8,80%	11,40%	12,70%	20,30%	0,00%	12,00%	6,50%	7,80%	9,50%
Dyspnée	5,50%	8,80%	2,90%	7,00%	3,40%	1,60%	4,00%	0,00%	2,60%	4,30%
Refus de manger	9,10%	29,40%	2,90%	5,60%	20,30%	4,70%	0,00%	12,90%	18,20%	13,00%
Rhinite	29,10%	39,70%	11,40%	59,20%	33,90%	18,80%	8,00%	29,00%	27,30%	31,50%
Otorrhée	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,40%
Autre	3,60%	39,70%	0,00%	11,30%	16,90%	34,40%	4,00%	19,40%	22,10%	18,40%

Dans l'ensemble, près de la moitié d'enfants soit 49,7% ont fait la fièvre durant la période de deux semaines qui ont précédé l'enquête.

La diarrhée est la deuxième pathologie suivie des douleurs abdominales et vomissement.

Un enfant sur trois a fait une rhinite, signe probable des conditions d'hébergement limitées.

4.2.2.4. Etat nutritionnel des enfants enquêtés.

Tableau 20 : Etat nutritionnel des Enfants

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENEN	MANGUREDJIP	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Anthropométrie	99	101	98	102	108	102	97	100	106	909
Poids Moy (DS) Kg	11,2±2,4	10,5±2,3	9,8±1,7	9,9±2,0	9,5±2,1	9,6±2,0	9,8±2,0	9,8±2,1	9,6±2,1	9,9±2,1
Taille Moy (DS) cm	80,3±8,7	78,7±8,1	76,2±5,6	75,7±7,0	74,9±7,9	75,1±6,5	75,7±7,7	76,7±6,5	76,1 ±7,3	76,6 ±7,5
Pbr Moy (DS) mm	151±15	151±12	144±11	145±13	146±13	145±14	141,2±11,3	150±14	141±17	146±14
Pbr 115-124 mm	3,00%	0,00%	1,00%	1,00%	5,60%	5,10%	5,20%	2,00%	2,80%	2,90%
Pbr < 115 mm	2,00%	0,00%	0,00%	3,00%	2,80%	0,00%	1,00%	0,00%	3,80%	1,40%
Périmètre crânien	47,6±2,2	48,5±3,8	46,7±2,0	47,0±3,1	46,9 ±2,6	46,2 ±4,2	46,7±5,2	46,7±2,2	47,1±2,2	??
Œdème	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
% Enf. avec Œdème	1,00%	1,00%	0,00%	3,90%	11,10%	8,80%	7,20%	0,00%	1,90%	3,90%
Hémoglobine	90	99	92	57	100	100	97	98	99	840
Hb moyen (g/dL)	11,5±1,4	12,2±1,3	11,0±1,2	11,7±1,4	8,4±1,5	10,1±1,7	11,2±1,5	11,8±1,2	11,1±2,0	10,9±1,9
% Hg < 11 g/dL	20(22,2%)	17(17,2%)	45(48,9%)	13(22,8%)	53(53,0%)	64(64,0%)	58 (53,6%)	26 (26,5%)	28 (28,3%)	324(38,6%)
% Hg < 8 g/dL	3(3,3%)	1(1,0%)	1 (1,1%)	2 (3,5%)	42 (42,0%)	7(7,0%)	5 (5,2%)	1(1,0%)	7(7,1%)	69 (8,2%)
Malnutri. chronique	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
MC globale	32,30%	33,70%	65,30%	56,90%	77,80%	56,90%	61,90%	59,00%	55,70%	55,70%
MC sévère	15,20%	8,90%	27,60%	31,40%	49,10%	30,40%	27,60%	28,00%	33,00%	28,10%
Malnutrition aigue	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
MAG	2,00%	6,90%	1,00%	4,90%	1,90%	4,90%	4,80%	8,00%	5,70%	4,40%
MA sévère	1,00%	5,00%	0,00%	2,90%	0,90%	0,00%	3,80%	2,00%	1,90%	2,00%
Insuf. pondérale	99	101	98	102	108	102	97	100	106	913
IPG	8,10%	11,90%	18,40%	18,60%	35,20%	24,50%	14,30%	29,00%	21,70%	20,30%
IP sévère	2,00%	5,00%	2,00%	6,90%	11,10%	10,80%	1,00%	7,00%	9,40%	6,20%
% Overweight	16,20%	10,90%	4,10%	8,80%	1,90%	10,80%	5,70%	3,00%	6,60%	7,50%

Commentaires :

Dans l'ensemble les paramètres anthropométriques des enfants (Poids, taille, Périmètre brachial et périmètre crânien) sont similaires dans toutes les ZS mais avec un léger avantage pour les 2 ZS urbaines.

Pour l'ensemble de 9ZS, la malnutrition aiguë, la malnutrition chronique et l'insuffisance pondérale ont des prévalences respectives de 4,4% ; 55,7% et 20,3%.

La prévalence de la malnutrition aiguë est au-delà de 5% dans les ZS de Karisimbi, Masereka et Rutshuru. Les ZS de Vuhovi, Manguredjipa et Musienene ont une prévalence de Malnutrition aiguë qui tend vers le seuil de 5%.

La prévalence de la malnutrition chronique est au-delà 50% dans toutes les ZS rurales alors qu'elle est dessous de 40% dans les ZS urbaines.

L'anémie est présente dans toutes les ZS avec une prévalence au-delà de 40% dans 4 ZS (Kyondo, Biena, Musienene et Manguredjipa).

4.2.2.5. Type de Malnutrition par tranche d'âge

Tab.21. Malnutrition chronique globale par tranche d'âge (stuntung)

Groupe d'âge			Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois	
Territoire	Zone de santé	Total enfants	N	% MCG	N	% MCG	N	% MCG
Goma	Goma	99	2	15,40%	14	36,80%	16	33,30%
	Karisimbi	101	4	19,00%	13	34,20%	17	40,50%
Beni	Kyondo	98	6	42,90%	22	50,00%	35	87,50%
	Vuhovi	102	4	28,60%	27	55,10%	27	69,20%
Lubero	Biena	108	8	53,30%	39	84,80%	37	78,70%
	Musienene	102	5	25,00%	26	57,80%	27	73,00%
	Manguredjipa	97	11	57,90%	25	64,10%	26	66,70%
	Masereka	100	6	37,50%	22	56,40%	31	68,90%
Rutshuru	Rutshuru	106	6	31,60%	25	54,30%	28	68,30%
Total		913	52	34,40%	214	55,70%	244	64,60%

Le tableau ci-dessus montre que la malnutrition chronique est présente déjà à un seuil de plus de 30% dans la tranche d'âge de < 12 mois et augmente progressivement dans les catégories d'âge supérieures.

Tab.22. Malnutrition aigue globale par tranche d'âge (wasting)

Groupe d'âge			Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois	
Territoire	Zone de santé	Total enfants	N	%MAG	N	%MAG	N	% MAG
Goma	Goma	99	0	0,00%	2	100,00%	0	0,00%
	Karisimbi	101	0	0,00%	3	42,90%	4	57,10%
Beni	Kyondo	98	0	0,00%	1	100,00%	0	0,00%
	Vuhovi	102	0	0,00%	3	60,00%	2	40,00%
Lubero	Biena	108	0	0,00%	1	50,00%	1	50,00%
	Musienene	102	1	20,00%	3	60,00%	1	20,00%
	Manguredjipa	97	2	50,00%	1	25,00%	1	25,00%
	Masereka	100	1	12,50%	2	25,00%	5	62,50%
Rutshuru	Rutshuru	106	1	16,70%	3	50,00%	2	33,30%
Total		913	5	12,50%	19	47,50%	16	40,00%

La majorité d'enfants qui ont la malnutrition aigüe sont âgés d'un an et plus soit 87,5% d'enfants avec MAG

Tab.23. Insuffisance pondérale globale par tranche d'âge (underweight)

Groupe d'âge			Enfants 6-11 mois		Enfants 12-24 mois		Enfants 24-36 mois	
Territoire	Zone de santé	Total enfants	N	% IPG	N	% IPG	N	% IPG
Goma	Goma	99	1	12,50%	3	37,50%	4	50,00%
	Karisimbi	101	1	8,30%	4	33,30%	7	58,30%
Beni	Kyondo	98	4	22,20%	5	27,80%	9	50,00%
	Vuhovi	102	3	15,80%	8	42,10%	8	42,10%
Lubero	Biena	108	4	10,50%	22	57,90%	12	31,60%
	Musienene	102	3	12,00%	10	40,00%	12	48,00%
	Manguredjipa	97	3	21,40%	6	42,90%	5	35,70%
	Masereka	100	6	20,70%	8	27,60%	15	51,70%
Rutshuru	Rutshuru	106	4	17,40%	9	39,10%	10	43,50%
Total	Total	913	29	15,60%	75	40,30%	82	44,10%

L'insuffisance Pondérale est manifeste pour la plupart au-delà de 12 mois d'âge, les deux tranches d'âge de 12-24 mois et 24-36 mois mis ensemble, représente 84.4% d'enfants enquêtés.

4.2.2.6. Pratiques de l'allaitement maternel

Tableau 24 : Pratiques de l'allaitement maternel

Indicateurs	GOMA	KARISIMBI	KYONDO	VUHOVI	BIENA	MUSIENENE	MANGUREDJIPA	MASEREKA	RUTSHURU	TOTAL
Type allaitement actuel	38	47	65	64	67	63	52	63	56	515
AME	2 (5,3%)	6 (12,8%)	0	1(1,6%)	19(28,4%)	7 (11,1%)	8 (15,4%)	0	8(14,3%)	53(10,2%)
AM prédominant	8 (21,1%)	8(17,0%)	25 (38,5%)	5 (7,8%)	5 (7,5%)	7(11,1%)	5 (9,6%)	6 (9,5%)	15 (26,8%)	84 (16,1%)
AM + complément	28(73,7%)	33 (70,2%)	40(61,5%)	58(90,6%)	43(64,2%)	49 (77,8%)	39 (75,0%)	57 (90,5%)	33 (58,9%)	385 (73,8%)
AME										
% Enf. AME jusque 6M	87 (92,6%)	83(91,2%)	83 (91,2%)	96 (96,0%)	68 (70,8%)	85 (89,5%)	68 (75,6%)	85 (94,4%)	69 (85,2%)	724 (87,4%)
% Enf 6-23M allaités	32 (84,2%)	41 (93,2%)	54 (81,8%)	54 (84,4%)	54 (85,7%)	55 (88,7%)	50 (96,2%)	50 (79,4%)	52 (94,5%)	442 (87,2%)
Prise Colostrum (%)	96	95	96	101	107	100	93	100	96	884
Dans 30 minutes	60(62,5%)	54 (56,8%)	82(85,4%)	77(76,2%)	82(76,6%)	68 (68,0%)	57 (61,3%)	80 (80,0%)	51 (53,1%)	611 (69,1%)
Dans 1 heure	26 (27,1%)	28 (29,5%)	11(11,5%)	15(14,9%)	18(16,8%)	28 (28,0%)	22 (23,7%)	18 (18,0%)	17(17,7%)	183 (20,7%)
Après >= 2heures	10(10,4%)	13 (13,7%)	3 (3,1%)	9 (8,9%)	7(6,5%)	4(4,0%)	14 (15,1%)	2 (2,0%)	28 (29,2%)	90 (10,2%)
Age Diversification	97	99	98	101	105	102	97	100	96	895
Age Moy (DS)Mois	6,4± 3,3	5,7±1,2	6,3± 1,1	5,8± 0,8	6,3± 1,3	6,0± 1,3	6,1± 1,1	6,0± 0,9	6,0±1,2	6.1±1,6
Arrêt AM	60	55	31	37	41	41	41	30	44	380
Age Moy (DS)Mois	18 ± 6	18 ± 6	21 ± 6	22 ± 5	20 ± 4	20 ± 7	20 ± 6	22 ± 5	18 ± 6	20 ± 6
Med (Min-Max)	18 (0-32)	18(1-28)	24(0-28)	24 (4-30)	20(12-30)	21 (0-35)	22 (0-27)	24 (9-30)	18(8-34)	18(0-35)

4.3. Estimation des apports journaliers en macronutriments

4.3.1. Estimation des apports journaliers en énergie

Le tableau ci-dessous reprend les apports journaliers observés chez les enfants par tranche d'âge.

Tableau 25. Apports journaliers en énergie par tranche d'âge et par zone de sante

Groupe d'âge		<u>Enfants 6-11M (n=)</u>		<u>Enfants 12-23M (n=)</u>		<u>Enfants 24-36 M (n=)</u>		<u>Enfants 6-36 (n=)</u>	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>
Goma	Goma (n=99)	715,9 ± 525,9	694 (182-1947)	1162,0 ± 438,1	1134(184-2147)	1334,6 ± 431,8	1331(542-2375)	1187,1 ± 485,9	1193 (182-2375)
	Karisimbi (n=101)	1152,6 ± 900,0	767(208-3030)	1888,3± 1001,5	1719(339-3910)	2199,7 ± 899,6	2020(810-4162)	1864,8 ± 1009,3	1745 (208-4162)
Beni	Kyondo (n=98)	1094,4 ± 610,9	906(347-2428)	1201,2 ± 482,5	1134(210-2465)	1099,4 ± 631,8	928(149-3320)	1144,4 ± 562,5	1043 (149-3320)
	Vuhovi (n=102)	1345,7 ± 863,6	1175(208-2944)	1538,9 ± 633,2	1443(618-3258)	1682,7 ± 625,2	1594(499-3553)	1567,4 ± 667,8	1462 (208-3553)
Lubero	Biena (n=108)	919,6 ± 648,2	765(312-2972)	1140,8 ± 508,1	1071(347-2866)	1261,7 ± 782,1	1293(28-4938)	1162,7 ± 662,8	1075 (28-4938)
	Musienene (n=102)	931,8 ± 543,1	746(340-2329)	1125,5 ± 597,0	981(178-3596)	1467,9 ± 874,5	1286(253-3725)	1211,7 ± 725,4	994 (178-3725)
	Manguredjipa (n=97)	789,2 ± 682,2	539(340-2680)	1165,0 ± 808,2	938(312-3890)	1456,6 ± 930,0	1155(270-4297)	1208,6 ± 865,3	936 (270-4297)
	Masereka (n =100)	719,6 ± 222,4	732(381-1071)	911,6 ± 392,4	848(340-2366)	1067,2 ± 592,6	904(226-2372)	950,9 ± 487,9	843(226-2372)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	1632,3 ± 945,7	1675(234-3774)	1843,4 ± 997,1	1746(319-4394)	2228,0 ± 1177,8	2057(642-5004)	1954,3 ± 1077,7	1770 (234-5004)
Total	Total (=913)	1043,9 ± 747,0	776(182-3774)	1336,1 ± 750,1	1155(178-4394)	1523 ± 883	1346 (28-5004)	1365,3 ± 823,7	1187 (28-5004)

C'est dans la ZS de Biena qu'on observe un minimum de consommation en énergie soit 28Kcal par 24h. En effet il s'agissait d'un enfant malade qui vomissait tout ce qu'il consommait. Ceci témoigne de la problématique de l'alimentation des enfants malades en milieux ruraux.

Le tableau ci-dessous présente la proportion des enfants en déficit d'énergie par tranche d'âge dans les neuf zones de santé

Tab. 26. Proportion d'enfants en déficit énergétique par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	(%)
Goma	Goma (n=99)	6	46,2	7	18,4	10	20,8	23	23,2
	Karisimbi (n=101)	8	38,1	4	10,5	3	7,1	15	14,8
Beni	Kyondo (n=98)	4	28,6	9	20,5	22	55,0	35	35,7
	Vuhovi (n=102)	4	28,6	3	6,1	5	12,8	12	11,8
Lubero	Biena (n=108)	6	40,0	6	13,0	16	34,0	28	25,9
	Musienene (n=102)	9	45,0	10	22,2	14	37,8	33	32,3
	Manguredjipa (n=97)	12	63,2	12	30,8	14	35,9	38	39,2
	Masereka (n =100)	6	37,5	15	38,5	25	55,6	46	46,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	5	26,3	6	13,0	6	14,6	17	16,0
Total	Total (=913)	60	39,7	72	18,8	115	30,4	247	27,0

Ce tableau montre que pour l'ensemble des 9Z, 27% d'enfants ont une consommation alimentaire déficitaire en énergie.

Le ZS avec une proportion d'enfants ayant un déficit d'apport énergétique supérieur à 30% sont par ordre décroissant Masereka, Manguredjipa, Kyondo et Musienene.

4.3.2. Estimation des apports journaliers en protéines

Tableau 27. Apports journaliers en protéines par tranche d'âge et par zone de sante

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	16,6 ± 12,1	15,4(2,7-37,4)	37,2 ± 17,4	34,9(3,9-68,7)	50,2 ± 24,9	46,6(13,7-115,3)	40,8 ± 23,6	37,3(2,7-115,3)
	Karisimbi (n=101)	19,7 ± 14,5	15,3(3,1-60,3)	41,9 ± 26,7	34,9(13,7-131,1)	46,0 ± 17,6	43,4(18,1-100,1)	39,0 ± 23,1	34,9(3,1-131,1)
Beni	Kyondo (n=98)	24,7 ± 17,4	19,0(5,2-54,4)	26,2 ± 13,2	23,6(3,2-58,6)	26,2 ± 20,3	21,7(4,7-93,5)	26,0 ± 16,8	21,6(3,2-93,5)
	Vuhovi (n=102)	41,2 ± 62,5	24,1(3,1-238,7)	34,2 ± 18,5	31,3(7,7-80,6)	41,1 ± 28,0	28,3(9,9-142,0)	37,8 ± 31,2	28,0(3,1-238,7)
Lubero	Biena (n=108)	38,9 ± 26,3	44,5(4,7-85,6)	79,1 ± 48,1	72,2(6,2-197,3)	111,1 ± 103,2	97,6(6,8-716,6)	87,4 ± 79,1	76,5(4,7-716,6)
	Musienene(n=102)	28,3 ± 33,5	13,6(5,6-143,0)	27,2 ± 24,0	17,7(5,0-128,3)	35,0 ± 28,5	23,1(5,3-132,8)	30,2 ± 27,7	20,9(5,0-143,0)
	Manguredji (n=97)	15,1 ± 12,7	9,8(5,1-52,1)	27,6 ± 14,0	24,5(6,9-59,6)	36,5 ± 21,2	28,7(6,2-111,5)	28,7 ± 18,6	24,5(5,1-111,5)
Rutshuru	Masereka (n =100)	14,6 ± 8,7	11,5(5,8-36,0)	21,8 ± 12,9	18,3(5,0-65,9)	30,4 ± 39,6	20,8(3,9-206,4)	24,5 ± 28,4	17,7(3,9-206,4)
	Rutshuru (n=106)	58,8 ± 53,7	39,8(3,5-187,4)	69,3 ± 54,7	52,4(5,9-212,7)	77,4 ± 59,7	64,9(10,9-271,3)	70,6 ± 56,4	51,3(3,5-271,3)
Total	Total (=913)	28,7 ± 34,5	17,0(2,7-238,7)	41,2 ± 35,6	29,2(3,2-212,7)	51,5 ± 54,0	38,1(3,9-716,6)	43,4 ± 44,7	30,7(2,7-716,6)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en protéines par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 28. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en protéines par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	%
Goma	Goma (n=99)	5,0	38,5	2	5,3	0	0,0	7,0	7,1
	Karisimbi (n=101)	5,0	23,8	0	0,0	0	0,0	5,0	5,0
Beni	Kyondo (n=98)	4,0	28,6	4	9,1	8	20,0	16,0	16,3
	Vuhovi (n=102)	4,0	28,6	1	2,0	2	5,1	7,0	6,9
Lubero	Biena (n=108)	3,0	20,0	5	10,9	1	2,1	9,0	8,3
	Musienene (n=102)	5,0	25,0	4	8,9	4	10,8	13,0	12,8
	Manguredjipa (n=97)	8,0	42,1	4	10,3	3	7,7	15,0	15,5
	Masereka (n =100)	5,0	31,3	8	20,5	14	31,1	27,0	27,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	2,0	10,5	3	6,5	2	4,9	7,0	6,6
Total	Total (=913)	41,0	27,2	31	8,1	34	8,9	106,0	11,6

De manière générale, 11,6% d'enfants des 9ZS ont une alimentation déficitaire en protéines. Les ZS les plus touchées par ordre décroissant sont Masereka, Manguredjipa, Kyondo et Musienene. Dans les autres 5ZS, le déficit en protéines concerne une proportion inférieure à 10%.

4.3.3. Estimation des apports journaliers en matières grasses

Tableau 29. Apports journaliers en matières grasses par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	27,4 ± 32,4	19,0(7,1-129,6)	29,4 ± 13,4	26,6(7,1-67,0)	29,8 ± 20,3	19,0(7,1-129,6)	29,3 ± 19,8	24,4(1,5-129,6)
	Karisimbi (n=101)	61,2 ± 68,6	25,8(10,7-225,9)	98,9 ± 90,9	56,3(11,2-314,7)	114,0 ± 87,5	25,8(10,7-225,9)	97,4 ± 86,8	55,9(10,0-314,7)
Beni	Kyondo (n=98)	30,0 ± 15,1	23,3(10,4-62,9)	30,8 ± 13,7	27,1(10,9-69,9)	25,2 ± 18,5	23,3(10,4-62,9)	28,4 ± 16,1	24,1(3,9-103,0)
	Vuhovi (n=102)	39,8 ± 28,6	31,3(10,9-104,4)	44,9 ± 28,8	39,2(11,2-137,0)	41,4 ± 31,7	31,3(10,9-104,4)	42,9 ± 29,7	32,6(2,8-141,2)
Lubero	Biena (n=108)	45,5 ± 54,4	32,8(13,9-234,9)	50,0 ± 45,1	41,4(1,7-249,6)	46,9 ± 37,8	32,8(13,9-234,9)	48,0 ± 43,1	37,9(0,8-249,6)
	Musienene (n=102)	28,1 ± 15,4	23,6(9,1-66,7)	28,9 ± 21,1	22,5(6,1-124,7)	38,2 ± 32,3	23,6(9,1-66,7)	32,1 ± 25,1	23,3(1,7-149,6)
	Manguredjipa (n=97)	27,1 ± 16,9	22,4(11,6-67,3)	32,7 ± 19,9	26,1(4,0-86,6)	28,2 ± 26,4	22,4(11,6-67,3)	29,8 ± 22,2	22,5(1,7-115,7)
	Masereka (n =100)	22,4 ± 7,7	19,9(13,1-34,8)	24,7 ± 10,6	24,5(8,1-61,5)	22,0 ± 17,0	19,9(13,1-34,8)	23,1 ± 13,5	20,5(1,1-78,2)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	62,9 ± 34,5	62,2(12,2-136,9)	59,9 ± 33,8	58,1(13,5-161,2)	68,9 ± 42,7	62,2(12,2-136,9)	63,9 ± 37,5	60,0(11,2-176,3)
Total	Total (=913)	39,3 ± 39,0	23,9(7,1-234,9)	44,3 ± 43,2	31,1(1,7-314,7)	45,9 ± 48,5	23,9(7,1-234,9)	44,2 ± 44,9	29,8(0,8-314,7)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en graisses par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 30. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en protéines par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	(%)
Goma	Goma (n=99)	11	84,6	26	68,4	36	75,0	73	73,7
	Karisimbi (n=101)	36	75,0	13	34,2	9	21,4	35	34,7
Beni	Kyondo (n=98)	10	71,4	27	61,4	34	85,0	71	72,5
	Vuhovi (n=102)	9	64,3	21	42,9	23	59,0	53	52,0
Lubero	Biena (n=108)	10	66,7	20	43,5	22	46,8	52	48,2
	Musienene (n=102)	16	80,0	33	73,3	26	70,3	75	73,5
	Manguredjipa (n=97)	16	84,2	26	66,7	28	71,8	70	72,2
	Masereka (n =100)	16	100,0	34	87,2	37	82,2	87	87,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	5	26,3	15	32,6	10	24,4	30	28,3
Total	Total (=913)	106	70,2	215	56,0	225	59,5	546	59,8

Près de 60% d'enfants des 9ZS ont une alimentation déficitaire en graisses. Six ZS sur 9 sont touchées avec une proportion d'enfants déficitaires de plus de 50% . La ZS de Rutshuru a la plus faible proportion d'enfants déficitaires en grasses suivi de Karisimbi.

4.3.4. Estimation des apports journaliers en glucides

Tableau 31. Apports journaliers en glucides par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		<u>Enfants 6-11M (n=)</u>		<u>Enfants 12-23M (n=)</u>		<u>Enfants 24-36 M (n=)</u>		<u>Enfants 6-36 M(n=)</u>	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>	<u>Moy ± DS</u>	<u>Med (Min-Max)</u>
Goma	Goma (n=99)	96,6 ± 70,7	108(20-260)	181,1 ± 78,5	179(25-342)	207,0 ± 76,8	211(58-379)	182,5 ± 83,9	185(20-379)
	Karisimbi (n=101)	126,6 ± 86,6	123(23-305)	195,9 ± 85,0	196(42-446)	231,3 ± 87,9	227(93-478)	196,2 ± 94,2	194(23-478)
Beni	Kyondo (n=98)	172,5 ± 100,0	150(46-397)	190,3 ± 84,6	187(24-463)	179,7 ± 99,4	157(20-460)	183,4 ± 92,3	172(20-463)
	Vuhovi (n=102)	187,4 ± 107,6	179(23-423)	234,5 ± 90,7	215(80-453)	269,0 ± 103,5	257(88-572)	241,2 ± 100,7	231(23-572)
Lubero	Biena (n=108)	85,6 ± 67,8	64(16-274)	94,7 ± 54,5	82(10-248)	102,9 ± 76,5	92(0,1-343)	97,0 ± 66,4	83(0,1-343)
	Musienene(n=102)	133,8 ± 78,8	110(39-364)	178,2 ± 93,3	146(23-453)	231,7 ± 131,1	210(44-687)	188,9 ± 111,4	152(23-687)
	Manguredjipa(n=97)	79,5 ± 38,8	68(38-205)	144,6 ± 74,9	130(36-375)	182,4 ± 68,4	179(49-366)	147,0 ± 75,9	133(36-375)
	Masereka (n =100)	109,2 ± 42,8	106(56-204)	141,7 ± 67,2	120(49-361)	175,3 ± 97,6	166(29-450)	151,6 ± 82,6	137(29-450)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	152,2 ± 86,3	128(26-306)	228,1 ± 133,7	184(35-599)	264,8 ± 140,0	232(69-713)	228,7 ± 134,1	200(26-713)
Total	Total (=913)	126,2 ± 83,3	106(16-423)	177,7 ± 97,1	162(10-599)	202,6 ± 110,3	187(0,1-713)	179,5 ± 104,0	163(0,1-713)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en glucides par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 32. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en glucides par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36Mois	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	(%)
Goma	Goma (n=99)	4	30,8	2	5,3	0	0,0	6	6,1
	Karisimbi (n=101)	4	19,1	1	2,6	0	0,0	5	5,0
Beni	Kyondo (n=98)	0	0,0	1	2,3	1	2,5	2	2,0
	Vuhovi (n=102)	1	7,1	0	0,0	0	0,0	1	1,0
Lubero	Biena (n=108)	4	26,7	8	17,4	10	21,3	22	20,4
	Musienene (n=102)	1	5,0	1	2,2	1	2,7	3	2,9
	Manguredjipa (n=97)	1	5,3	1	2,6	0	0,0	2	2,1
	Masereka (n =100)	0	0,0	0	0,0	4	8,9	4	4,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	2	10,5	1	2,2	0	0,0	3	2,8
Total	Total (=913)	17	11,3	15	3,9	16	4,2	48	5,3

La proportion d'enfants ayant une alimentation déficitaire en glucides est faible dans l'ensemble des ZS excepté la ZS de Biena où cette proportion atteint le seuil de 20%. L'alimentation locale reste donc riche en glucides même dans les ZS rurales.

4.3.5. Estimation des apports journaliers en fibres

Tableau 33. Apports journaliers en fibres par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	6,5 ± 7,2	3(0-20)	22,5 ± 14,0	17(2-61)	30,3 ± 11,2	32(8-46)	24,2 ± 14,2	23 (0-61)
	Karisimbi (n=101)	8,4 ± 8,1	5(0-32)	23,3 ± 14,1	21(3-59)	32,7 ± 13,5	32(8-73)	24,1 ± 15,6	22(0-73)
Beni	Kyondo (n=98)	15,2 ± 9,8	15(2-35)	23,3 ± 12,8	21(0-60)	24,7 ± 17,6	18,6(5-91)	22,7 ± 14,8	19(0-91)
	Vuhovi (n=102)	19,2 ± 16,0	15(0-52)	29,1 ± 14,2	26(7-55)	33,6 ± 13,8	31(10-69)	29,5 ± 14,9	28(0-69)
Lubero	Biena (n=108)	7,8 ± 8,3	7(0-31)	13,0 ± 8,0	13(0-37)	18,5 ± 12,4	15(0-50)	14,7 ± 10,8	13(0-50)
	Musienene (n=102)	13,3 ± 13,2	10(0-54)	20,7 ± 16,5	16(3-86)	29,9 ± 20,5	23(5-105)	22,6 ± 18,4	18 (0-105)
	Manguredjipa (n=97)	4,8 ± 3,7	4(0-12)	15,2 ± 9,3	14(1-39)	20,8 ± 9,9	19(7-47)	15,4 ± 10,5	13 (0-47)
	Masereka (n =100)	9,0 ± 5,4	7(2-18)	17,8 ± 10,6	16(4-56)	23,2 ± 16,4	21,1(0-88)	18,8 ± 13,8	16,1(0-88)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	17,1 ± 15,6	12(0-51)	34,5 ± 26,3	27(2-103)	42,7 ± 24,7	39(9-145)	34,6 ± 25,6	30(0-146)
Total	Total (=913)	11,2 ± 11,3	7,7(0-54)	22,4 ± 16,2	18(0-103)	28,3 ± 17,4	26(0-146)	23,0 ± 17,1	19(0-146)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en fibres par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 34. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en fibres par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	(%)
Goma	Goma (n=99)	7	53,9	5	13,2	2	4,2	14	14,1
	Karisimbi (n=101)	9	42,9	8	21,1	1	2,4	18	17,8
Beni	Kyondo (n=98)	4	28,6	4	9,1	6	15,0	14	14,3
	Vuhovi (n=102)	4	28,6	4	8,2	1	2,6	9	8,8
Lubero	Biena (n=108)	6	40,0	18	39,1	14	29,8	38	35,2
	Musienene (n=102)	8	40,0	9	20,0	4	10,8	21	20,6
	Manguredjipa (n=97)	14	73,7	12	30,8	3	7,7	29	29,9
	Masereka (n =100)	9	56,3	10	25,6	10	22,2	29	29,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	7	36,8	8	17,4	1	2,4	16	15,1
Total	Total (=913)	68	45,0	78	20,3	42	11,1	188	20,6

Le déficit en fibres concerne à la fois les ZS urbaines et rurales. Les ZS de Biena , Manguredjipa et Maseraka sont les ZS les plus touchées.

Dans l'ensemble, 20 % d'enfants ont une alimentation déficitaire en fibres.

4.3.6. Estimation des apports journaliers en eau

Tableau 35. Apports hydriques journaliers par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Territoire		Zone de santé		Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma		Goma (n=99)		500,4 ± 193,8	501(218-869)	694,8 ± 217,3	684(310-1195)	745,6 ± 238,2	739(213-1195)
		Karisimbi (n=101)		569,7 ± 190,3	545(273-929)	864,3 ± 315,3	804(281-1820)	794,4 ± 232,6	807(219-1372)
Beni		Kyondo (n=98)		674,6 ± 224,9	622(332-998)	691,2 ± 201,3	645(387-1110)	499,3 ± 292,4	473(77-1684)
		Vuhovi (n=102)		775,3 ± 368,8	743(273-1754)	866,6 ± 238,8	808(411-1411)	900,2 ± 401,3	806(222-1934)
Lubero		Biena (n=108)		569,9 ± 164,5	552(199-874)	619,2 ± 210,2	641(161-1262)	591,9 ± 308,4	580(14-1953)
		Musienene (n=102)		565,3 ± 183,3	572(286-981)	677,2 ± 295,0	610 (155-1547)	628,1 ± 327,0	574(121-1362)
		Manguredjipa (n=97)		680,8 ± 176,0	696(425-1004)	787,2 ± 241,6	812(301-1402)	785,7 ± 244,4	787(279-1286)
		Masereka (n =100)		518,8 ± 146,7	508(285-839)	642,2 ± 313,3	648(75-1905)	610,7 ± 328,1	552(102-1877)
Rutshuru		Rutshuru (n=106)		832,2 ± 352,0	741(307-1628)	951,7 ± 322,9	914(419-1705)	1000,3 ± 371,8	894 (385-1982)
Total		Total (=913)		633,6 ± 251,7	594(199-1754)	756,8 ± 285,3	726(75-1905)	726,0 ± 340,0	700(14-1982)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en eau par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 36. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en Eau par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N (%)	
Goma	Goma (n=99)	12	92,3	37	97,4	48	100,0	97	98,0
	Karisimbi (n=101)	17	81,0	31	81,6	41	97,6	89	88,1
Beni	Kyondo (n=98)	9	64,3	43	97,7	39	97,5	91	92,9
	Vuhovi (n=102)	9	64,3	39	79,6	33	84,6	81	79,4
Lubero	Biena (n=108)	14	93,3	45	97,8	46	97,9	105	97,2
	Musienene (n=102)	18	90,0	40	88,9	36	97,3	94	92,2
	Manguredjipa (n=97)	12	63,2	36	92,3	39	100,0	87	89,7
	Masereka (n =100)	15	93,8	37	94,9	43	95,6	95	95,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	10	52,6	32	69,6	32	78,1	74	69,8
Total	Total (=913)	116	76,8	340	88,5	357	94,4	813	89,1

Près de 90% d'enfants ont une alimentation déficitaire en eau. Toutes les tranches d'âge sont concernées et cela dans toutes les ZS.

4.4. Estimation des apports journaliers en micronutriments

4.4.1. Apports journaliers en Vitamine A

Tableau 37. Apports journaliers en vitamine A par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)						
Goma	Goma (n=99)	982,0 ± 3041,2	31,5(12,7-11076,6)	1127,8 ± 1363,8	738,9(1,4-5794,3)	1056,4 ± 979,8	906,8(1,8-3807,9)	1074,0 ± 1515,7	733,8(1,4-11076,6)
	Karisimbi (n=101)	2230,8 ± 5790,3	54,3(13,4-22926,6)	3041,6 ± 6528,1	191,1(5,4-33527,1)	7660,1 ± 10039,2	1795,4(5,8-34583,5)	4793,6 ± 8354,2	472,6(5,4-34583,5)
Beni	Kyondo (n=98)	1395,5 ± 1196,8	1002,5(26,0-3707,7)	1908,1 ± 1244,8	1663,6(21,1-4610,6)	2067,3 ± 1466,1	1519,6(236,7-6951,8)	1899,8 ± 1338,5	1506,7(21,1-6951,8)
	Vuhovi (n=102)	1547,9 ± 1276,7	1572,3(20,8-3885,4)	2802,6 ± 2327,4	2404,8(283,8-15537,9)	2999,7 ± 2421,9	2611,4(23,7-11149,9)	2705,8 ± 2283,6	2293,0(20,8-15537,9)
Lubero	Biena (n=108)	2232,2 ± 6331,3	724,6(29,1-25053,9)	2606,8 ± 4414,8	1614,9(5,7-24857,6)	2458,6 ± 1665,8	1996,9(41,7-7841,9)	2490,2 ± 3827,5	1669,3(5,7-25053,9)
	Musienene (n=102)	935,5 ± 756,0	839,4(21,7-2548,2)	1435,6 ± 1000,0	1291,6(39,7-4189,7)	2249,3 ± 1611,9	1999,9(3,6-6319,6)	1632,7 ± 1312,3	1390,5(3,6-6319,6)
	Manguredjipa (n=97)	389,3 ± 490,1	202,1(20,8-1721,6)	1150,1 ± 839,7	1007,7(32,3-3622,1)	1153,1 ± 611,0	1075,5(88,1-2333,8)	1002,3 ± 751,3	840,9(20,8-3622,1)
	Masereka (n =100)	831,3 ± 606,2	1016,0(34,1-2103,1)	1225,1 ± 900,7	994,5(20,3-4060,1)	1553,0 ± 1486,6	1141,5(0,0-5994,1)	1309,7 ± 1189,9	1109,1(0,0-5994,1)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	3459,6 ± 3317,3	2918,7(23,4-11634,6)	2724,6 ± 2195,1	2235,1(27,6-9817,4)	4027,3 ± 3607,1	3003,2(188,9-19303,8)	3360,2 ± 3043,1	2790,0(23,4-19303,8)
Total	Total (=913)	1585,7 ± 3399,1	531,4(12,7-25053,9)	2037,0 ± 2969,1	1304,2(1,4-33527,1)	2780,1 ± 4232,1	1667,3(0,0-34583,5)	2270,0 ± 3635,2	1321,0(0,0-34583,5)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en eau par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 38. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en Vitamine A par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N	(%)
Goma	Goma (n=99)	9	69,2	12	31,6	16	33,3	37	37,4
	Karisimbi (n=101)	16	76,2	21	55,3	7	16,7	44	43,6
Beni	Kyondo (n=98)	1	7,1	1	2,3	0	0,0	2	2,0
	Vuhovi (n=102)	3	21,4	0	0,0	1	2,6	4	3,9
Lubero	Biena (n=108)	4	26,7	2	4,4	3	6,4	9	8,3
	Musienene (n=102)	3	15,0	4	8,9	1	2,7	8	7,8
	Manguredjipa (n=97)	9	47,4	3	7,7	1	2,6	13	13,4
	Masereka (n =100)	3	18,8	3	7,7	7	15,6	13	13,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	4	21,1	3	6,5	1	2,4	8	7,6
Total	Total (=913)	52	34,4	49	12,8	37	9,8	138	15,1

Dans l'ensemble 15% d'enfants ont des apports alimentaires déficitaires en vitamine A. Les ZS urbaines sont les plus touchées avec une proportion au-delà de 30% d'enfants dont les apports sont en dessous du seuil.

4.4.2. Apports journaliers en Fer

Tableau 39. Apports journaliers en Fer par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	83,3 ± 48,0	87,9(1,5-163,2)	61,3 ± 52,8	44,6(5,0-182,4)	22,2 ± 27,5	13,8(2,2-161,0)	45,3 ± 47,4	18,1(1,5-182,4)
	Karisimbi (n=101)	117,2 ± 33,0	111,7(62,6-191,7)	66,7 ± 58,3	50,5(2,7-171,3)	22,6 ± 30,1	14,3(5,3-130,7)	58,9 ± 56,0	20,5(2,7-191,7)
Beni	Kyondo (n=98)	122,1 ± 32,5	117,2(59,5-185,9)	96,0 ± 37,0	105,1(6,2-159,3)	32,2 ± 38,6	11,8(1,1-106,7)	73,7 ± 51,2	89,8(1,1-185,9)
	Vuhovi (n=102)	112,5 ± 42,0	113,7(3,5-187,2)	81,0 ± 41,8	87,3(7,6-184,3)	37,6 ± 41,3	16,4(5,1-151,1)	68,7 ± 49,1	75,7(3,5-187,2)
Lubero	Biena (n=108)	130,4 ± 41,6	125,3(19,8-194,8)	101,2 ± 61,5	116,7(2,0-193,1)	36,0 ± 48,2	14,7(0,3-196,5)	76,9 ± 64,9	82,3(0,3-196,5)
	Musienene (n=102)	109,6 ± 42,9	118,9(6,1-179,5)	88,6 ± 52,5	99,0(5,6-179,8)	33,7 ± 44,4	13,0(2,2-178,7)	72,8 ± 56,5	81,6(2,2-179,8)
	Manguredjip(n=97)	129,1 ± 28,2	120,2(94,1-188,3)	90,4 ± 54,0	100,3(5,8-182,0)	13,4 ± 12,3	10,1(2,6-60,3)	67,0 ± 59,3	60,3(2,6-188,3)
	Masereka (n =100)	109,3 ± 30,2	107,1(41,9-176,6)	88,2 ± 47,6	97,2(5,2-185,6)	36,3 ± 45,4	12,4(1,5-153,5)	68,2 ± 53,1	79,9(1,5-185,6)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	106,5 ± 41,9	106,8(12,8-194,8)	87,7 ± 55,7	93,4(6,4-198,2)	25,0 ± 21,4	17,6(3,8-114,4)	66,8 ± 54,5	54,2(3,8-198,2)
Total	Total (=913)	113,9 ± 39,0	116,3(1,5-194,8)	85,2 ± 52,5	94,6(2,0-198,2)	28,8 ± 36,8	13,6-0,3-196,5	66,6 ± 55,4	60,3(0,3-198,2)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en Fer par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 40. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en Fer par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-24 mois		Enfants 24-36 mois		Total déficit	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N (%)	
Goma	Goma (n=99)	1	7,7	3	7,9	4	8,3	8	8,1
	Karisimbi (n=101)	0	0,0	5	13,2	6	14,3	11	10,9
Beni	Kyondo (n=98)	0	0,0	1	2,3	13	32,5	14	14,3
	Vuhovi (n=102)	1	7,14	0	0,0	2	5,1	3	2,9
Lubero	Biena (n=108)	0	0,0	4	8,7	5	10,6	9	8,3
	Musienene (n=102)	1	5,0	3	6,7	8	21,6	12	11,8
	Manguredjipa (n=97)	0	0,0	3	7,7	7	18,0	10	10,3
	Masereka (n =100)	0	0,0	3	7,7	14	31,1	17	17,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	0	0,0	2	4,4	2	4,9	4	3,8
Total	Total (=913)	3	2,0	24	6,3	61	16,1	88	9,6

Près de 10% d'enfants ont des apports alimentaires déficitaires en Fer. Les ZS de Masereka et Kyondo sont les plus touchées avec respectivement 17,0% et 14,3% d'enfants en dessous du seuil recommandé. Cependant pour toutes les ZS la proportion d'enfants ayant des apports alimentaires pauvre en zinc est inférieure à la proportion d'enfants avec anémie (cfr tab.20)

4.4.3. Apports journaliers en Zinc

Tableau 41. Apports journaliers en Zinc par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Appports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	323,7 ± 198,5	328,0(1,1-651,6)	206,1 ± 216,9	164,5(1,6-711,0)	40,9 ± 106,0	6,2(2,3-569,3)	141,5 ± 197,4	9,3(1,1-711,0)
	Karisimbi (n=101)	450,2 ± 130,4	421,4(234,3-748,0)	230,0 ± 234,6	170,3(2,1-655,1)	39,9 ± 116,9	6,5(2,8-470,8)	196,7 ± 231,5	14,4(2,1-748,0)
Beni	Kyondo (n=98)	464,9 ± 124,7	424,4(233,6-702,0)	350,6 ± 146,6	375,4(2,8-564,6)	92,7 ± 150,1	5,0(0,7-378,3)	261,7 ± 204,9	328,2(0,7-702,0)
	Vuhovi (n=102)	419,4 ± 154,7	443,5(1,4-661,2)	279,2 ± 171,7	328,5(2,8-658,3)	95,9 ± 161,3	7,6(1,7-565,3)	228,3 ± 199,9	280,8(1,4-661,2)
Lubero	Biena (n=108)	506,2 ± 169,0	475,5(60,8-759,5)	375,7 ± 246,2	439,2(1,5-759,7)	104,1 ± 191,6	18,6(0,1-761,9)	275,7 ± 264,0	272,3(0,1-761,9)
	Musienene (n=102)	417,6 ± 178,8	466,2(2,0-716,2)	323,0 ± 208,2	375,3(2,4-699,2)	87,0 ± 179,2	5,3(0,9-701,1)	256,0 ± 232,3	304,5(0,9-716,2)
	Manguredjipa (n=97)	506,2 ± 115,6	467,4(372,8-745,9)	334,9 ± 221,8	375,3(2,2-701,8)	18,0 ± 44,2	4,7(1,2-193,4)	241,0 ± 245,9	191,2(1,2-745,9)
	Masereka (n =100)	420,7 ± 123,5	420,0(141,8-699,4)	326,2 ± 192,5	373,8(1,9-702,3)	113,7 ± 180,5	4,8(1,0-564,9)	245,7 ± 215,5	294,4(1,0-702,3)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	392,8 ± 167,6	378,1(7,0-713,8)	292,0 ± 228,7	294,3(2,9-708,9)	28,5 ± 70,1	7,8(1,6-385,6)	208,2 ± 225,7	93,9(1,6-713,8)
Total	Total (=913)	435,8 ± 157,2	425,6(1,1-759,5)	303,9 ± 213,1	331,5(1,5-759,7)	69,3 ± 145,3	6,4(0,1-761,9)	228,6 ± 227,8	193,1(0,1-761,9)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en zinc par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 42. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en Zinc par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-24 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N (%)	
Goma	Goma (n=99)	1	7,7	6	15,8	11	22,9	18	18,2
	Karisimbi (n=101)	0	0,0	4	10,5	4	9,5	8	7,9
Beni	Kyondo (n=98)	0	0,0	2	4,6	17	42,5	19	19,4
	Vuhovi (n=102)	1	7,1	2	4,1	9	23,1	12	11,8
Lubero	Biena (n=108)	0	0,0	4	8,7	6	12,8	10	9,3
	Musienene (n=102)	1	5,0	7	15,6	16	43,2	24	23,5
	Manguredjipa (n=97)	0	0,0	5	12,8	18	46,2	23	23,7
	Masereka (n =100)	0	0,0	6	15,4	19	42,2	25	25,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	0	0,0	3	6,5	5	12,2	8	7,6
Total	Total (=913)	3	2,0	39	10,2	105	27,8	147	16,1

La proportion d'enfants ayant des apports alimentaires pauvres en Zinc est de 16,1% de manière globale.

Le seuil le plus élevé a été observé dans les ZS de Masereka, Manguredjipa et Musienene avec une prévalence au-delà de 20%.

4.4.4. Apports journaliers en Sélénium

Tableau 43. Apports journaliers en Sélénium par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	61,7 ± 32,5	66,9(4,3-117,3)	53,1 ± 39,4	39,1(5,3-141,7)	33,7 ± 31,2	26,4(0,1-142,9)	44,8 ± 36,1	35,8(0,1-142,9)
	Karisimbi (n=101)	86,5 ± 26,3	83,5(52,8-137,2)	62,9 ± 40,5	66,2(4,0-135,7)	31,2 ± 25,8	21,9(4,4-102,6)	54,6 ± 38,6	46,8(4,0-137,2)
Beni	Kyondo (n=98)	97,6 ± 36,1	88,2(38,8-154,7)	71,4 ± 26,7	74,2(4,6-121,9)	30,2 ± 29,4	14,6(0,0-104,5)	58,3 ± 38,3	66,2(0,0-154,7)
	Vuhovi (n=102)	102,3 ± 76,5	83,2(5,7-338,4)	68,3 ± 33,0	67,8(5,4-159,9)	40,4 ± 36,9	31,0(3,0-148,0)	62,3 ± 47,0	65,0(3,0-338,4)
Lubero	Biena (n=108)	101,1 ± 29,7	94,6(47,1-154,6)	92,0 ± 49,7	94,7(0,8-217,7)	61,0 ± 58,3	41,0(2,0-282,9)	79,8 ± 53,8	81,4(0,8-282,9)
	Musienene (n=102)	89,1 ± 46,1	85,2(4,2-239,0)	68,2 ± 42,2	71,6(2,2-189,1)	32,5 ± 39,5	15,8(1,0-175,4)	59,3 ± 46,9	59,7(1,0-239,0)
	Manguredjipa (n=97)	89,0 ± 18,3	91,6(62,1-127,2)	71,4 ± 37,7	79,1(2,2-136,3)	24,2 ± 24,3	15,8(0,6-116,4)	55,8 ± 39,8	61,1(0,6-136,3)
	Masereka (n =100)	82,3 ± 18,4	81,0(45,3-117,5)	66,7 ± 34,5	64,8(3,2-145,3)	41,6 ± 58,1	16,0(0,0-298,1)	57,9 ± 47,5	58,5(0,0-298,1)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	116,4 ± 53,1	99,6(62,4-277,3)	101,1 ± 64,1	93,8(3,5-266,6)	65,4 ± 73,8	34,9(3,5-295,0)	90,0 ± 68,8	86,2(3,5-295,0)
Total	Total (=913)	92,3 ± 41,9	83,8-4,2-338,4	73,5 ± 44,3	72,9(0,8-266,6	40,4 ± 46,9	24,2(0,0-298,1)	62,9 ± 49,2	61,1(0,0-338,4)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en sélénium par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 44. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en sélénium par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36M	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N (%)	
Goma	Goma (n=99)	1	7,7	7	18,4	19	39,6	27	27,3
	Karisimbi (n=101)	0	0,0	7	18,4	8	19,1	15	14,9
Beni	Kyondo (n=98)	0	0,0	2	4,6	20	50,0	22	22,5
	Vuhovi (n=102)	1	7,1	4	8,2	13	33,3	18	17,7
Lubero	Biena (n=108)	0	0,0	4	8,7	8	17,0	12	11,1
	Musienene (n=102)	1	5,0	5	11,1	18	48,7	24	23,5
	Manguredjipa (n=97)	0	0,0	4	10,3	19	48,7	23	23,7
	Masereka (n =100)	0	0,0	3	7,7	22	48,9	25	25,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	0	0,0	3	6,5	14	34,2	17	16,0
Total	Total (=913)	3	2,0	39	10,2	141	37,3	183	20,0

Dans l'ensemble, 20% d'enfants ont des apports alimentaires pauvres en sélénium. On a pas observé des grandes variations entre les ZS. La ZS de Kyondo aurait des apports meilleurs en sélénium que les autres ZS du même axe !

4.4.5. Apports journaliers en Cuivre

Tableau 45. Apports journaliers en Cuivre par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11M (n=)		Enfants 12-23M (n=)		Enfants 24-36 M (n=)		Enfants 6-36 (n=)	
Apports journaliers recommandés*									
Territoire	Zone de santé	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)	Moy ± DS	Med (Min-Max)
Goma	Goma (n=99)	67,5 ± 41,4	68,9(0,0-135,7)	43,6 ± 45,3	35,4(0,1-149,1)	9,0 ± 22,1	1,1(0,3-118,1)	30,0 ± 41,2	2,9(0,0-149,1)
	Karisimbi (n=101)	93,9 ± 27,3	88,8(48,6-155,4)	47,9 ± 48,9	34,5(0,1-137,6)	8,6 ± 24,3	1,5(0,4-98,7)	41,1 ± 48,2	3,5(0,1-155,4)
Beni	Kyondo (n=98)	98,8 ± 26,7	92,6(48,6-150,4)	75,0 ± 30,6	79,2(0,3-121,8)	21,3 ± 31,1	3,2(0,4-83,0)	56,5 ± 42,7	68,9(0,3-150,4)
	Vuhovi (n=102)	89,4 ± 32,1	94,3(2,3-140,8)	60,5 ± 35,1	70,8(2,5-140,7)	23,5 ± 33,8	5,6(1,7-126,1)	50,3 ± 41,1	58,8(1,7-140,8)
Lubero	Biena (n=108)	104,9 ± 35,2	100,4(9,7-155,3)	76,1 ± 51,0	88,6(0,1-155,2)	18,9 ± 40,0	1,0(0,0-155,4)	55,2 ± 55,3	53,8(0,0-155,4)
	Musienene (n=102)	88,1 ± 36,4	97,9(1,5-146,8)	69,1 ± 43,2	79,0(0,3-146,3)	20,1 ± 37,3	3,9(0,4-146,7)	55,0 ± 48,0	65,4(0,3-146,8)
	Manguredjipa(n=97)	105,8 ± 24,3	97,9(77,6-157,0)	71,0 ± 46,1	78,6(0,4-147,2)	5,5 ± 9,2	2,9(0,2-41,7)	51,5 ± 50,8	40,7(0,2-157,0)
	Masereka (n =100)	88,5 ± 25,7	88,2(30,1-146,6)	68,9 ± 40,7	78,0(0,7-148,2)	25,1 ± 37,7	3,2(0,0-118,1)	52,3 ± 45,0	60,9(0,0-148,2)
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	82,5 ± 35,1	82,0(1,1-148,5)	61,0 ± 47,7	60,9(0,6-147,7)	6,8 ± 14,8	2,3(0,5-81,0)	43,9 ± 46,9	20,7(0,5-148,5)
Total	Total (=913)	91,5 ± 32,7	91,5-0,0-157,0	64,1 ± 44,3	71,9(0,1-155,2)	15,4 ± 30,3	2,8(0,0-155,4)	48,5 ± 47,4	42,8(0,0-157,0)

Le tableau ci-dessous présente la proportion d'enfants dont les apports alimentaires journaliers sont déficitaires en cuivre par tranche d'âge dans les neuf zones de santé du Nord Kivu.

Tab. 46. Proportion d'enfants avec une alimentation déficitaire en cuivre par tranche d'âge et par zone de santé

Groupe d'âge		Enfants 6-11 mois		Enfants 12-23 mois		Enfants 24-36 mois		Enfants 6-36 Mois	
Territoire	Zone de santé	N	%	N	%	N	%	N (%)	
Goma	Goma (n=99)	0	0,0	4	10,5	6	14,3	10	9,9
	Karisimbi (n=101)	0	0,0	1	2,3	2	5,0	3	3,1
Beni	Kyondo (n=98)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Vuhovi (n=102)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Lubero	Biena (n=108)	0	0,0	6	13,0	19	40,4	25	23,2
	Musienene (n=102)	0	0,0	1	2,2	1	2,7	2	2,0
	Manguredjipa (n=97)	0	0,0	2	5,1	2	5,1	4	4,1
	Masereka (n =100)	0	0,0	1	2,6	4	8,9	5	5,0
Rutshuru	Rutshuru (n=106)	0	0,0	3	6,5	4	9,8	7	6,6
Total	Total (=913)	1	0,7	26	6,8	50	13,2	77	8,4

Dans l'ensemble, la proportion d'enfants qui ont des apports journaliers pauvres en cuivre est inférieure à 10%. Cette proportion est cependant très élevée dans la ZS de Biena où elle atteint 23,2%.

Références

1. Global Nutrition Report Group. Global Nutrition Report 2018. 2019 <https://globalnutritionreport.org/reports/global-nutrition-report-2018/>
2. UNICEF. Report 2019. The State of the World's Children 2019. Children, food and nutrition: Growing well in a changing world. <https://www.unicef.org/reports/state-of-worlds-children-2019>. Assessed december, 7th, 2020.
3. Coghlan B, Brennan RJ, Ngoy P, Dofara D, Otto B, Clements M, et al. Mortality in the Democratic Republic of Congo: a nationwide survey. *Lancet*. 2006;367(9504):44-51.
4. John Zarocostars reports. Mega-crisis in DR Congo, The UN fears the humanitarian crisis in DR Congo will further deteriorate in 2018, putting in jeopardy the lives of over 13 million people. *The Lancet*. Jan 2018 (Vol 391) : 297-298.
5. Alkema L, Chou D, Hogan D, Zhang S, Moller AB, Gemmill A, et al. Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *Lancet*. 2016; 387 (10017): 462-74
6. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R; Maternal and Child Nutrition Study Group. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013 Aug 3;382(9890):427-51. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X. Epub 2013 Jun 6.
7. Democratic Republic of Congo. Ministère du Plan : Enquête Démographie et santé 2013-2014. Kinshasa, 2014.
8. Democratic Republic of Congo. Ministère du Plan de la R.D.Congo et UNICEF: Enquête Nationale sur la Situation des Enfants et des Femmes MICS-2019 Kinshasa, février, 2020.
9. Democratic Republic of Congo. Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro. Forum sur la santé de l'enfant au Kivu. Rapport d'activités. Bukavu. 1979.
10. Idem 16
11. Protocole PRONANUT
12. PRONANUT Enquêtes Nutritionnelles ULB coopération/Projet PADISS
13. National Institute of Health (NIH). Dietary Reference intake (DRI). https://ods.od.nih.gov/HealthInformation/Dietary_Reference_Intakes.aspx
14. European Food Security Authority (EFSA). <https://www.efsa.europa.eu/fr>
15. Conseil supérieure à la santé de Belge (CSS) . <https://www.health.belgium.be/fr/conseil-superieur-de-la-sante>
16. OMS/FAO
17. WHO. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2003.
18. Gottrand & Turck, 2006, p. 316.
19. Dror & Allen, 2018, p. 286. – Livre métabolisme du fer
20. Carence et fer et Morbidité et Développement cognitif
21. Rebecca ou OMS-Guidelines supplémentation en fer
22. OMS, Guidelines déparasitage et lutte contre les géohelminthes .
23. Maria Maares, Hajo Haase. Zinc supplementation for the promotion of growth and prevention of infections in infants less than six months of age. *Nutrients*. 2020 Mar; 12(3): 762. Published online 2020 Mar 13. doi: 10.3390/nu12030762

24. David H. ALPERS . Les limites pharmacocinétiques pour définir la dose adéquate de la supplémentation en zinc. *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2017, 201, n^{OS}1-2-3, 431-438, séance du 7 mars 2017 . <https://www.academie-medecine.fr/wp-content/uploads/2017/03/P.431-à-438.pdf>.
25. Zohra S Lassi, Jaameeta Kurji, Cristieli Sérgio de Oliveira, Anoosh Moin, Zulfiqar A Bhutta, Cochrane Neonatal Group. Zinc supplementation for the promotion of growth and prevention of infections in infants less than six months of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Apr; 2020(4): CD010205. Published online 2020 Apr 8. doi: 10.1002/14651858.CD010205.pub2.
26. Waqas Ullah Khan and Daniel W. Sellen. Zinc supplementation in the management of diarrhoea. Biological, behavioural and contextual rationale. University of Toronto, Toronto, Canada. April 2011. https://www.who.int/elena/titles/bbc/zinc_diarrhoea/en/
27. Xiaoyu Wang, Michael D Garrick, James F Collins. Animal Models of Normal and Disturbed Iron and Copper Metabolism *J Nutr.* 2019 Dec; 149(12): 2085-2100. Published online 2019 Aug 22. doi: 10.1093/jn/nxz172.
28. Adrian F. Gombart, Adeline Pierre, Silvia Maggini. A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients.* 2020 Jan; 12(1): 236. Published online 2020 Jan 16. doi: 10.3390/nu12010236
29. Nathaniel H. O. Harder, Bettina Hieronimus, Kimber L. Stanhope, Noreene M. Shibata, Vivien Lee, Marinelle V. Nunez, Nancy L. Keim, Andrew Bremer, Peter J. Havel, Marie C. Heffern, Valentina Medici. Effects of Dietary Glucose and Fructose on Copper, Iron, and Zinc Metabolism Parameters in Humans. *Nutrients.* 2020 Sep; 12(9): 2581. Published online 2020 Aug 25. doi: 10.3390/nu12092581
30. Nathaniel H. O. Harder, Bettina Hieronimus, Kimber L. Stanhope, Noreene M. Shibata, Vivien Lee, Marinelle V. Nunez, Nancy L. Keim, Andrew Bremer, Peter J. Havel, Marie C. Heffern, Valentina Medici. Effects of Dietary Glucose and Fructose on Copper, Iron, and Zinc Metabolism Parameters in Humans. *Nutrients.* 2020 Sep; 12(9): 2581. Published online 2020 Aug 25. doi: 10.3390/nu12092581.
31. Joseph C. Avery, Peter R. Hoffmann. Selenium, Selenoproteins, and Immunity. *Nutrients.* 2018 Sep; 10(9): 1203. Published online 2018 Sep 1. doi: 10.3390/nu10091203
32. Table de Composition alimentaire du Kenya
33. Table de Composition alimentaire de l’Afrique de l’Ouest
34. Thèse hernnart allaitement maternel
35. FAO, 1995, *Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine – Préface, Le lait de femme.*
36. Tackoen, M. (2012). Le lait maternel : composition nutritionnelle et propriétés fonctionnelles. *Revue Médicale Bruxelles*, 33, 310-312. <https://www.amub.be/revue-medicale-bruxelles/article/le-lait-maternel-composition-nutritionnelle-et-pro-839>
37. Gruson, E., & Romon, M. . (p276-278.,2007). Méthodologie des enquêtes alimentaires. *Cahier de Nutrition et de Diététique.* <https://pnin-niger.org/pnin-doc/web/uploads/documents/204/Doc-20191104-153613.pdf>
38. WHO; UNICEF (2009) ‘child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children’. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44129/1/9789241598163_eng.pdf?ua=1.
39. WHO (2006) *WHO Child Growth Standards : Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age : Methods and development, WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.* Geneva. doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.03503.x
40. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight- for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva; 2006.
41. Kundrapu S, Noguez J. Laboratory Assessment of Anemia. *Adv Clin Chem.* 2018;83:197-225. doi: 10.1016/bs.acc.2017.10.006. Epub 2017 Dec 2.
42. World Health Organization Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>. Accessed April 6th, 2020.

43. Emily Tam, Emily C. Keats, Fahad Rind, Jai K. Das, Zulfiqar A. Bhutta
Micronutrient Supplementation and Fortification Interventions on Health and Development Outcomes among Children Under-Five in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2020 Feb; 12(2): 289. Published online 2020 Jan 21. doi: 10.3390/nu12020289
44. Rhoda J. Gottfried, Joan P. Gerring, Kyla Machell, Gayane Yenokyan, Mark A. Riddle. The Iron Status of Children and Youth in a Community Mental Health Clinic is Lower than that of a National Sample. *J Child Adolesc Psychopharmacol*. 2013 Mar; 23(2): 91–100. doi: 10.1089/cap.2012.0001.
45. Andrea H Rasbold, Ruth Adamiec, Michael P Anderson, Janis E Campbell, Diane M Horm, Leslie K Sitton, and Susan B Sisson. Macronutrient and micronutrient intakes of children in Oklahoma child-care centres, USA. *Public Health Nutr*. 2016 Jun; 19(8): 1498–1505. Published online 2015 Aug 17. doi: 10.1017/S1368980015002372
46. Ball, S.C.; Benjamin, S.E.; Ward, D.S. Development and Reliability of an Observation Method to Assess Food Intake of Young Children in Child Care. *J. Am. Diet. Assoc.* **2007**, *107*, 656–661. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
47. Kenney, E.L.; Davison, K.K.; Austin, S.B.; Giles, C.M.; Craddock, A.L.; Lee, R.M.; Gortmaker, S.L. Validity and reliability of a simple, low-cost measure to quantify children’s dietary intake in afterschool settings. *J. Acad. Nutr. Diet.* **2015**, *115*, 426–432. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
48. Esther Cuadrado-Soto, Patricia Markham Risica, Kim M. Gans, Nooreem Z. Mena, Carolyn Ellis, Carolina D. Araujo, Ingrid E. Lofgren, Kristen Cooksey Stowers, Alison Tovar. Micronutrient Adequacy in Preschool Children Attending Family Child Care Homes. *Nutrients*. 2019 Sep; 11(9): 2134. Published online 2019 Sep 6. doi: 10.3390/nu11092134. PMID: PMC6770721.
49. Nadja B Kristensen, Mia L Madsen, Tue H Hansen, Kristine H Allin, Camilla Hoppe, Sisse Fagt, Mia S Lausten, Rikke J Gøbel, Henrik Vestergaard, Torben Hansen, Oluf Pedersen. Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. *Nutr J* 2015 Oct 30;14:115. doi: 10.1186/s12937-015-0103-3.
50. National Institutes of Health, National Cancer Institute. *Dietary Assessment Primer, 24-Hour Dietary Recall*: US Department of Health and Human Services; Available from: <https://dietassessmentprimer.cancer.gov/>. [[Google Scholar](#)]
51. Shim JS, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health*. 2014;36:e2014009 10.4178/epih/e2014009 [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)] [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
52. Gibson RS, Ferguson, EL. An interactive 24-hour recall for assessing the adequacy of iron and zinc intakes in developing countries. Washington, DC; 2008.
53. OMS, UNICEF. Indicateurs pour évaluer les pratiques d’alimentation du nourrisson et du jeune enfant. Partie 2 Calculs. Geneve 2011. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44767/9789242599299_fre.pdf?sequence=1
54. OMS, UNICEF. Indicateurs pour évaluer les pratiques d’alimentation du nourrisson et du jeune enfant .Première Partie Définitions. Washington D.C. Novembre 2007. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44144/9789242596663_fre.pdf?sequence=1