

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE FRERES MENTOURI CONSTANTINE 1
INSTITUT DE NUTRITION, DE L'ALIMENTATION ET DES
TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES
I.N.A.T.A.A



N° d'ordre :

N° de série :

Thèse

Présentée pour l'obtention du diplôme de

DOCTORAT EN SCIENCES

Spécialité : Sciences Alimentaires

Déterminants de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa

Par Khalida ABLA

Soutenue publiquement le : 10-05-2018

Devant le jury composé de :

Président :	Pr. BENABBES Youcef	C.H.U. Constantine
Rapporteur :	Pr. AGLI Abdel-Nacer	I.N.A.T.A.A., Univ. Mentouri, Constantine
Examineurs :	Pr. OULAMARA Hayet	I.N.A.T.A.A., Univ. Mentouri, Constantine
	Pr. ROUABHI Rachid	Université de Tébessa

Remerciements

Je remercie tout d'abord, Dieu le Tout Puissant de m'avoir donné le courage et la volonté d'entamer ce travail et de le mener à terme.

*En premier lieu, je tiens à remercier mon enseignant et Directeur de thèse, Monsieur **Abdel Nacer AGLI**, Professeur à l'université de Constantine et directeur du Laboratoire de Nutrition et des Technologies Alimentaires (LNTA),*

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu voir le jour sans son aide et ses conseils.

Je le remercie profondément pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa confiance, sa rigueur et sa disponibilité durant la rédaction de ce travail.

Je tiens à remercier chaleureusement les membres du jury pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de siéger à cette soutenance et de consacrer de leur temps pour juger ce travail.

*Professeur **Youcef BENABBES** pour avoir accepté de présider le jury.*

*Professeur **Hayet OULAMARA** et professeur **Rachid ROUABHI** pour avoir accepté d'examiner, d'évaluer et de juger cette thèse.*

Mes sincères remerciements s'adressent à tous les directeurs et le personnel des établissements sanitaires de Tébessa, spécialement le personnel des services de prévention maternelle et infantile, pour la précieuse aide qu'ils m'ont apportée.

*Je souhaite adresser particulièrement ma gratitude au docteur **Ndjib TOLBA** médecin pédiatre à Tébessa, qui a accepté de collaborer avec moi.*

Je le remercie pour ses conseils sa disponibilité et les informations qu'il a mises à ma disposition.

Grand merci à tous les enfants et leurs mamans qui ont participé à l'étude et m'ont permis de réaliser ce travail.

*Je ne peux oublier de remercier Mr **Slim BOUGUASSA**, enseignant chercheur à l'université de Tébessa, pour l'aide précieuse qu'il m'a apportée dans l'étude statistique.*

*A mes très chères amies **Sihem** et **Sawsen** pour leurs encouragements, leurs conseils et leur soutien.*

Enfin, mes profonds remerciements s'adressent à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de cette thèse.

A toutes les personnes qui m'ont apporté une aide précieuse, parfois ponctuelle, souvent durable, mais toujours généreuse.

Khalida 

Dédicaces

Ce mémoire est le fruit de plusieurs années de travail, de sérieux et de persévérance

Je le dédie d'abord à mes très chers grands parents pour leur gentillesse et leur tendresse

*A celle que je porte toujours dans mon cœur
Qui m'a appris le sens des mots amour et tendresse
A qui j'ai toujours une pensée dans les moments de joie et de tristesse
A la mémoire de ma très chère maman **Dalila***

*Que mon papa soit fier de moi
Qu'il puisse trouver dans ce modeste travail le témoignage de mon profond respect*

*A mon frère **Larbi** et mes sœurs **Meriem**, **Karima** et **Faïza**
Pour leurs encouragements et leur soutien.*

*A tous mes neveux et nièces de **Walid** à **Wassim***

*A celui qui a toujours été à mes côtés
Qui m'a soutenue et encouragée, pour mener à terme ce travail
A mon très cher conjoint, avec toute ma reconnaissance et ma gratitude.*

*Je ne peux oublier de citer mes très chères enfants,
La prunelle de mes yeux,
Yanis mon grand, **Racim** mon champion et **Sérine** ma princesse.*

*Sans vous, ce travail je l'aurai terminé il y a déjà 4 ou 5 ans.
Mais je n'aurai sûrement pas été aussi heureuse qu'aujourd'hui de
vous avoir autour de moi.*

Que ce travail soit pour vous un exemple de sérieux et de persévérance et vous aide à tracer votre chemin dans la vie.

Khalida.....



Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Valeurs seuils des indices poids pour taille, taille pour âge, poids pour âge et IMC pour âge selon les normes de l'OMS (Duchene et coll., 2003 ; OMS, 2011).	15
02	Lieu de l'enquête et type d'habitation.	42
03	Répartition des enfants enquêtés par classe d'âge et par sexe.	43
04	Recommandations relatives au gain pondéral durant la grossesse en fonction de l'IMC pré gestationnel (IOM, 1990 ; IOM, 2009).	51
05	Paramètres de la droite d'Anderson Darling pour le poids, la taille et l'IMC des enfants selon le sexe.	59
06	Paramètres des distributions centrées réduites du poids des enfants par tranche d'âge.	60
07	Paramètres des distributions centrées réduites de la taille des enfants par tranche d'âge.	60
08	Paramètres de la distribution centrée réduite de l'IMC des enfants par tranche d'âge.	61
09	Répartition des enfants selon les paramètres anthropométriques moyens par tranche d'âge et par sexe.	62
10	Z-scores moyens des indices anthropométriques calculés des enfants par tranche d'âge et par sexe.	67
11	Répartition des enfants selon les modalités de l'allaitement et le sexe.	82
12	Durée moyenne de l'allaitement maternel (mois).	84
13	Aliments d'initiation.	84
14	Calendrier d'introduction des produits laitiers, des légumes et des fruits dans l'alimentation des enfants de notre population.	90
15	Calendrier d'introduction des produits carnés et des produits céréaliers dans l'alimentation des enfants de notre population.	91
16	Calendrier d'introduction des légumineuses et des produits riches en sucre dans l'alimentation des enfants de notre population.	92
17	Mode de préparation et de cuisson de quelques aliments pour enfants.	93
18	Apports énergétiques moyens (Kcal/j) par tranche d'âge et par sexe.	95
19	Apports protéiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.	95
20	Apports glucidiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.	96
21	Apports lipidiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.	97
22	Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D par tranche d'âge et par sexe.	98
23	Age maternel moyen à l'accouchement selon l'état nutritionnel des enfants.	102
24	Etat nutritionnel des enfants selon l'âge maternel à l'accouchement.	103
25	Etat nutritionnel des enfants selon l'état de santé de la mère.	103
26	Etat nutritionnel des enfants selon les caractéristiques anthropométriques moyennes des parents.	104
27	Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des parents.	105
28	Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et l'âge maternel à l'accouchement.	106
29	Gain pondéral gestationnel moyen des mères selon l'état nutritionnel des enfants.	107
30	Etat nutritionnel des enfants selon le gain pondéral gestationnel de leurs mères.	107

31	Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et le gain pondéral gestationnel.	108
32	Age moyen des enfants selon leur état nutritionnel.	108
33	Etat nutritionnel des enfants selon l'âge.	109
34	Etat nutritionnel des enfants selon le sexe.	109
35	Etat nutritionnel des enfants selon le terme de naissance.	110
36	Poids de naissance moyen des enfants selon l'état nutritionnel.	110
37	Etat nutritionnel des enfants selon le poids de naissance.	111
38	Etat nutritionnel des enfants selon leur état de santé.	111
39	Etat nutritionnel des enfants selon le niveau social des ménages.	112
40	Etat nutritionnel des enfants selon le niveau d'instruction des parents.	113
41	Moyenne de la taille des ménages et le nombre d'enfants par ménage selon l'état nutritionnel des enfants.	114
42	Etat nutritionnel des enfants selon la structure des ménages.	114
43	Etat nutritionnel des enfants selon la structure des ménages de faible niveau social.	115
44	Etat nutritionnel des enfants selon les modalités de l'allaitement.	116
45	Etat nutritionnel des enfants selon le mode de l'allaitement et le poids de naissance.	117
46	Durées moyennes de l'allaitement maternel selon l'état nutritionnel des enfants et le niveau d'instruction de la mère.	118
47	Age moyen de sevrage et d'introduction des aliments selon l'état nutritionnel des enfants.	119
48	Etat nutritionnel des enfants selon l'âge de diversification alimentaire.	119
49	Apports journaliers moyens en énergie et macronutriments des enfants selon l'état nutritionnel.	120
50	Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D des enfants selon l'état nutritionnel.	124
51	Influence des facteurs endogènes et des facteurs exogènes sur l'état nutritionnel des enfants- analyse multivariée.	125
52	Age maternel moyen à l'accouchement selon la corpulence des enfants.	126
53	Corpulence des enfants selon l'âge maternel à l'accouchement.	126
54	Corpulence des enfants selon l'état de santé de la mère.	127
55	Corpulence des enfants selon les caractéristiques anthropométriques moyennes des parents.	128
56	Corpulence des enfants selon la corpulence des parents.	129
57	Gain pondéral gestationnel moyen des mères selon la corpulence des enfants.	131
58	Corpulence des enfants selon le gain pondéral gestationnel de leurs mères.	131
59	Corpulence des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et le gain pondéral gestationnel.	132
60	Age moyen des enfants selon leur corpulence.	133
61	Corpulence des enfants selon l'âge.	133
62	Corpulence des enfants selon le sexe.	134
63	Corpulence des enfants selon le terme de naissance.	134
64	Poids de naissance moyen des enfants selon leur corpulence.	134
65	Corpulence des enfants selon le poids de naissance.	135
66	Corpulence des enfants selon leur état de santé.	136
67	Corpulence des enfants selon le niveau social des ménages.	136
68	Corpulence des enfants selon le niveau d'instruction des parents.	137

69	Corpulence des enfants selon le niveau d'instruction et l'activité professionnelle des mères.	138
70	Moyenne de la taille des ménages et le nombre d'enfants par ménage selon la corpulence des enfants.	139
71	Corpulence des enfants selon la structure des ménages.	139
72	Corpulence des enfants selon la structure des ménages de niveau social élevé.	140
73	Corpulence des enfants selon les modalités de l'allaitement.	141
74	Corpulence des enfants selon le mode de l'allaitement et le poids de naissance.	142
75	Durées moyennes de l'allaitement au sein selon la corpulence des enfants et le niveau d'instruction de la mère.	143
76	Age moyen de sevrage et d'introduction des aliments selon la corpulence des enfants.	144
77	Corpulence des enfants selon l'âge de diversification alimentaire.	144
78	Consommation des produits laitiers et des boissons sucrées dans le rappel des 24 heures selon la corpulence des enfants.	145
79	Apports moyen en énergie et macronutriments des enfants selon leur corpulence.	146
80	Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D des enfants selon la corpulence.	151
81	Influence des facteurs endogènes et des facteurs exogènes sur la corpulence des enfants- Analyse multivariée.	152

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Carte de localisation des établissements enquêtés dans la commune de Tébessa.	39
02	Mesure du poids et de la taille sur une balance électronique de marque Electronic baby Scale HCS-208-YE (photo personnelle).	52
03	Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité du poids chez les enfants.	58
04	Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité de la taille chez les enfants.	58
05	Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité de l'IMC chez les enfants.	58
06	Distribution centrée réduite du poids chez les enfants de 1 à 24 mois.	59
07	Distribution centrée réduite de la taille chez les enfants de 1 à 24 mois.	59
08	Distribution centrée réduite de l'IMC chez les enfants de 1 à 24 mois.	59
09	Evolution du poids avec l'âge chez les filles.	63
10	Evolution du poids avec l'âge chez les garçons.	63
11	Evolution de la taille avec l'âge chez les filles.	64
12	Evolution de la taille avec l'âge chez les garçons.	64
13	Evolution de l'IMC avec l'âge chez les filles.	65
14	Evolution de l'IMC avec l'âge chez les garçons.	65
15	Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice P/T pour chaque tranche d'âge.	68
16	Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice T/A pour chaque tranche d'âge.	68
17	Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice P/A pour chaque tranche d'âge.	68
18	Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice IMC/A pour chaque tranche d'âge.	69
19	Courbe des Z-scores de l'indice P/T de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).	70
20	Courbes des Z-scores de l'indice P/T des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).	71
21	Distribution des enfants selon l'indice P/T.	71
22	Prévalence de l'émaciation par âge et par sexe.	72
23	Courbe des Z-scores de l'indice T/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).	73
24	Courbes des Z-scores de l'indice T/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).	73
25	Distribution des enfants selon l'indice T/A.	74
26	Prévalence du retard de croissance par âge et par sexe.	75
27	Courbe des Z-scores de l'indice P/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).	75
28	Courbes des Z-scores de l'indice P/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).	76
29	Distribution des enfants selon l'indice P/A.	77
30	Prévalence de l'insuffisance pondérale par âge et par sexe.	77
31	Prévalence de la malnutrition globale par âge et par sexe.	78
32	Courbe des Z-scores de l'indice IMC/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).	79

33	Courbes des Z-scores de l'indice IMC/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).	80
34	Distribution des enfants selon l'indice IMC/A.	80
35	Prévalence du surpoids et de l'obésité par âge et par sexe.	81
36	Types de laits consommés par les enfants de 12 à 24 mois.	83
37	Age de sevrage et d'introduction des aliments.	85
38	Aliments de diversification alimentaire.	86
39	Fréquence de consommation des produits laitiers et des boissons sucrées par tranche d'âge dans le rappel des 24 heures.	94
40	Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge [1-3] mois.	100
41	Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]3-6] mois.	100
42	Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]6-12] mois.	100
43	Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]12-18] mois.	100
44	Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]18-24] mois.	100
45	Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants malnutris.	123
46	Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants d'état nutritionnel normal.	123
47	Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants en surpoids et obèses.	150
48	Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants normo pondéraux.	150

Liste des abréviations

AET	Apport Energétique Total
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AGPI	Acide Gras Poly Insaturés
AGS	Acides Gras Saturés
ANAES	Agence Nationale D'accréditation et d'Evaluation en Sante
ANC	Apport Nutritionnel Conseillé
ANDRS	Agence Nationale de Recherche en Santé
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail.
ASPEN	Société Américaine de Nutrition Parentérale et Entérale
BMI	Body Mass Index
Ca	Calcium
Ca/P	Rapport calcium/phosphore
CaBP	Calcium Binding Proteins
CDC	Center for Diseases Control and Prevention
CIHEAM	Centre Internationa de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
CNA	Conseil National de l'Alimentation
CNSFP	Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie
CRNH	Centre de Recherche en Nutrition Humaine
CRP	Protéine C Réactive
EDG	Enquête des objectifs de la Décade 2000 (End-Decade Goals)
EDST	Enquête Démographique de Santé
EN	Etat nutritionnel
ENA	Enquête nationale anthropométrique
ENPSF	Enquête Nationale sur la Population et la Sante Familiale
ET	Ecart-Type
FAO	Food and Agriculture Organization
FOREM	Fondation nationale pour la Recherche Médicale
GPG	Gain Pondéral Gestationnel
GWG	Gestational Weight Gain
HAS	Haute Autorité de Santé
HCP	Haut Commissariat au Plan
HTA	Hypertension Artérielle
IAMM	Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
IC	Intervalle de Confiance
IGF-I	Insulin-like Growth Factor
IMC	Indice de Masse Corporelle
IMC/A	Indice de Masse Corporelle pour Age
INATAA	Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro- Alimentaires
INED	Institut National d'Etudes Démographiques
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
INSP	Institut National de la Santé Publique
IOM	Institue Of Médecine
IOTF	International Obesity Task Force
LLF	La Leche-League France.
MICS	Multiple Indicator Cluster Survey
MPE	Malnutrition Protéino Energétique
MSP	Ministère de la Santé Publique

MSPRH	Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière
MSSF	Ministère des Solidarités de la Santé et de la Famille.
NCHS	National Center for Health Statistics
NHMRC	National Health and Medical Research Council
NUCES	Nations Unies Conseil Economique et Social
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONFP	Office National de la Famille et de la Population
ONN	Office National de Nutrition
ONS	Office Nationale de Statistique
ONUSIDA	Programme Commun des Nations Unies sur le VIH/SIDA
OR	Odds Ratio
P	Phosphore
P/A	Poids pour Age
P/T	Poids pour Taille
PB	Périmètre Brachial
PC	Périmètre Crânien
PMI	Protection Maternelle et Infantile
PN	Poids de Naissance
PNNS	Programme National Nutrition Santé
RBP	Rétinol Binding Protéine
RCIU	Retard de Croissance Intra Utérin
SCP	Société Canadienne de Pédiatrie
SFAE	Syndicat Français des Aliments de l'Enfance
T/A	Taille pour Age
UNFPA	Fonds des Nations Unis pour la Population
UNICEF	United Nations International Children Emergency Fund
WHO	World Health Organization

Table des matières

Titre	Page
Remerciements	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Table des matières	
INTRODUCTION	01
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS	
I- DEFINITION DE L'ETAT NUTRITIONNEL.....	05
II-EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL.....	05
II-1- Données cliniques.....	05
II-2- Données biologiques.....	06
II-2-1- Protides totaux.....	06
II-2-2- Albumine.....	07
II-2-3- Pré albumine.....	07
II-2-4-Transferrine.....	07
II-2-5-Protéine vectrice du rétinol	08
II-2-6-Protéine C réactive	08
II-2-7- Insulin like Growth factor -1.....	09
II-3-Données anthropométriques.....	09
II-3-1- Mesures anthropométriques.....	10
II-3-1-1-Poids.....	10
II-3-1-2-Taille.....	10
II-3-1-3-Age et sexe.....	11
II-3-1-4-Périmètre crânien.....	11
II-3-1-5-Périmètre brachial.....	11
II-3-1-6-Plis cutanés.....	12
II-3-2- Indices anthropométriques.....	12
II-3-2-1-Indice poids pour taille	12
II-3-2-2-Indice taille pour âge	13
II-3-2-3- Indice poids pour âge.....	13
II-3-2-4-Indice de masse corporelle	14
II-3-2-5- Indice de masse corporelle pour âge.....	15
II-3-3-Courbes de référence	15

CHAPITRE II : DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS

I-FACTEURS ENDOGENES	19
I-1-Facteurs parentaux.....	19
I-1-1- Age maternel à l'accouchement.....	19
I-1-2-Etat de santé de la mère.....	20
I-1-2-1- Anémie ferriprive.....	20
I-1-2-2- Diabète	21
I-1-2-3- Hypertension artérielle	21
I-1-3- Etat nutritionnel de la mère.....	22
I-1-4-Corpulence des parents.....	22
I-1-5-Gain de poids pendant la grossesse.....	23
I-2-Facteurs individuels.....	23
I-2-1-Age.....	24
I-2-2-Sexe.....	24
I-2-3-Prématurité.....	24
I-2-4-Poids de naissance.....	25
I-2-5-Etat de santé.....	25
II-FACTEURS EXOGENES	26
II-1-Facteurs socioéconomiques	26
II-1-1-Niveau social.....	26
II-1-2-Niveau d'instruction.....	27
II-1-3-Facteurs culturels.....	28
II-1-4-Taille des ménages, nombre d'enfants et rang de naissance.....	28
II-2-Facteurs alimentaires.....	29
II-2-1-Allaitement.....	29
II-2-2- Age de sevrage et d'introduction des aliments	29
II-2-3-Alimentation complémentaire.....	30

CHAPITRE III : PROBLEMES NUTRITIONNELS DES ENFANTS

I-MALNUTRITION.....	31
I-1-Malnutrition protéino énergétique.....	31
I-1-1-Marasme.....	32
I-1-2-Kwashiorkor.....	33
I-1-3-Forme mixte Kwashiorkor – Marasme.....	33
I-2-Carences nutritionnelles.....	34
I-2-1-Carence en fer.....	34
I-2-2-Carence en vitamine A.....	34
I-2-3- Carence en vitamine D.....	35
I-2-4-Carence en iode.....	35
I-2-5-Carence en calcium.....	36
II-OBESITE.....	36

METHODOLOGIE

I-POPULATION ET LIEUX D'ETUDE.....	38
I-1-Taille de l'échantillon	40
I-2-Critères d'inclusion.....	40
I-3-Critères d'exclusion.....	41
II-DEROULEMENT DE L'ENQUETE	41
II-1-Pré enquête.....	41
II-2-Enquête de l'étude.....	41
II-3-Difficultés de l'enquête.....	43
III-DONNEES RECUEILLIES.....	44
III-1-Caractéristiques de l'enfant.....	44
III-2-Caractéristiques de la mère.....	44
III-3-Caractéristiques du père.....	45
III-4-Niveau socioéconomique.....	45
III-4-1- Niveau social	45
III-4-2- Niveau d'instruction	45
III-5-Croissance et développement de l'enfant.....	46
III-5-1-Terme de naissance.....	46
III-5-2-Poids de naissance.....	46
III-5-3-Etat de santé de l'enfant.....	46
III-6 Allaitement	47
III-6-1-Allaitement maternel exclusif.....	47
III-6-2-Allaitement maternel total.....	47
III-6-3-Allaitement mixte ou partiel.....	47
III-6-4-Allaitement artificiel.....	47
III-7-Enquête alimentaire.....	48
III-7-1-Pratiques alimentaires.....	48
III-7-2- Apports alimentaires	48
IV-MESURES ANTHROPOMETRIQUES.....	50
VI-1-Anthropométrie des parents.....	50
IV-1-1-Corpulence des parents.....	50
IV-1-2-Gain de poids pendant la grossesse.....	50
IV-2-Anthropométrie des enfants.....	51
IV-2-1-Poids.....	51
IV-2-2-Taille couchée.....	52
IV-3-Indices anthropométriques.....	52
IV-3-1-Indice poids pour taille.....	53
IV-3-2-Indice taille pour âge.....	54
IV-3-3-Indice poids pour âge.....	54
IV-3-4-Indice de Masse Corporelle pour âge.....	54
V-VALEURS DE REFERENCE.....	54
VI-ANALYSE STATISTIQUE.....	55
VI-1- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion.....	55

VI-2-Caractéristiques de forme.....	56
VI-2-1-Coefficient d'asymétrie.....	56
VI-2-2- Coefficient d'aplatissement (kurtosis).....	56
VI-3-Odds ratio.....	56

RESULTATS

I-ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA.....	58
I-1-Normalité et distribution des paramètres anthropométriques mesurés.....	58
I-2-Caractéristiques anthropométriques des enfants.....	61
I-2-1-Poids.....	62
I-2-2-Taille.....	63
I-2-3-Indice de masse corporelle.....	65
I-3- Z-scores moyens des indices anthropométriques calculés.....	66
I-4-Etat nutritionnel des enfants selon les différents indices anthropométriques.....	69
I-4-1-Indice poids pour taille.....	69
I-4-1-1-Distribution des enfants selon l'indice poids pour taille.....	71
I-4-1-2-Prévalence de l'émaciation.....	72
I-4-2-Indice taille pour âge.....	72
I-4-2-1-Distribution des enfants selon l'indice taille pour âge.....	73
I-4-2-2-Prévalence du retard de croissance.....	74
I-4-3-Indice poids pour âge.....	75
I-4-3-1-Distribution des enfants selon l'indice poids pour âge.....	76
I-4-3-2-Prévalence de l'insuffisance pondérale.....	77
I-4-4-Prévalence de la malnutrition globale.....	78
I-4-4-Indice de masse corporelle pour âge.....	78
I-4-4-1-Distribution des enfants selon l'indice de masse corporelle pour l'âge.....	80
I-4-4-2-Prévalence de la surcharge pondérale.....	81
I-5-Synthèse des résultats.....	81
II-ALLAITEMENT, PRATIQUES ALIMENTAIRES ET ALIMENTATION DES ENFANTS A TEBESSA.....	82
II-1-Allaitement.....	82
II-1-1-Modalités de l'allaitement.....	82
II-1-2-Durée de l'allaitement.....	84
II-2-Pratiques alimentaires.....	84
II-2-1-Aliments d'initiation.....	84
II-2-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments.....	85
II-2-3-Aliments de diversification alimentaire.....	85
II-2-4-Calendrier d'introduction des aliments de diversification alimentaire.....	86
II-2-4-1-Produits laitiers.....	87
II-2-4-2-Fruits.....	87
II-2-4-3-Légumes.....	87
II-2-4-4-Produits carnés.....	88
II-2-4-5-Produits céréaliers.....	88
II-2-4-6-Légumineuses.....	89
II-2-4-7-Produits riche en sucre.....	89
II-2-4-8-Plat familial.....	89
II-2-4-9-Autres.....	89
II-2-5-Mode de préparation et de cuisson de certains aliments destinés aux nourrissons.....	93
II-3-Alimentation des enfants.....	93
II-3-1-Aliments du rappel des 24 heures.....	93

II-3-2-Appports alimentaires des enfants.....	94
II-3-2-1-Appports énergétiques.....	94
II-3-2-2-Appports protéiques.....	95
II-3-2-3-Appports glucidiques.....	95
II-3-2-4-Appports lipidiques.....	96
II-3-2-5-Appports en minéraux et vitamine D.....	97
II-3-3-Contribution des macronutriments à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants.....	99
II-4-Synthèse des résultats.....	101
III-DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA...	102
III-1-Facteurs de risques associés à la malnutrition.....	102
III-1-1-Facteurs parentaux.....	102
III-1-1-1-Age maternel à l'accouchement.....	102
III-1-1-2-Etat de santé de la mère.....	103
III-1-1-3-Corpulence des parents.....	104
III-1-1-4-Gain de poids pendant la grossesse.....	107
III-1-2-Facteurs individuels.....	108
III-1-2-1-Age.....	108
III-1-2-2-Sexe.....	109
III-1-2-3-Terme de naissance.....	110
III-1-2-4-Poids de naissance.....	110
III-1-2-5-Etat de santé des enfants.....	111
III-1-3-Facteurs socioéconomiques.....	112
III-1-3-1-Niveau social.....	112
III-1-3-2-Niveau d'instruction.....	113
III-1-3-3-Structure des ménages.....	113
III-1-4-Facteurs alimentaires.....	116
III-1-4-1-Mode et durée de l'allaitement.....	116
III-1-4-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments.....	118
III-1-4-3-Alimentation des enfants.....	119
III-1-4-3-1-Aliments du rappel des 24 heures.....	119
III-1-4-3-2-Appports alimentaires des enfants.....	119
III-1-5-Analyse multivariée.....	125
III-2-Facteurs de risques associés au surpoids et à l'obésité.....	126
III-2-1-Facteurs parentaux.....	126
III-2-1-1-Age maternel à l'accouchement.....	126
III-2-1-2-Etat de santé de la mère.....	127
III-2-1-3-Corpulence des parents.....	127
III-2-1-4-Gain de poids pendant la grossesse.....	130
III-2-2-Facteurs individuels.....	132
III-2-2-1-Age.....	132
III-2-2-2-Sexe.....	133
III-2-2-3-Terme de naissance.....	134
III-2-2-4-Poids de naissance.....	134
III-2-2-5-Etat de santé des enfants.....	135
III-2-3-Facteurs socioéconomiques.....	136
III-2-3-1-Niveau social.....	136
III-2-3-2-Niveau d'instruction.....	137
III-2-3-3-Structure des ménages.....	138
III-2-4-Facteurs alimentaires.....	141
III-2-4-1-Mode et durée de l'allaitement.....	141
III-2-4-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments.....	143

III-2-4-3-Alimentation des enfants.....	144
III-2-4-3-1-Aliments du rappel des 24 heures.....	144
III-2-4-3-2-Apports alimentaires des enfants.....	145
III-2-5-Analyse multivariée.....	151
III-3- Synthèse des résultats.....	152

DISCUSSION

I- ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS.....	154
I-1-Prévalence de la malnutrition.....	154
I-1-1-En Algérie.....	154
I-1-2-Au Maghreb.....	155
I-1-3-En Afrique.....	156
I-1-4-Dans les pays en voie de développement.....	156
I-1-5-Dans le monde.....	156
I-2-Prévalence du surpoids et de l'obésité.....	158
I-2-1-En Algérie.....	159
I-2-2-Au Maghreb.....	160
I-2-3-En Afrique.....	160
I-2-4-Dans les pays en développement.....	160
I-2-5-Dans les pays développés.....	161
I-2-6-Dans le monde.....	161
II-ALLAITEMENT, PRATIQUES ALIMENTAIRES ET ALIMENTATION DES ENFANTS A TEBESSA.....	163
II-1- Modalités et durée de l'allaitement.....	163
II-1-1-Allaitement la première heure.....	163
II-1-2-Allaitement exclusif.....	163
II-1-3-Allaitement maternel.....	164
II-1-4-Allaitement artificiel.....	165
II-2-Pratiques alimentaires.....	166
II-2-1-Aliments d'initiation.....	166
II-2-2- Age de sevrage et d'introduction des aliments.....	167
II-2-3- Age de passage au plat familial.....	168
II-3-Alimentation des enfants.....	168
II-3-1-Aliments du rappel des 24 heures.....	168
II-3-2-Apports alimentaires des enfants.....	168
III-DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA...	171
III-1-Facteurs endogènes.....	171
III-1-1-Facteurs parentaux.....	171
III-1-1-1-Age maternel à l'accouchement.....	171
III-1-1-2-Etat de santé de la mère.....	172
III-1-1-3- Corpulence des parents.....	173
III-1-1-4- Gain de poids pendant la grossesse.....	175
III-1-2-Facteurs individuels.....	177
III-1-2-1-Age.....	177
III-1-2-2-Sexe.....	179
III-1-2-3-Terme de naissance.....	179
III-1-2-4-Poids de naissance.....	180
III-1-2-5-Etat de santé des enfants.....	182
III-2-Facteurs exogènes.....	184
III-2-1-Facteurs socioéconomiques.....	184
III-2-1-1-Niveau social.....	184

III-2-1-2-Niveau d’instruction.....	186
III-2-1-3-Structure des ménages.....	188
III-2-2-Facteurs alimentaires.....	189
III-2-2-1-Mode et durée de l’allaitement.....	189
III-2-2-2-Age de sevrage et d’introduction des aliments.....	191
III-2-2-3-Alimentation des enfants.....	192
III-2-2-3-1-Aliments du rappel des 24 heures.....	192
III-2-2-3-2-Apports alimentaires des enfants.....	194
III-3-Analyse multivariée.....	201
SYNTHESE GENERALE	205
RECOMMANDATIONS	212
CONCLUSION	215
REFEENCES BIBLIOGRAPHIQUES	219
ANNEXES	250
Annexe 01 : Questionnaire de l’étude.....	250
Annexe 02 : Composition moyenne du lait maternel.....	257
Annexe 03 : Courbes de croissance des enfants.....	258
Annexe 04 : Apports nutritionnels conseillés pour les enfants de 1 à 24 mois.....	264
Annexe 05 : Classification des malnutritions au niveau de la population.....	265
Annexe 06 : Normes de croissance des enfants de 1 à 24 mois.....	266
Publications	
Autres travaux scientifiques	
Résumés	

A decorative border in blue ink surrounds the page. It features a repeating geometric pattern of diamonds and lines, with small circular motifs at the corners and midpoints of the sides.

Introducción

INTRODUCTION

L'organisation mondiale de la santé (OMS) établit clairement l'indissociabilité de l'état nutritionnel d'un individu de son état de santé. Le premier étant une composante importante du deuxième. Ceci est une évidence quand on considère la malnutrition ou l'obésité (OMS, 2006a).

L'état nutritionnel correspond à un état physiologique résultant de la relation entre l'apport et les besoins en nutriments, et la capacité de l'organisme à digérer, à absorber et à utiliser ces nutriments (INSERM, 2014). Il est lié à l'apport alimentaire, mais aussi au niveau de santé et au cadre de vie socioculturel et économique (Kouamé et *coll.*, 2017).

L'état nutritionnel d'un enfant est le reflet de son état de santé général. Il résulte à la fois, de l'histoire nutritionnelle, ancienne et récente, de l'enfant, et des maladies ou infections qu'il a pu avoir. Par ailleurs, cet état influe sur la probabilité qu'a un enfant de contracter des maladies (Le Bihan et *coll.* 2002).

Il n'existe pas une valeur déterminée qui correspond à un bon état de nutrition mais plutôt une zone de bon état nutritionnel. Si l'on s'écarte de cette zone par déficit comme dans la malnutrition, ou par excès comme dans l'obésité, ceci provoque des anomalies métaboliques et des signes cliniques qui peuvent conduire, au stade ultime, à la mort (Couet, 2001).

Lorsqu'un enfant a accès à une alimentation appropriée, qu'il n'est pas sujet à des maladies récurrentes et qu'il est bien protégé, il atteint son potentiel de croissance (Le Bihan et *coll.*, 2002). Mais quand les apports alimentaires ne couvrent pas les besoins de l'organisme de l'enfant, notamment pour la croissance, la malnutrition apparaît (Mehta, 2013).

Chez les enfants, la malnutrition résulte aussi bien d'une alimentation inadéquate que d'un environnement sanitaire déficient. Les pratiques alimentaires inadéquates font référence, non seulement à la qualité et à la quantité des aliments donnés aux enfants, mais aussi aux étapes de leur introduction, notamment l'introduction trop précoce ou retardée d'aliments (Leenstra et *coll.*, 2005). Par ailleurs, la pauvreté et l'analphabétisme des parents sont d'importants déterminants de la malnutrition infantile (Le Bihan et *coll.*, 2002).

La malnutrition peut entraîner des répercussions négatives sur la croissance, le développement et les résultats cliniques de l'enfant (Mehta, 2013). Elle contribue en grande partie à la mortalité infantile en affaiblissant les fonctions immunitaires de l'enfant par la diminution de leur résistance aux maladies infectieuses. En effet, un enfant mal nourri est en situation de faiblesse

physique qui favorise les infections qui, à leur tour, influent sur ses risques de décéder (Massen et *coll.*, 2013).

Dans le monde, près de 115 millions d'enfants présentent une insuffisance pondérale. Le retard de croissance entrave le développement de 171 millions d'enfants de moins de 5 ans. Quelle que soit la forme qu'elle adopte, la malnutrition représente une menace importante pour la santé infantile. Elle intervient dans environ un tiers des décès des enfants dans le monde (WHO, 2013).

La malnutrition constitue un problème de santé publique bien connu chez les enfants de moins de 5 ans dans les pays en voie de développement (WHO, 2013). Dans l'ensemble de ces pays, près de 55 millions d'enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition aiguë, dont 19 millions présentent la forme sévère, associée à un risque élevé de décès. Dans ces mêmes pays, 180 millions d'enfants, de cette tranche d'âge, connaissent un retard de croissance, soit environ 1 enfant sur 3 (Prevel, 2009).

La malnutrition s'installe principalement chez l'enfant entre 0 et 2 ans. Au cours de cette période, l'enfant passe progressivement d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation diversifiée semi liquide puis solide (Arnaud, 2004). A partir de 6 mois, le lait maternel ne suffit plus à couvrir les besoins en énergie et en nutriments de l'enfant. Il doit être complété par des aliments de bonne qualité hygiénique et de valeur nutritionnelle adaptée à l'âge et à la croissance de l'enfant (Gillman, 2011). Dans de nombreux pays, ces conditions ne sont pas respectées et l'on constate une très forte prévalence à la fois de la malnutrition et de l'obésité. En effet, si la malnutrition a reculé ces deux dernières décennies, la surcharge pondérale est apparue. Ce phénomène prend de l'ampleur, et est devenu un problème de santé publique (OMS, 2003a)

L'obésité résulte d'un déséquilibre énergétique par excès, lorsque les apports dépassent régulièrement les dépenses. Les déterminants de ce déséquilibre sont environnementaux, comportementaux et biologiques correspondant à des facteurs d'ordre nutritionnel, métabolique, génétique, psychologique et social (Paquot et *coll.*, 2012).

La compréhension des facteurs de risques et des causes du développement de l'obésité des enfants est une étape essentielle permettant d'orienter la prévention de la maladie (Ballo, 2006). D'autant plus que la surcharge pondérale sévère ou l'obésité infantile, si elle persiste, constitue un facteur de risque pour le développement, à l'âge adulte, de plusieurs maladies chroniques telles que les maladies cardiovasculaires et respiratoires, le diabète de type 2, l'hypertension et certaines formes de cancers, aussi bien que la mort précoce (OMS, 2003 ; HAS, 2011).

La prévalence de l'obésité, en particulier de l'obésité infantile, augmente depuis ces dernières années. Cette augmentation est telle que l'obésité est actuellement reconnue comme un problème majeur de santé publique, à l'échelle mondiale (OMS, 2014).

Selon l'OMS le nombre d'enfants obèses ou en surpoids dans le monde a augmenté de 60% au cours des vingt dernières années (De Onis, 2010a). La prévalence mondiale du surpoids chez les enfants âgés de moins de 5 ans a augmenté entre 1990 et 2013 (OMS, 2016b). Le nombre d'enfants touchés est passé de 32 à 42 millions en 2015. Presque la moitié (48%) de ces enfants vivait en Asie et un quart (25%) en Afrique (OMS, 2016c). Le nombre d'enfants en surpoids âgés de moins de 5 ans en Afrique a presque doublé depuis 1990. Il est passé de 5,4 à 10,3 millions. Rien que dans la région d'étude africaine de l'OMS, le nombre d'enfants en surpoids ou obèses est passé de 4 à 9 millions au cours de la même période. Si la tendance actuelle se poursuit, le nombre de nourrissons et de jeunes enfants en surpoids atteindra 70 millions à l'horizon 2025 (OMS, 2016b).


Dans les pays en développement, la prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez les enfants d'âge préscolaire est supérieure à 30% (OMS, 2016b). Dans ces pays, tout indique une transition nutritionnelle caractérisée par la coexistence de problèmes de malnutrition et de carences d'une part, et de surpoids et d'obésité d'autre part (Hakeem, 2001 ; Maire et coll., 2002).

En Algérie, 3% des enfants de moins de cinq ans souffrent d'insuffisance pondérale. Prés d'un enfant sur 9, soit 12%, accuse un retard de croissance, et 4% sont émaciés. La prévalence de la surcharge pondérale est de 12% (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

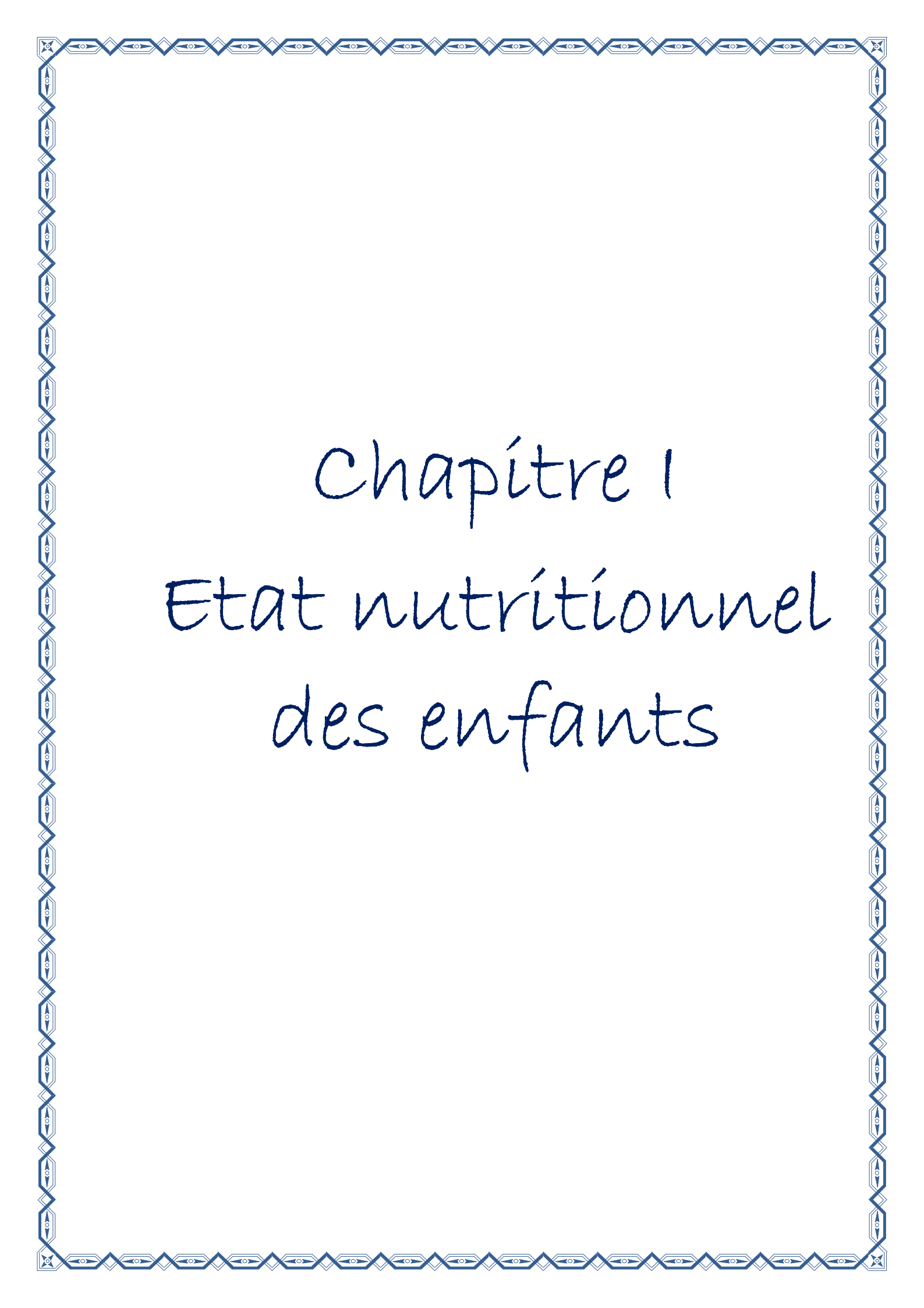
La modernisation et la transition vers un mode de vie occidental, entraînent, en Algérie, comme dans d'autres pays en développement, un changement de mode de vie qui pourrait conduire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants. En effet, les changements des habitudes alimentaires et du mode de vie des populations sous l'effet conjugué de l'urbanisation, de l'industrialisation des villes et des changements de l'environnement socioéconomique sont les principaux facteurs induisant les problèmes de la surcharge pondérale et de l'obésité infantile (Montero et coll., 2012). Dans notre pays, l'obésité apparaît à un moment où la malnutrition constitue encore un problème de santé publique. La situation épidémiologique mérite donc une surveillance active ainsi que des actions de santé publique et d'éducation à la santé, adaptées à l'âge des enfants et à leurs conditions de vie (INSERM, 2000).

Pour contribuer à la mise en place d'un système de surveillance de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa, nous avons réalisé une étude transversale auprès de 2000 enfants. Cette étude, nécessaire à toute intervention visant à améliorer l'état nutritionnel des jeunes enfants, a pour but de faire le point sur la situation nutritionnelle de ces enfants. Pour cela, nous nous sommes fixés les objectifs suivants :

- ✚ Evaluer l'état nutritionnel d'une population d'enfants des deux sexes, âgés de 1 à 24 mois à Tébessa, à partir de données anthropométriques ;
- ✚ Estimer la prévalence de la malnutrition d'une part, et de la surcharge pondérale d'autre part ;
- ✚ Identifier et caractériser quelques facteurs déterminants de l'état nutritionnel des enfants, notamment les facteurs :
 - ✚ Parentaux ;
 - ✚ Individuels ;
 - ✚ Sociaux ;
 - ✚ Alimentaires.



Synthèse bibliographique



Chapitre 1

Etat nutritionnel des enfants

I-DEFINITION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

L'état nutritionnel fait partie des indicateurs de sante proposés par l'OMS (De Luca et *coll.*, 2011). C'est l'état résultant à la fois de l'histoire nutritionnelle ancienne et récente de l'enfant, et des maladies ou infections qu'il a pu avoir. Par ailleurs, cet état influe sur la probabilité qu'a l'enfant de contracter des maladies (Le Bihan et *coll.*, 2002).

L'état nutritionnel des enfants est le reflet de leur état de santé général. Il reflète une situation qui est généralement la conséquence d'une alimentation inadéquate (De Luca et *coll.*, 2011). Lorsqu'un enfant a accès à une alimentation appropriée, qu'il n'est pas sujet à des maladies récurrentes et qu'il est bien protégé, il atteint son potentiel de croissance (Le Bihan et *coll.*, 2002).

II-EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

L'évaluation de l'état nutritionnel d'un individu ou d'une collectivité nécessite l'utilisation d'indicateurs qui, correctement analysés et interprétés, permettront de décider de la mise en place de stratégies ou de l'évolution d'activités destinées à améliorer l'état nutritionnel (Xue et Zemel, 2000).

Une grande variété de méthodes peut être utilisée pour recueillir divers types d'informations dont les données directes sur l'état nutritionnel, il s'agit de données cliniques, biologiques et anthropométrique (Melchior, 2002 ; Cynober et Aussel, 2006).

II-1-Données cliniques

L'examen clinique est basé sur la recherche des changements, qui sont en rapport avec une mauvaise nutrition ou qui révèlent des signes d'éventuels désordres nutritionnels (Meunier et *coll.*, 2009). En effet, le principal objectif de l'examen clinique est d'identifier la présence de signes ou de symptômes suggérant des carences ou des toxicités alimentaires. Les symptômes et les signes cliniques de la dénutrition sont facilement reconnaissables, mais ils sont malheureusement présents seulement lorsque la dénutrition est bien installée. De plus, ces signes ne sont pas spécifiques à un nutriment et ils peuvent être la résultante de complications infectieuses, allergiques ou traumatiques (Hartman et Shamir, 2009).

L'examen clinique devrait être réalisé toujours de la même manière et devrait inclure (Hartman et Shamir, 2009):

- ✚ L'évaluation de la masse musculaire et des réserves adipeuses sous-cutanées;

- ✚ L'examen minutieux de la peau, des cheveux, des ongles, de la cavité buccale, des dents et des os ;
- ✚ La recherche et l'évaluation des signes et symptômes de carences en vitamines et minéraux ;
- ✚ L'apparence globale du sujet, son poids et sa taille.

Cependant, les enquêtes réalisant des examens cliniques généraux et systématiques sont d'un intérêt limité. De très nombreux signes sont difficiles à interpréter du fait de leurs caractères subjectifs. Seul un petit nombre d'entre eux sont caractéristiques d'un désordre nutritionnel ou suffisamment évocateurs (Meunier et *coll.*, 2009).

II-2-Données biologiques

Sur le plan biologique, la dénutrition s'accompagne de désordres biologiques sans spécificités pédiatriques. En revanche, les examens biologiques peuvent préciser le retentissement et la gravité de la dénutrition (Saccoun, 2008). Les marqueurs nutritionnels plasmatiques les plus classiquement utilisés sont les protéines de transport d'origine hépatique, albumine, pré - albumine, transferrine, Rétinol Binding protéine (RBP) dont les concentrations reflètent la disponibilité des acides aminés pour les synthèses protéiques hépatiques et la protéine C réactive (CRP) (Beaudeau et Durand, 2008).

II-2-1-Protides totaux

La mesure des protides totaux, nommée aussi protidémie ou protéinémie, désigne la concentration des protéines dans le plasma sanguin (Aurangzeb et *coll.*, 2012 ; De Luca et *coll.*, 2012). Chez l'enfant, les protides totaux sont compris entre 45 et 70 g/l à la naissance jusqu'à l'âge de 2 ans (Beaudeau et Durand, 2008 ; Apfelbaum et *coll.*, 2009).

Les causes d'une diminution des protides totaux sont multiples mais la principale est d'ordre alimentaire, la malabsorption et la malnutrition sévère (Sermet-Gaudelus et *coll.*, 2000 ; Colomb et *coll.*, 2010). Un défaut de synthèse lors d'une insuffisance hépatique sévère (hépatite grave, cirrhose évoluée) est également à l'origine d'une hypo protéinémie (Kante, 2008). Les autres origines d'une hypo protéinémie sont une maladie digestive telle qu'une intolérance au gluten, une grave hémorragie ou des brûlures. La diminution des protides totaux se traduit par une fonte musculaire et par l'apparition d'œdèmes (De Luca et *coll.*, 2012 ; Hankard et *coll.*, 2012).

Les protéines sériques sont représentées par l'albumine et les différentes globulines parmi lesquelles, alpha, Beta et gamma globulines (De Luca et *coll.*, 2012).

II-2-2-Albumine

L'albumine est la protéine plasmatique quantitativement la plus importante synthétisée par le foie. Sa sécrétion hépatique est d'environ 150mg/kg. Elle transporte les acides aminés, les vitamines, les hormones, les acides gras et les enzymes (Ninon et Marie, 2010). Le taux normal est compris entre 35 et 50g/l, c'est la résultante de la synthèse, de la dégradation et de la distribution de la sérum-albumine. Sa demi-vie est 18 à 20 jours (Abely, 2007).

Une albuminémie inférieure à 30 g/l signe une dénutrition protéique sévère. La concentration sanguine en albumine est basse lorsque les apports alimentaires sont trop déséquilibrés par malnutrition, ou l'alimentation est trop pauvre en sources de protéines ou en cas de troubles de l'absorption intestinale (Beaudeau et Durand, 2008 ; Apfelbaum et *coll.*, 2009 ; Mudekereza et *coll.*, 2015). Lorsqu'elle est élevée, ceci est en fait une augmentation factice par déshydratation importante il y a moins de liquide pour la diluer donc une concentration élevée (Abely, 2007 ; Beaudeau et Durand, 2008).

II-2-3-Pré albumine

Il s'agit d'une molécule vectrice assurant le transport d'une partie des hormones thyroïdiennes et conjointement avec la RBP le transport de la vitamine A. L'intérêt de cette molécule est sa grande sensibilité qui est essentiellement liée à sa demi-vie courte se situant autour de deux jours (Beaudeau et Durand, 2008).

Le dosage de la pré albumine permet de dépister les malnutritions très récentes encore inapparentes sur le plan clinique, et d'apprécier rapidement l'efficacité des thérapeutiques nutritionnelles (Kubab et *coll.*, 2014). Le taux de pré albumine ne reflète pas uniquement le métabolisme protéique, la synthèse peut être influencée par d'autres facteurs, nutritionnels (carence énergétique, carence en vitamine A, en Fer et en Zinc) ou non nutritionnels (insuffisance hépatique, insuffisance rénale et surtout infection) (Beaudeau et Durand, 2008 ; Colomb et *coll.*, 2010 ; Mudekereza et *coll.*, 2015).

La pré albumine est un élément performant de dépistage de la malnutrition plus spécifique et plus sensible et surtout plus précoce que l'albumine et la transferrine (Ninon et Marie, 2010 ; Mudekereza et *coll.*, 2015).

II-2-4-Transferrine

La transferrine est la protéine de transport du fer dans le plasma. Sa concentration varie avec l'état de réserves martiales, sa spécificité est donc très médiocre car la production hépatique

dépend du statut en fer de l'organisme (Beaudeau et Durand, 2008). De plus il existe de grandes variations interindividuelles des taux plasmatiques. Par ailleurs plusieurs situations pathologiques ou physiologiques peuvent également modifier ce taux indépendamment de l'état nutritionnel (Beaudeau et Durand, 2008; Colomb et *coll.*, 2010).

La transferrine a une sensibilité intermédiaire pour l'évaluation de l'état nutritionnel à court terme, en absence de carence en fer c'est un bon marqueur de l'état nutritionnel. En cas de carence en fer, sa synthèse hépatique augmente pour optimiser ses capacités de transport (Abely, 2007 ; Beaudeau et Durand, 2008).

II-2-5-Protéine vectrice du rétinol

La protéine vectrice du rétinol (RBP) est principalement synthétisée par l'hépatocyte selon un mécanisme différent de celui du pré albumine. Sa demi-vie fixée à la transferrine, est de 12 heures, associée au pré albumine. C'est la protéine de transport de la vitamine A (Beaudeau et Durand, 2008).

La sensibilité de la RBP comme marqueur nutritionnel est au moins égale à celle du pré albumine (Beaudeau et Durand, 2008). C'est un marqueur très précoce de la dénutrition protéino énergétique car très sensible au flux de l'état nutritionnel (Abely, 2007 ; Beaudeau et Durand, 2008). En revanche, sa spécificité est moins bonne en raison de la dispersion des valeurs normales et de sa plus grande dépendance vis-à-vis des états pathologiques (Beaudeau et Durand, 2008).

II-2-6-Protéine C réactive

La protéine C réactive (CRP) est une protéine qui apparait dans le sang en cas d'inflammation dans l'organisme. En effet, cette protéine, synthétisée par le foie, est un marqueur fidèle de la phase aiguë de l'inflammation. Son élévation, au-dessus du seuil pathologique de 20 mg/l, indique le caractère et l'intensité de l'inflammation. Elle varie en sens inverse de la pré-albumine (Cynober et Aussel, 2004).

L'inflammation induit une baisse de la synthèse hépatique des protéines de la nutrition afin d'augmenter la biodisponibilité des acides aminés pour la synthèse des protéines de la réaction inflammatoire. Pour cette raison, l'évaluation de l'état inflammatoire est indispensable de l'exploration biologique de l'état nutritionnel (Pradignac, 2011).

Cependant la CRP peut être modérément élevée au cours de la grossesse ou en cas d'obésité sans qu'il existe de processus inflammatoire (Beaudeau et Durand, 2008).

II-2-7-Insulin like Growth factor-1

L'insulin-like growth factor (IGF-I) ou Somatomédine C est un polypeptide structurellement proche de l'insuline, synthétisé principalement par le foie. C'est un facteur de prolifération et de différenciation cellulaire produit naturellement par l'organisme (Cynober et Aussel, 2004).

L'état nutritionnel contrôle positivement la production hépatique de l'IGF-I, qui constitue un marqueur nutritionnel aussi sensible que la pré albumine (Pradignac, 2011). Le niveau d'IGF-1 est modulé par l'alimentation, et notamment la consommation de certaines protéines. Les études cliniques ont établi que les protéines laitières ont un effet très marqué sur l'IGF-1 plasmatique. L'augmentation générale de la taille dans les pays qui consomment des laitages est essentiellement due aux protéines laitières (Beasley, 2013).

L'insulin like Growth factor -1(IGF-1) est un marqueur qui reflète le turn-over protéique. Son taux circulant est diminué au cours de la malnutrition et revient à la normal très rapidement après la renutrition (Beaudeau et Durand, 2008).

II-3-Données anthropométriques

L'anthropométrie nutritionnelle a été largement, et avec succès, appliquée à l'évaluation du risque nutritionnel et du risque pour la santé, en particulier chez l'enfant (Meunier et *coll.*, 2009). C'est la seule et unique méthode à la fois universellement applicable, peu chère et non invasive de l'état nutritionnel général d'une personne ou d'un groupe de la population, permettant d'apprécier la corpulence, les proportions et la composition du corps humain (Barbe et Ritz, 2005 ; Everitt, 2006).

Chez l'enfant, la croissance constitue un indicateur clé pour l'évaluation du statut nutritionnel (Joosten et *coll.*, 2011). En effet La croissance de l'enfant et les dimensions corporelles est une traduction de l'état global de santé et de bien être des individus comme des populations (Charles et Ducimetière, 2001). Par conséquent, l'anthropométrie peut être utilisée pour prévoir les aptitudes, l'état de santé et la survie des individus et reflète le bien-être économique et social des populations (Mekhancha-Dahel, 2008).

L'anthropométrie nutritionnelle comprend trois étapes (Meunier et *coll.*, 2009):

- ✚ La mesure des données anthropométriques de base ;
- ✚ Le calcul des indices anthropométriques ;
- ✚ L'analyse des indicateurs anthropométriques.

II-3-1-Mesures anthropométriques

Les mesures anthropométriques sont des données précises et fiables pour déterminer la corpulence d'un individu. Une mesure anthropométrique est une variable qui rend compte des changements dans les dimensions du corps d'un individu donné. Ces changements témoignent de la santé et du bien-être en général des individus et des populations. Parmi le nombre considérable de mensurations possibles, il est souhaitable de choisir celles qui fournissent le maximum de renseignements sur l'état nutritionnel tout en étant simples, rapides et fidèles. Les principales mesures sont le poids, la taille et les plis cutanés. Il existe de très nombreux autres indicateurs dont le périmètre brachial, le périmètre crânien et le périmètre thoracique (Cogille, 2003).

II-3-1-1-Poids

La mesure du poids est certainement la plus employée de toute les données anthropométriques, non seulement en raison de sa facilité mais aussi parce qu'il existe un rapport étroit entre ses variations et celles de l'état de santé des enfants. C'est la mesure anthropométrique clé, très sensible mais pas spécifique de la croissance. Des perturbations comme la diarrhée et la fièvre peuvent entraîner des variations rapides et importantes du poids, qui de ce fait est un bon reflet des états instantanés de santé et de nutrition d'un enfant (Deschamps, 1985).

Le poids est un indicateur précoce, dynamique et sensible de la malnutrition protéino énergétique (MPE). C'est le témoin le plus simple de l'état nutritionnel en l'absence de troubles de l'hydratation. Un poids anormalement faible peut être considéré comme un signe de dénutrition. A l'inverse, un poids excessif peut témoigner d'une obésité. L'interprétation du poids doit tenir compte de la taille du sujet et de son âge surtout chez l'enfant (Couet, 2001).

Le poids est la mesure anthropométrique de base, simple, indispensable mais insuffisante car reste peu interprétable étudiée isolément (Tounian, 2004).

II-3-1-2-Taille

La taille, déterminée par la longueur du squelette, est une mesure très fidèle du phénomène de croissance des enfants et reflète l'état nutritionnel à long terme (OMS 2007).

Dans une grande partie du monde, la sous-nutrition demeure la cause la plus fréquente de petite taille. Par ailleurs, une surnutrition avec obésité accroît le taux de croissance, accélère la maturation squelettique et peut avancer la survenue de la puberté chez les filles (Root et Diamond, 2007).

La malnutrition ne retentit sur la longueur du corps de l'enfant qu'avec un certain retard : un ralentissement de la croissance staturale indique qu'une malnutrition a débuté, il y a au moins deux ou trois mois. Contrairement au poids, qui peut subir des variations importantes et rapides, la taille est une mesure très stable, mais elle est plus difficile à mesurer que le poids. Elle ne peut qu'augmenter à des vitesses variables. Pour un âge donnée la taille d'un enfant est influencée par divers facteurs tels les facteurs génétiques et ceux liés à l'environnement (Rolland-Cachera, 2004b).

II-3-1-3-Age et sexe

Pour déterminer certains indices, il faut connaître l'âge. Pour un enfant d'un sexe donné, l'âge est un important déterminant de la croissance individuelle (Ambapour, 2008).

L'âge et le sexe sont d'importantes données anthropométriques qui permettent de classer les données par catégories d'âge, puisque les risques pour une même valeur d'indice ne sont pas les mêmes selon les groupes d'âge. (Hercberg et Galan, 1985 ; Hercberg, 2003).

II-3-1-4-Périmètre crânien

Le périmètre crânien (PC) est un indicateur important du bon développement du nourrisson. Il doit être surveillé de près durant les premières années de la vie, de la naissance jusqu'à l'âge de 2 ans, car il reflète le développement du cerveau (Rolland-Cachera, 1996).

Cette mesure présente moins d'intérêt pour évaluer l'état nutritionnel ou pour le suivi des interventions nutritionnelles, sauf chez les nourrissons (OMS, 1995). En effet, le périmètre crânien constitue un indicateur d'état nutritionnel, dont le suivi au cours de la récupération renseigne sur la qualité de l'évolution et sur le rattrapage de croissance du cerveau (De Luca, 2014).

II-3-1-5-Périmètre brachial

Le périmètre brachial (PB) est un indicateur de la masse musculaire et donc principalement de l'état de nutrition protéique (UNICEF, 2011). C'est un paramètre intéressant dans la mesure où il varie très peu avec l'âge, notamment entre 1 et 5 ans, âge vulnérable à la MPE. Il permet en effet d'apprécier la masse maigre et grasse. Il a été proposé comme indicateur de l'état nutritionnel pour les cas où il est difficile de mesurer la taille et le poids, notamment dans les situations d'urgence (famine..). Il présente deux avantages : les rubans à mesurer sont faciles à transporter et il est possible d'utiliser un seuil unique (12,5cm et 13,5 cm) pour les enfants moins de cinq ans.

C'est le périmètre le plus couramment utilisé chez les nourrissons (Deschamps, 1985 ; Tuffs, 2003).

II-3-1-6-Plis cutanés

La mesure de l'épaisseur des plis cutanés permet de déterminer la masse grasse corporelle totale. Cependant l'épaisseur des plis cutanés varie avec l'âge, le sexe et la race. De plus chez l'individu très obèse les plis cutanés sont difficiles à mesurer de façon rigoureuse (Melchior, 2002). Chez les enfants en surpoids, l'épaisseur des plis cutanés reflète le risque d'une future hypercholestérolémie et d'une hypertension. La mesure des plis cutanés et la détermination des degrés de surpoids sont très utiles pour l'estimation de l'obésité chez les enfants (Cynober et Aussel, 2006).

II-3-2-Indices anthropométriques

Les indices anthropométriques sont des associations de mesures. Ils sont indispensables pour pouvoir interpréter les mesures. Le poids du corps n'a de toute évidence aucune signification en lui-même, s'il n'est pas associé à l'âge et à la taille de l'individu. C'est ainsi que les mesures du poids et de la taille peuvent être associées pour constituer des indices de corpulence ou relier le poids et la taille grâce à l'utilisation des données de référence (Melchior, 2002).

Chez les enfants, 3 indices, couramment utilisés pour l'évaluation de l'état nutritionnel et le dépistage de la malnutrition, sont calculés en comparant la taille et le poids à des courbes de références (OMS, 1995). Il s'agit des rapports :

- ✚ Poids pour taille (P/T) ;
- ✚ Taille pour âge (T/A) ;
- ✚ Poids pour âge (P/A).

Il existe aussi d'autres indices qui peuvent être utilisés pour évaluer l'état nutritionnel et déterminer le surpoids et l'obésité chez les enfants (CDC/NCHS, 2000 ; Kuczmarski et coll., 2000 ; Melchior, 2002), à savoir:

- ✚ IMC ;
- ✚ IMC pour âge (IMC/A).

II-3-2-1-Indice poids pour taille

Cet indice donne une mesure de la masse du corps en relation avec la taille, il permet d'estimer l'émaciation généralement associée à une perte de poids récente ou progressive, autrement dit

que sa chute traduit une malnutrition aigüe actuelle ou récente (émaciation ou maigreur) (OMS, 1995 ; WHO, 2006a ; OMS, 2011).

- ✚ Les enfants pour lesquels le rapport P/T se situe à -2 ET en dessous de la médiane P/T de la population de référence sont considérés comme souffrant d'émaciation modérée ;
- ✚ Ceux pour lesquels le rapport P/T se situe à -3 ET en dessous de la médiane P/T de la population de référence sont considérés comme atteints de maigreur ou d'émaciation sous la forme sévère.

II-3-2-2-Indice taille pour âge

La mesure T/A est un indice de la croissance linéaire qui renseigne sur la malnutrition chronique due à la conjugaison d'une absence de nutrition appropriée pendant une longue période et d'une maladie récurrente ou chronique. Une taille trop petite pour un âge donnée est la manifestation d'un retard de croissance, ce dernier provient généralement de longues périodes d'apports alimentaires insuffisants et d'épisodes des infections, surtout pendant les années de croissance maximale des enfants (OMS, 1995 ; WHO, 2006a ; OMS, 2011).

- ✚ Les enfants pour lesquels le rapport T/A se situe à -2 ET en dessous de la médiane T/A de la population de référence sont considérés comme atteints de retard de croissance modéré ;
- ✚ Ceux pour lesquels le rapport T/A se situe à -3 ET en dessous de la médiane T/A de la population de référence sont considérés comme atteints de retard de croissance sévère.

II-3-2-3-Indice poids pour âge

L'indice poids pour âge reflète à la fois, les deux formes précédentes de la malnutrition aigüe et chronique. C'est donc un indice combiné. Un poids trop petit pour un âge donné est la manifestation d'une insuffisance pondérale chez les enfants. Cet indice est le plus utilisé par les services de santé pour suivre les progrès nutritionnels et la croissance des enfants (OMS, 1995 ; WHO, 2006a ; OMS, 2011).

- ✚ Les enfants pour lesquels le rapport P/A se situe à -2 ET en dessous de la médiane P/A de la population de référence sont considérés comme souffrant d'insuffisance pondérale modérée ;
- ✚ Ceux pour lesquels le rapport P/A se situe à -3 ET en dessous de la médiane P/A de la population de référence sont considérés comme atteints d'insuffisance pondérale sévère.

II-3-2-4-Indice de masse corporelle

L'indice de corpulence ou indice de Quételet ou encore body mass index (BMI), est un bon reflet de l'adiposité. Il fournit une estimation indirecte de l'adiposité à partir de deux mesures simples : le poids et la taille (Basdevant, 2002). C'est le rapport du poids (Kg) sur la taille au carré (m^2) $Poids / (Taille)^2$ (Rolland-Cachera et *coll.*, 2001).

Chez l'adulte, l'IMC augmente très lentement avec l'âge et on peut donc utiliser des seuils indépendants de l'âge pour classer les divers degrés d'adiposité. Les seuils définissant les différents degrés d'obésité chez l'adulte ont été établis à partir des relations entre l'IMC et les taux de mortalité. Classiquement, la relation entre la mortalité et l'IMC suit une courbe en forme de J ou de U (WHO, 1998). Le surpoids correspond à l'intervalle d'IMC entre 25 et 30 kg/m^2 . L'obésité se définit par un $IMC \geq 30 kg/m^2$. Le comité d'experts de l'OMS (OMS, 1995) qualifie de maigre un sujet adulte dont l'indice de Quételet est inférieur 18 Kg/m^2 .

En revanche chez l'enfant, l'IMC se modifie beaucoup avec l'âge, augmentant rapidement durant la petite enfance, puis chutant au cours de la période préscolaire pour augmenter à nouveau pendant l'adolescence (OMS, 2003a). En effet, au cours de la première année de la vie, l'IMC augmente puis diminue jusqu'à l'âge de 6 ans ; à cet âge la courbe augmente à nouveau. Cette remontée de la courbe est appelée rebond d'adiposité et l'âge de rebond d'adiposité prédit l'adiposité à l'âge adulte (Castetbon et Rolland-Cachera, 2000). Le rebond d'adiposité, déterminé à partir des courbes de l'IMC selon l'âge est un paramètre qui permet d'estimer le risque de survenue de l'obésité : plus il est avancé, plus le risque de devenir obèse est élevé. (Rolland-Cachera et *coll.*, 1984).

Chez les enfants, les valeurs de référence d'IMC varient donc en fonction de l'âge. Ainsi, il n'est pas possible de se reporter comme chez l'adulte, à une valeur de référence unique d'IMC (Rolland-Cachera et Thibault, 2002).

La définition du surpoids a largement varié et n'a pas été une simple définition uniforme (Kumarajiva et *coll.*, 2000 cité par Mekhancha-Dahel, 2008). En effet, chez l'enfant, l'obésité est plus complexe à définir en raison des variations de poids en fonction de l'âge. Chez les enfants obèses, l'IMC est également l'indicateur d'une accélération de la croissance, tout comme l'avance de maturation (INSERM, 2000).

Enfin, l'IMC constitue la mesure la plus utile de l'adiposité dans une population (OMS, 2003a). C'est l'indicateur nutritionnel recommandé pour dépister les enfants de deux ans, et le meilleur critère diagnostique et pronostique de l'obésité chez l'enfant (OMS, 2003a ; Barbe et Ritz, 2005 ; Everitt, 2006).

II-3-2-5-Indice de masse corporelle pour âge

L'utilisation du rapport IMC/ Age permet de déterminer la classification du surpoids et de l'obésité chez l'enfant (WHO, 2006a).

- ✚ Les enfants pour lesquels le rapport IMC/A se situe à + 2 ET au dessus de la médiane IMC/A de la population de référence sont considérés comme en surcharge pondérale modérée ou en surpoids;
- ✚ Ceux pour lesquels le rapport IMC/A se situe à + 3 ET au dessus de la médiane IMC/A de la population de référence sont considérés en surcharge pondérale sévère ou obèses.

Tableau 01 : Valeurs seuils des indices poids pour taille, taille pour âge, poids pour âge et IMC pour âge selon les normes de l'OMS (Duchene et coll., 2003 ; OMS, 2011).

	Indices	Type de Malnutrition	Modérée	Sévère
Retard de croissance	Taille /Age	Malnutrition chronique	< -2 et ≥ -3 z-scores	< -3 z-scores
Insuffisance pondérale	Poids /Age	Malnutrition chronique et aigue	< -2 et ≥ -3 z-scores	< -3 z-scores
Emaciation	Poids /Taille	Malnutrition aigue	< -2 et ≥ -3 z-scores	< -3 z-scores
Suralimentation	IMC/Age	Excès pondéral	Surpoids	Obésité
			> + 2 et < + 3 z-scores	> + 3 z-scores

II-3-3-Courbes de référence

Le suivi des courbes de corpulence renseigne sur l'évolution de la corpulence de l'enfant période où il semble maigrir ou grossir (INSERM, 2000). Il existe diverses courbes de référence de la corpulence (Rolland-Cachera, 2004a). Ces courbes ont été établies par un certain nombre de pays, la France, la Grande Bretagne, Singapour, la Suède, le Danemark, le Netherland et les Etats- Unis. (WHO, 1986 ; Rolland-Cachera, 1991 ; Must et coll., 1991). Cependant, beaucoup d'entre elles sont imparfaites, soit parce que les données sont trop anciennes, ou parce que l'éventail des âges est restreint.

La similarité des courbes de l'IMC avec les courbes des plis cutanés indique que l'évolution de l'IMC reflète bien l'évolution de la masse grasse (Rolland-Cachera et coll., 1995). Par ailleurs cet indice répond mieux que les plis cutanés à certains critères tels qu'une meilleure spécificité ou une meilleure association avec des facteurs de risque cardiovasculaire chez l'enfant

(INSERM, 2000). Les courbes de l'IMC selon l'âge prennent en compte simultanément les données du poids, de la taille et de l'âge ce que ne faisaient pas les méthodes précédentes basées sur des courbes de poids en fonction de l'âge et de poids en fonction de la taille (OMS, 2003b).

Parmi les courbes qui existent, nous présenterons ici certaines d'entre elles, internationales et nationales, les plus fréquemment citées ou utilisées (Hennart et Dramaix, 2011).

- ✚ En 1977, l'OMS a publié ses directives à l'usage des agents de soins de santé et recommandé une fiche internationale de croissance. Les données proviennent d'études longitudinales jusqu'à l'âge de 24 mois puis complétées par des données d'enquêtes transversales qui proviennent d'enfants des Etats-Unis d'Amérique du Nord (données du « National Center for Health Statistics » publiées en 1977) (Hamill et *coll.*, 1977 ; Hamill et *coll.*, 1979). Il n'y avait pas de courbes de corpulence et ces données provenaient de la croissance d'enfants pour la plupart non allaités.
- ✚ Courbes de corpulence françaises : En 1982, à partir des données françaises de l'étude internationale de la croissance réalisée sous l'égide du Centre International de l'Enfance, la France a publié des courbes de référence de l'Indice de Quételet ou Indice de Masse Corporelle (IMC) ou Body Mass Index (BMI) (Rolland-Cachera et *coll.*, 1982). En France, plus de 80 % des enfants repris dans l'étude étaient allaités à la naissance, et 40 % d'entre eux l'étaient encore à 3 mois. Utilisée depuis longtemps, la définition française de l'excès pondéral était un $IMC > \text{Percentile } 97$ de cette référence.
- ✚ En 1995, le Comité OMS d'experts sur l'utilisation et l'interprétation de l'anthropométrie a proposé des définitions de l'obésité chez l'adulte et l'enfant. Pour l'adulte, ce comité recommande l'utilisation de l'IMC, les valeurs de 25 et 30 kg/m^2 définissant le surpoids et l'obésité (ou degrés 1 et 2 de surpoids pour les courbes françaises) (OMS, 1995).
- ✚ Courbes du Center for Disease Control (CDC) : En 2000, le CDC a publié de nouvelles courbes de références américaines. Les conditions de calculs ont été améliorées, la représentativité aussi et l'IMC a été intégré dans l'ensemble des courbes de référence (BMI pour l'âge de 2 à 20 ans) (Kuczmarski et *coll.* 2002). Bien que ce ne soit pas précisé sur les courbes, l'excès pondéral était probablement un $IMC > \text{Percentile } 97$ de cette référence.
- ✚ Références de l'International Obesity Task Force (IOTF) : En 2000, l'IOTF a élaboré une nouvelle définition de l'obésité chez l'enfant : l'IMC a été retenu pour évaluer l'adiposité (Cole et *coll.*, 2000). L'IOTF a utilisé des données représentatives au niveau national de 6 pays (Brésil, Grande-Bretagne, Hong-Kong, Hollande, Singapour, Etats-Unis

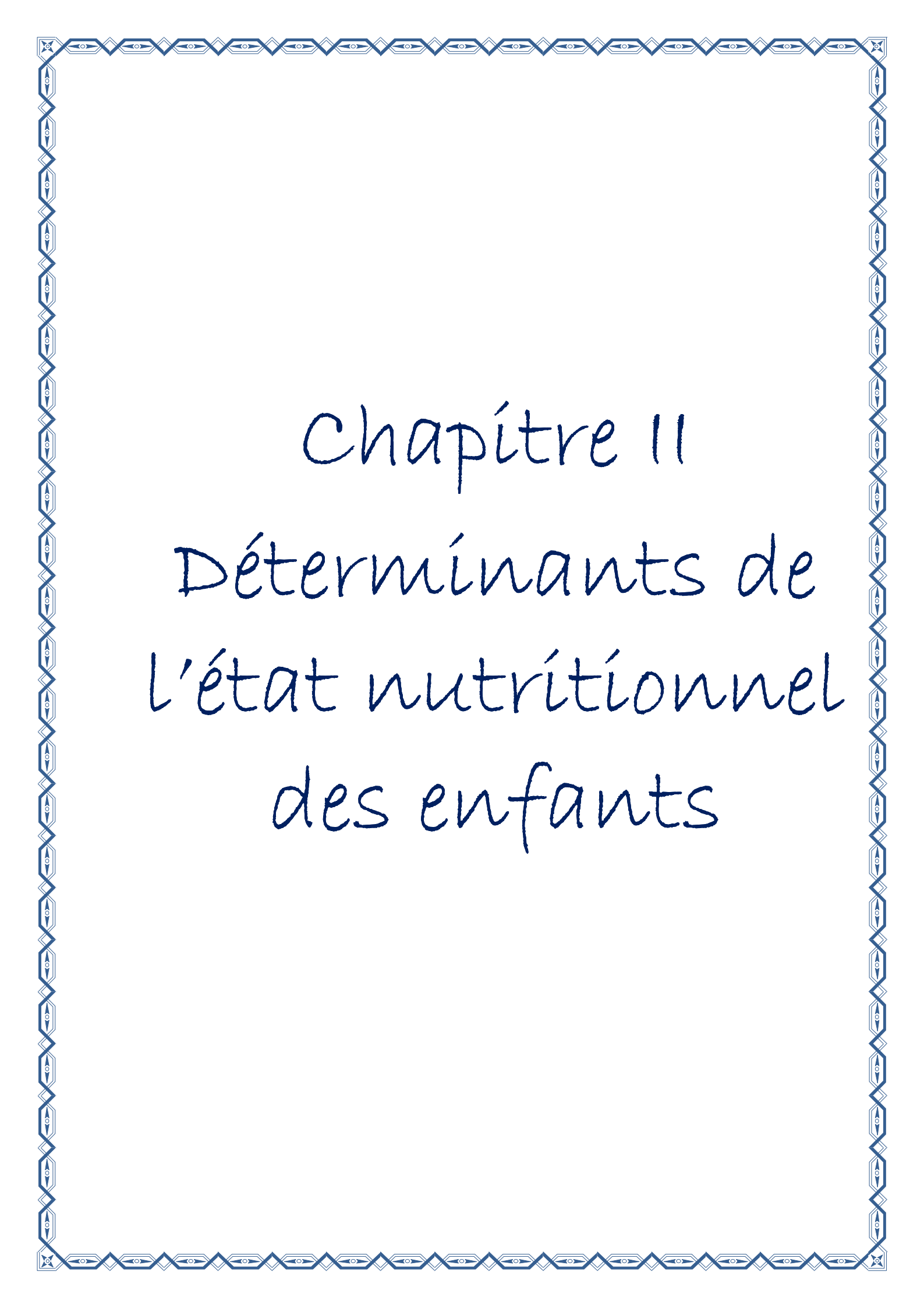
d'Amérique) et retenu les centiles de l'IOTFC-25 et IOTFC-30 qui aboutissent respectivement aux valeurs de 25 et 30 kg/m² à 18 ans.

- ✚ Courbes du programme National Nutrition Santé français : En France, en 2003, dans le cadre du Programme National Nutrition Santé (PNNS), le Ministère de la Santé a coordonné un groupe d'experts afin de proposer une nouvelle présentation des courbes de corpulence adaptées à la pratique clinique. Ces courbes intègrent les courbes françaises complétées par le centile IOTFC-30. Pour ces courbes, l'obésité de degré 1 correspond au seuil du 97e centile des références françaises (seuil utilisé depuis près de 20 ans) et l'obésité de degré 2 correspond au seuil du centile IOFTC-30. Les seuils de surpoids dans ces courbes adaptées à la pratique clinique sont un peu supérieurs aux seuils de l'IOTFC-25 (à 18 ans, 26 au lieu de 25 pour l'IMC).
- ✚ Courbes flamandes : En 2004, en Flandre, des courbes de croissance de 0 à 1 an, 1 à 5 ans et 2 à 20 ans ont été publiées et pour ces dernières courbes au départ d'un échantillon de 7920 garçons flamands et de 8176 filles flamandes examinés au cours de la période 2001-2004. Les données pour les plus jeunes proviennent aussi d'études transversales, et l'incidence et la durée de l'allaitement maternel ne sont pas stipulées. Des courbes de corpulence existent, reprenant les Percentiles 3, 10, 25, 75, 90 et 97. En outre, une zone grise est délimitée par les lignes de percentiles qui, à l'âge de 18 ans, correspondent aux valeurs de BMI respectives de 25 et 30 Kg/m² ; Cette zone grise représente la zone de surpoids, celle au-dessus la zone d'obésité. Le Percentile 97 correspond à un IMC de 30 kg/m² à 18 ans et un percentile situé entre les Percentiles 80 et 85 correspond à un IMC de 25 kg/m² (Hauspie, 2005).
- ✚ Courbes de l'OMS : En 2006, l'OMS a publié les résultats d'une étude basée sur un échantillon international de nourrissons (n = 882) allaités au sein (exclusif jusqu'à 4 mois et au moins jusqu'à 12 mois) vivant dans 6 pays différents (Brésil, Etats-Unis d'Amérique, Ghana, Inde, Norvège, Oman) et dans un environnement favorable. Cette étude longitudinale de 0 à 24 mois a été complétée par une étude transversale de 2 à 5 ans (n = 6697 enfants) (WHO, 2006a ; WHO, 2006b). Pour l'OMS, qui recommande un allaitement maternel exclusif pendant 6 mois, ces courbes, y compris les percentiles et z-scores de l'IMC pour l'âge, représentent les standards de croissance de 0 à 60 mois. Les données récoltées lors de ces études démontrent que lorsque les conditions sont optimales au début de la vie, les enfants nés dans différentes régions du monde peuvent grandir et se développer pour atteindre la même gamme de taille et de poids pour un âge donné.
- ✚ En 2007, l'OMS a mis sur pied une nouvelle étude pour suivre le développement de la croissance pour les enfants plus âgés et, en attente de ces résultats, a proposé des

références poids/âge jusqu'à l'âge de 10 ans, taille/âge et indice de masse corporelle/âge jusqu'à l'âge de 19 ans (De Onis, 2007). Les données de référence NCHS/OMS pour la croissance (1-24 ans) de 1977 ont été regroupées avec les données transversales des enfants âgés de 18-71 mois (OMS, 2006c) de manière à lisser la transition entre les 2 échantillons. En outre, à 19 ans, les valeurs d'IMC de 2007 pour les deux sexes correspondant à un écart type + 1 ($25,4 \text{ kg/m}^2$ pour les garçons et $25,0 \text{ kg/m}^2$ pour les filles) concordent avec le seuil pour l'excès pondéral chez l'adulte ($\geq 25,0 \text{ kg/m}^2$) de même que les valeurs correspondant à plus de 2 écarts-types ($29,7 \text{ kg/m}^2$ pour les deux sexes) sont très proches du seuil pour l'obésité ($\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$). En d'autres termes, ces nouvelles courbes (approche normative) coïncident à 5 ans avec la norme OMS (2006c) de croissance de l'enfant et à 19 ans avec les seuils recommandés chez l'adulte pour l'excès pondéral et l'obésité (approche basée sur le risque).

A des fins de comparaison et comme le recommandait l'OMS et le CDC, l'état nutritionnel est déterminé en utilisant la population de référence internationale définie par le United States National Center for Health Statistics connu sous le nom de standard NCHS. Pour cette raison, jusqu'à une date récente, les mesures anthropométriques recueillies lors des enquêtes étaient habituellement comparées à des données de référence du NCHS concernant la croissance. Plusieurs études de l'utilisation de ces références anthropométriques ayant abouti à la conclusion que ces données n'étaient pas suffisamment représentatives de la croissance au cours de la petite enfance (Hennart et Dramaix, 2009).

En définitif, les nouvelles courbes de l'OMS publiées en 2006 sont en cohérence avec la promotion de l'allaitement maternel puisqu'elles prennent le nourrisson allaité au sein comme point de comparaison pour mesurer la croissance optimale. De plus, ces nouvelles courbes prennent en compte les variations ethniques puisqu'elles utilisent un échantillon composite permettant d'élaborer une norme cette fois véritablement internationale. Elles représentent donc les nouveaux standards de croissance pour la tranche d'âge 0-5 ans (Hennart et Dramaix, 2009).



Chapitre II

Déterminants de l'état nutritionnel des enfants

De nombreux facteurs influencent la croissance et le développement de l'enfant et il est bien difficile de les dissocier, car dans la pratique ils sont étroitement liés (Mekhancha–Dahel, 2008).

Selon Rolland-Cachera et Thibault (2002) l'état nutritionnel des enfants est influencé par plusieurs facteurs, les uns endogènes, les autres exogènes, auxquels l'individu doit s'adapter en permanence. Les facteurs endogènes sont propres à un individu (hérédité, âge et sexe). Ils influent sur la croissance du fœtus qui est, en grande partie, conditionnée par son environnement nutritionnel intra-utérin (Lepercq et Boileau, 2005). Les facteurs exogènes sont l'environnement (climat, hygiène, disponibilité alimentaire...) et le milieu familial (niveau socioéconomique, socioculturel, habitude alimentaire...) (Kouamé et *coll.*, 2017).

I-FACTEURS ENDOGENES

Les facteurs endogènes sont des facteurs physiologiques non modifiables, qui ont leur origine à l'intérieure de l'organisme. Ils sont propres à un individu, et dépendent de sa structure biologique et de sa constitution organique (Rolland-Cachera et Thibault, 2002). Il s'agit de facteurs relatifs aux parents, notamment à la mère, et de facteurs relatifs à l'enfant.

I-1-Facteurs parentaux

Selon Rakotondrabe (2004), l'âge de la mère est un facteur déterminant de l'état nutritionnel de l'enfant. Par ailleurs, assurer le succès d'une grossesse et donner naissance à terme à un enfant de poids satisfaisant, dépend en grande partie de l'état prénatal, autrement dit de l'état de santé et nutritionnel de la mère (Perrin et Simon, 2002). Le gain de poids idéal durant la grossesse n'a jamais été défini avec précision, mais un gain de poids adéquat est un élément essentiel de la croissance fœtale et du devenir de la grossesse (Abrams et *coll.*, 2000).

I-1-1-Age maternel à l'accouchement

Nombre de chercheurs ont montré qu'il existe une relation entre l'âge de la mère à l'accouchement et l'état nutritionnel de l'enfant. Cette influence est plus importante pendant la période néonatale. Le risque de malnutrition est relativement plus élevé chez des enfants nés des mères âgées de moins de 20 ans que chez ceux dont les mères sont âgées de plus de 20 ans. Ceci pour de nombreuses raisons, notamment le manque de maturité biologique (physiologique) de la mère et le manque d'expérience des jeunes mères pour l'adoption des comportements adéquats en matière de nutrition des enfants (Rakotondrabe, 2004). Les grossesses précoces peuvent entraîner une carence ou une déficience physiologique de la mère, et par conséquent une

insuffisance pondérale à la naissance, ou une prématurité des enfants qui est une des principales causes de la malnutrition (Mboumba, 2010).

Il faut noter aussi que les femmes âgées de 35 ans et plus, étant fatiguées sur le plan physiologique en raison du nombre élevé de maternité, leur état confère à l'enfant une constitution fragile qui l'expose à la malnutrition (Kangulu et *coll.*, 2014).

I-1-2-Etat de santé de la mère

L'état de santé de la femme enceinte reste une situation préoccupante dans le monde (Abrams et *coll.*, 2011), notamment dans la mesure où il influe sur le développement et la croissance fœtale (Belkacemi et *coll.*, 2010). Lors de la grossesse, il se produit dans le corps de la femme une série de changements qui, tout en étant normaux, doivent être contrôlées afin de vérifier qu'ils ne touchent pas à son état de santé et, par conséquent, à celui des enfants (Bencher et *coll.*, 2011).

La croissance et le développement fœtale dans une large mesure sont influencés par les complications de la grossesse comme l'anémie, le diabète gestationnel, l'hypertension artérielle, le pré-éclampsie, les avortements etc. (Legrin et *coll.*, 2001 ; Zalihata, 2010).

I-1-2-1-Anémie ferriprive

Pendant la grossesse, les femmes ont besoin de plus de fer pour soutenir l'augmentation de la masse des globules rouges maternels. Celui-ci fournit pour la croissance du fœtus et du placenta, soutient le développement normal du cerveau chez le fœtus. Dans le troisième trimestre de la grossesse, le fœtus se fonde des réserves de fer pour les six premiers mois de vie (Baha et *coll.*, 2001).

L'anémie chez la femme enceinte est une pathologie qui peut avoir un impact maternel et fœtal au cours de la grossesse et peut être à l'origine de complications plus ou moins sévères dans le post-partum (Koura, 2012). Plusieurs études en population ont mis en évidence une corrélation significativement positive entre anémie ferriprive maternelle et des taux plus élevés de prématurité, faible poids de naissance et parfois mortalité périnatale (Roumenberg, 2004 ; Zevy, 2005 ; Bencher et *coll.*, 2011). En effet, les risques d'accouchement prématuré et de naissance des enfants de faible poids sont respectivement 3 fois plus élevés chez les femmes présentant une anémie ferriprive que chez celles ayant une anémie d'une autre cause, suggérant que c'est bien la carence en fer et non l'anémie qui en est responsable (Coulibaly, 2006).

I-1-2-2-Diabète

Les grossesses associées à un diabète sont parmi les principales grossesses à haut risque de survenue de complications maternelles et fœtales que le diabète soit préexistant ou découvert au cours de la grossesse « diabète gestationnel » (Lansac et *coll.*, 2000).

Le poids fœtal semble être directement lié à la glycémie maternelle, en fonction de laquelle il augmenterait de façon linéaire. Pedersen (2005) avait expliqué ceci par l'hypothèse que la macrosomie des fœtus de mère diabétique résulte d'un hyperinsulinisme fœtal réactionnel à l'hyperglycémie fœtale, elle-même consécutive à l'hyperglycémie maternelle (Vilain, 2005 ; Clay et *coll.*, 2007). Il faut savoir que le glucose passe la barrière du placenta, mais pas l'insuline. Si la mère est en hyperglycémie, le bébé aura aussi une hyperglycémie qu'il évite en produisant de l'insuline. Cette production d'insuline par le pancréas du bébé entraîne une prise de poids par stockage du sucre sous forme de graisse, d'où le risque d'un poids de naissance élevé et un manque de calcium dans le sang (Vasavada et *coll.*, 2000 ; Kim et *coll.*, 2010).

L'insuline agit comme un promoteur de la croissance fœtale de par son action sur le métabolisme, mais aussi indirectement sur la croissance fœtale, par son action sur la sécrétion des facteurs de croissance hépatiques : insulin-like growth factors (IGF) qui sont connus pour stimuler la croissance fœtale (Fowden, 1995 ; Beasley, 2013).

I-1-2-3-Hypertension artérielle

L'hypertension artérielle (HTA) maternelle, qu'elle soit préexistante ou gravidique, développée au cours de la grossesse, généralement au troisième trimestre, va avoir une incidence sur le développement fœtal (Baha et *coll.*, 2001 ; Godet-Thobie, 2008). Les deux principaux risques fœtaux liés à l'HTA maternelle sont, un accouchement prématuré avec insuffisance pondérale dans 12 à 34 % des cas, et un retard de croissance intra utérin (RCIU) dans 8 à 15 % des cas (HAS, 2009).

Selon Baha et *coll.* (2001), lorsque la femme enceinte est hypertendue, elle risque d'être affectée par la toxémie gravidique. Dans ce cas, le fœtus a plus de difficultés à se nourrir. Il ne reçoit pas assez de nutriments et d'oxygène, il ne grossit et ne grandit pas assez, ce qui provoque une souffrance fœtale chronique avec RCIU disharmonieux. Le cerveau est privilégié par la vascularisation aux dépens des viscères et des membres. En plus de l'insuffisance pondérale et du RCIU, l'HTA chez la femme enceinte est associée à une mort néonatale précoce qui peut survenir lors d'un hématome rétro placentaire ou d'une crise d'éclampsie (poussée d'hypertension artérielle) (Vilain, 2005).

I-1-3-Etat nutritionnel de la mère

La nutrition est peut-être le facteur non génétique le plus déterminant pour le développement du fœtus (OMS, 2006d). De nombreux auteurs ont montré que l'état nutritionnel des femmes enceintes pendant la grossesse mais aussi durant les semaines qui précèdent la conception a une influence importante sur le développement et la croissance du fœtus et joue un rôle important sur la morbidité et la mortalité des jeunes enfants (OMS, 2006d ; Acakpo et *coll.*, 2010 ; Belkacemi et *coll.*, 2010 ; Bamba et *coll.*, 2011 ; Anh et al. 2011).

La nutrition du fœtus dépend entièrement de celle de la mère durant les neuf mois que dure une grossesse normale (Penn et *coll.*, 2010). Pour se développer le fœtus puise ses ressources nutritives, dans celles apportées par l'alimentation de la mère pendant la grossesse (Perrin et Simon, 2002 ; Semegah-Janneh, 2003). La disponibilité des nutriments est fonction de la composition corporelle, des réserves nutritionnelles et du régime de la mère et de leur bon acheminement via le placenta. Un régime équilibré complet est indispensable pour favoriser la croissance et le développement sains du bébé durant la grossesse. La croissance du fœtus est donc, en grande partie, conditionnée par son environnement nutritionnel intra-utérin (Lepercq et Boileau, 2005).

Dans les pays en voie de développement, la malnutrition maternelle constitue une part importante dans l'étiologie du retard de croissance intra utérin (RCIU). Son influence sur le développement fœtal est complexe et dépend de l'âge gestationnel durant lequel a lieu la malnutrition (Hendrix et Berghella, 2008). Plusieurs études ont montré qu'environ 80% des insuffisances pondérales des enfants à la naissance dans les pays en voie de développement sont imputables au RCIU dû en grande partie à la malnutrition maternelle. Ainsi, ces enfants naissent déjà malnutris avant que les causes dues à l'environnement tel que leur forte exposition à la malnutrition, le degré élevé d'infections et d'autres facteurs liés à la pauvreté et à la mauvaise qualité du milieu de vie ne viennent aggraver la situation (ACC/SCN, 2000).

I-1-4- Corpulence des parents

Une relation significative a été mise en évidence par de nombreux auteurs (Thibault et *coll.*, 2010 ; Agras et Mascola, 2005) entre la présence d'un surpoids chez les parents et le statut anthropométrique des enfants. L'obésité parentale est considérée parmi les facteurs majeurs d'obésité des enfants. Les enfants de parents obèses ont plus de risque de devenir obèses que les enfants dont les parents ne le sont pas. La surcharge pondérale chez l'un ou les deux parents était

le facteur de risque le plus important de l'obésité et du surpoids de l'enfant, même après ajustement sur les autres facteurs de risque et sur le poids de naissance (Agras et Mascola, 2005).

I-1-5-Gain de poids pendant la grossesse

Le gain de poids pendant la grossesse (GPG) est l'indicateur le plus couramment utilisé en anthropométrie maternelle. Cette mesure donne une idée de la réserve accumulée pour assurer l'allaitement maternel après l'accouchement. L'état nutritionnel de la mère a une influence importante sur le GPG, c'est pourquoi, les recommandations actuelles du GPG sont basées sur l'IMC de la mère avant la grossesse et prennent compte des risques liés à l'excès aussi bien qu'à l'insuffisance du gain pondéral (Abrams et *coll.*, 2000 ; Abrams et *coll.*, 2011).

Un GPG conforme aux recommandations, constitue un élément essentiel de la croissance fœtale et du devenir de la grossesse. Il peut contribuer à améliorer la santé maternelle et fœtale (Abrams et *coll.*, 2000 ; Perrin et Simon, 2002 ; Decroisette et Perussault, 2008 ; Bachman et *coll.*, 2009 ; Abrams et *coll.*, 2011). Par contre, un gain de poids gestationnel inadéquat est un important facteur de risque d'altération de la santé de la mère et de l'enfant à court terme et surtout à long terme (Cedergren, 2007 ; Allen et *coll.*, 2008).

Ainsi, une prise de poids insuffisante expose la femme au risque maximal d'avoir un nourrisson de petit poids de naissance (Djorlo et *coll.*, 2002 ; Anderson et *coll.*, 2013). Elle est également liée à une augmentation du risque de RCIU, de morbidité, de mortalité périnatale et pourrait s'accompagner d'une augmentation du risque cardiovasculaire à l'âge adulte (Levy, 2002 ; Sumithra, 2009). Par ailleurs, une prise de poids insuffisante augmente le risque de fausse couche (Cedergren, 2006 ; Grima et *coll.*, 2008).

A l'inverse, un GPG excessif, qui s'accompagne d'une augmentation des stocks adipocytaires maternels, contribue souvent au maintien d'une surcharge pondérale dans le post-partum et augmente le risque d'obésité ultérieure de l'enfant (Perrin et Simon, 2002 ; Decroisette et Perussault, 2008 ; Bachman et *coll.*, 2009 ; Abrams et *coll.*, 2011) et de la mortalité périnatale (Levy, 2002 ; Anderson et *coll.*, 2013).

I-2-Facteurs individuels

Plusieurs facteurs liés à l'enfant contribuent à l'apparition d'une malnutrition (Rakotondrabe, 2004).

I-2-1-Age

La malnutrition est un phénomène très précoce qui survient dans la petite enfance d'un très grand nombre d'enfants (Leenstra et *coll.*, 2005). Entre 1 et 6 mois, l'allaitement au sein est un facteur crucial pour la santé de l'enfant. Au fur et à mesure que l'enfant évolue en âge, l'immunité acquise grâce au lait maternel diminue, et les problèmes nutritionnels deviennent un risque important, compte tenu du sevrage (Ntsame, 1999). Au-delà du 6^{ème} mois, l'organisme de l'enfant exige une alimentation riche et variée que le lait maternel ne peut lui offrir. Lorsque l'apport calorifique ou l'équilibre nutritionnel n'est pas conforme aux besoins de son organisme, il court le risque de souffrir de malnutrition ou de surpoids (Harouna, 1998).

I-2-2-Sexe

Selon l'étude de Padonou (2014), les garçons sont plus à risque de RCIU que les filles. D'un point de vue biologique, il semblerait que les nouveau-nés masculins bénéficient d'un niveau d'immunité passive inférieur à celui des filles, d'où leur vulnérabilité aux maladies infectieuses en général (Barbieri, 1991). Plusieurs études ont également révélés des résultats dans ce sens. Les données sur l'état nutritionnel des enfants montrent que les garçons souffrent de la malnutrition plus que les filles (Litte-Ngounde, 2007).

I-2-3-Prématurité

La prématurité est définie par une naissance d'âge gestationnel inférieur à 37 semaines d'aménorrhée ou 259 jours. Cette durée est calculée à partir du premier jour des dernières règles (Goldenberg et Barkan, 2007)

Selon Akoto et Hill (1988), la prématurité des enfants est l'une des principales causes de la malnutrition. Elle s'accompagne d'un faible poids à la naissance dans 100% des cas (Letaief et *coll.*, 2001 ; Rakotozanany, 2004 ; Kangulu et *coll.*, 2014)

L'exposition des prématurés au déficit pondéral est expliquée par le fait que la naissance est intervenue à la période où le fœtus est encore en pleine croissance pendant la vie intra-utérine. Il est évident que la croissance fœtale dépend de la durée de la gestation. Une durée de gestation insuffisante ne permet pas au fœtus une croissance normale (Kangulu et *coll.*, 2014).

I-2-4-Poids de naissance

Le poids de naissance, qui correspond au poids mesuré les premières heures de la vie avant la chute post natale, est l'indicateur anthropométrique de corpulence le plus largement utilisé et le plus important de la santé fœtale et néonatale. C'est un moyen simple pour évaluer le déroulement d'une grossesse et vérifier si l'enfant a pu se développer normalement durant sa vie intra utérine. Sa mesure donne également des indications sur l'état de santé et l'état nutritionnel de l'enfant (Zeitlin et *coll.*, 2003). C'est aussi un important prédicteur de la survie de l'enfant et de son développement ultérieur (ACC/SCN, 2000).

Chez l'enfant, un poids de naissance normal laisse supposer qu'aucun problème n'a pu freiner sérieusement sa croissance intra utérine et que sa vie extra utérine commence sans problème majeur de malnutrition (Venzac et *coll.*, 2008).

Par contre, un faible poids de naissance indique souvent que l'enfant a déjà été confronté à un problème qui a entravé son développement normal, ce qui aggrave sa fragilité naturelle et peut favoriser la survenue d'une malnutrition. En effet, un petit poids de naissance est un facteur prédictif de mortalité et de morbidité. Les nouveau-nés ayant un faible poids courent un plus grand risque que les autres de décéder au cours de leur première année de vie et de développer des problèmes de santé chroniques (Sumithra, 2009). Par ailleurs, les enfants nés avec un petit poids suite à un retard de croissance intra-utérin, sont également à risque de développer une obésité ultérieurement (ANAES, 2003) suite à une croissance rapide au début de la vie (Law, 2000).

D'autres parts, chez l'enfant, la première conséquence d'un poids de naissance élevé, est l'obésité (He, 2000 ; NHMRC, 2003 ; Lobstein, 2004). En effet, le poids de naissance est relevé de façon inconstante dans la littérature comme un facteur de risque de l'obésité infantile (Venzac et *coll.*, 2008). Un lien significatif entre un poids de naissance élevé et l'obésité chez l'enfant a été mis en évidence par plusieurs auteurs (ANAES, 2003 ; Ouzennou, 2003 ; Bhave, 2004 ; Johannsson et *coll.*, 2006 ; Venzac et *coll.*, 2008).

I-2-5-Etat de santé

La malnutrition est plus grave en cas de présence de maladies préexistantes et concomitantes. Dans ce cas, les facteurs de défense naturelle de l'organisme s'affaiblissent, favorisant la multiplication et l'envahissement des agents pathogènes responsables de nombreuses infections (Elliott et *coll.*, 2007). Ces dernières affectent de différentes façons l'état nutritionnel des

enfants. Les plus importantes sont, sans doute, les infections bactériennes et celles entraînant une perte accrue en azote de l'organisme (Latham, 2001).

Mais il est difficile de distinguer les effets liés à la malnutrition de ceux engendrés par les infections. Le ralentissement du péristaltisme associé aux perturbations locales (diminution des défenses immunitaires) pourrait expliquer la prolifération des microorganismes, d'où la fréquence et la prolongation des épisodes diarrhéiques (Mukatay et *coll.*, 2010).

Pendant l'épisode diarrhéique, la diminution de l'apport alimentaire et de l'absorption des nutriments d'un côté, l'augmentation des besoins en nutriments de l'autre, s'associent souvent pour entraîner une perte de poids et un retard de croissance; il y a un déséquilibre de l'état nutritionnel et la malnutrition préexistante est aggravée. La malnutrition à son tour contribue à renforcer la diarrhée, la maladie étant plus grave, prolongée, voire même plus fréquente chez les enfants malnutris (Mehta et *coll.*, 2013).

II-FACTEURS EXOGENES

L'environnement est l'ensemble des éléments qui conditionnent le cadre de vie d'un individu. Le concept environnement a plusieurs dimensions, les plus utilisées sont socioéconomique et culturelle et alimentaires (Latham, 2001).

II-1-Facteurs socioéconomiques

Les données relatives aux caractéristiques démographiques, éducationnelles, environnementales et aux conditions de vie de la population peuvent aider à mieux apprécier l'état de santé et nutritionnel de la population en général et celui des enfants en particulier. En effet, le niveau d'instruction des parents, les conditions d'habitation et les commodités de logement sont des facteurs dont l'influence sur la situation sanitaire et nutritionnelle de la population en général et celle des enfants en particulier, n'est plus à démontrer (UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA, 2008).

II-1-1-Niveau social

Le niveau social est perçu comme l'ensemble des acquis matériel, financiers et niveaux de vie susceptibles de conférer à un ménage, un certain bien-être ou d'en disposer. En outre, ces facteurs couvrent la satisfaction des besoins essentiels du ménage. De ce fait, ils déterminent la capacité des ménages à mobiliser les ressources en vue d'assurer un meilleur état nutritionnel des enfants (Raine, 2005 ; Etievant et *coll.*, 2010).

L'activité économique influe sur l'état nutritionnel par le revenu qu'elle génère. Ainsi les conditions de vie des ménages agissent sur l'état nutritionnel des enfants à travers des déterminants tels que la disponibilité financière, quantité et qualité des aliments qui influence directement le régime alimentaire des enfants (De Lauzon, 2004 ; ANSES, 2012 ; Chardon et Guignon, 2013).

Au cours des vingt dernières années, de très nombreux travaux de recherche ont été consacrés à la question des inégalités sociales de santé. Globalement, ceux-ci ont mis en évidence que les populations socio économiquement défavorisées étaient davantage touchées par la malnutrition, que les populations plus aisées. Il a notamment été observé, de manière remarquablement convergente, que les taux de certaines maladies, et de mortalité liée à la malnutrition, augmentaient graduellement des populations les plus aisées vers les plus défavorisées (Paquet et Hamel, 2003).

D'autres parts, toutes les études conduites par des épidémiologistes et ou des sociologues mettent en évidence une relative différenciation de l'obésité par rapport au statut socioéconomique. La forte corrélation entre l'obésité et le statut socio économique résulterait d'une plus grande capacité des groupes sociaux aisés à se procurer des aliments (INSERM, 2000 ; Poulain, 2001). L'association entre le statut socioéconomique et l'obésité varie selon le développement du pays au sein des pays industrialisés. Ainsi, l'obésité est plus fréquente dans les classes défavorisées des pays industrialisés, et dans les classes les plus aisées des pays en voie de développement (Basdevant et *coll.*, 1998 ; Perlemuter, 2002).

II-1-2- Niveau d'instruction

L'éducation des parents, particulièrement des mères, est un facteur très important pour une meilleure prise en charge des besoins de santé des enfants, notamment en matière de santé reproductive (UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA, 2008). Il existe des différences bien marquées des niveaux de malnutrition selon le niveau d'instruction des parents. Les parents instruits sont plus prédisposés à offrir à leurs enfants de meilleures conditions pour leur croissance et leur développement, notamment sur le plan nutritionnel à l'égard des carences et sur le plan sanitaire à l'égard des maladies de l'enfance (Latham, 2001).

Le niveau d'instruction de la mère est important car il peut témoigner du niveau des comportements hygiéniques accordés aux enfants, tout comme il peut indiquer une meilleure ouverture d'esprit de la mère aux concepts d'allaitement et d'alimentation adéquats (Keller, 2005). D'autres parts, l'instruction inculque aux femmes des connaissances qui même si elles

sont minimales, leur permettant de mieux s'occuper de leurs enfants sur le plan sanitaire et nutritionnel (Latham, 2001). L'instruction des mères améliore les connaissances et les pratiques en matière d'hygiène alimentaire, ce qui leur confère plus de chance de préparer des aliments de sevrage plus nutritifs et sains, et de prendre de bonnes décisions en cas de maladie des enfants (Rakotondrabe, 2004 ; Latham, 2001).

II-1-3-Facteurs culturels

La relation entre l'état nutritionnel des enfants et les facteurs culturels est très significative. Les aspects culturels agissent sur les modes d'alimentation et sur l'activité physique. La culture n'influence pas seulement les modes de vie des individus, elle détermine aussi leurs habitudes alimentaires, leurs préférences ainsi que leurs modes de conservations des aliments (Latham, 2001). Les nutritionnistes pensent que même si les facteurs socioculturels sont rarement cités parmi les causes de malnutrition, ils peuvent dans certains cas favoriser des carences nutritionnelles. Ils figurent parmi les principaux déterminants du choix des aliments (OMS, 2003a).

II-1-4-Taille des ménages, nombre d'enfants et rang de naissance

Les besoins nutritionnels des membres d'une famille peuvent subir l'influence de la taille de celle-ci ; surtout lorsqu'elle est grande (EDST, 2004). Un nombre d'enfants élevé provoque une compétition entre frères et sœurs qui se manifestent non seulement sur le temps disponible à la mère pour s'occuper de chacun de ses enfants, mais également sur la qualité des aliments attribués à chacun d'eux, surtout dans les familles où il n'y a pas suffisamment de ressources économiques. On pourrait ainsi observer une carence nutritionnelle chez les enfants derniers-nés (Mboumba, 2010). Contrairement aux premiers nés, les enfants de rang élevé bénéficient généralement de soins de moindre qualité, l'attention accordée par la mère diminuant considérablement au fur et à mesure que le rang de l'enfant augmente. Cette diminution provient du surcroît de la charge occasionnée par une famille relativement nombreuse (Rakotondrabe, 2004).

Quelques travaux empiriques précédents, prennent en compte l'ordre des naissances comme facteur explicatif de la malnutrition des enfants (Girra, 2007). Il est suggéré que le rang de naissance semble avoir un effet significatif sur la qualité de la vie, y compris sur la mortalité infantile (Gangadharan et Maitra, 2000). Ainsi, plus le rang de l'enfant est élevé, plus la prévalence de la malnutrition est élevée (EDST, 2004).

II-2-Facteurs alimentaires

L'alimentation du nourrisson et du jeune enfant est un aspect essentiel des soins à fournir à un enfant pour favoriser son développement (OMS, 2002 ; UNICEF, 2002a). Les pratiques d'alimentation constituent des facteurs déterminants de l'état nutritionnel des enfants qui à son tour, affecte la morbidité et la mortalité de ces enfants. Parmi ces pratiques, celles concernant l'allaitement revêtent une importance particulière (Turck, 2010).

II-2-1-Allaitement

L'allaitement maternel est le moyen le plus naturel et le plus adapté pour nourrir un enfant. (Turck, 2005). Il présente de nombreux avantages pour la santé de l'enfant et de sa mère, ce qui en fait selon les experts la façon optimale de nourrir les nouveau-nés (Turck, 2010).

Des pratiques d'allaitement inadéquates, en particulier un très faible taux d'allaitement maternel exclusif et un taux élevé d'allaitement au biberon, sont des déterminants importants de malnutrition. Celle-ci peut revêtir, entre autre, la forme d'une émaciation, d'un retard de croissance, d'une insuffisance ou d'un excès pondéral voir même d'une obésité (FAO, 2001 ; FAO, 2005).

Les avancées scientifiques en matière d'allaitement maternel ont été considérables ces 50 dernières années et de nombreux bénéfices lui ont été reconnus tant au niveau de la santé, de la nutrition, de la protection contre les infections virales et bactériennes que du développement de l'enfant (Van et Malish, 2002 ; Armstrong et Reilly, 2004 ; Anderson et *coll.*, 2013).

De plus, un allaitement maternel exclusif pendant au moins trois mois diminueraient le risque de surpoids et d'obésité dans l'enfance et l'adolescence et, chaque mois supplémentaire diminuerait ce risque de 4% de plus (Puyt-Gratien, 2012).

II-2-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments

Selon les recommandations de l'UNICEF et de l'OMS, tous les enfants devraient être exclusivement nourris au sein de la naissance jusqu'à l'âge de six mois (Turck, 2005a).

L'introduction trop précoce d'aliments de complément n'est pas recommandée car elle expose les enfants aux agents pathogènes et augmente ainsi leur risque de contracter des maladies, en particulier la diarrhée. Dans les populations économiquement pauvres, les aliments de complément sont souvent pauvres du point de vue nutritionnel, ce qui expose l'enfant aux risques de malnutrition et de carences alimentaires (OMS, 2002 ; UNICEF, 2002b).

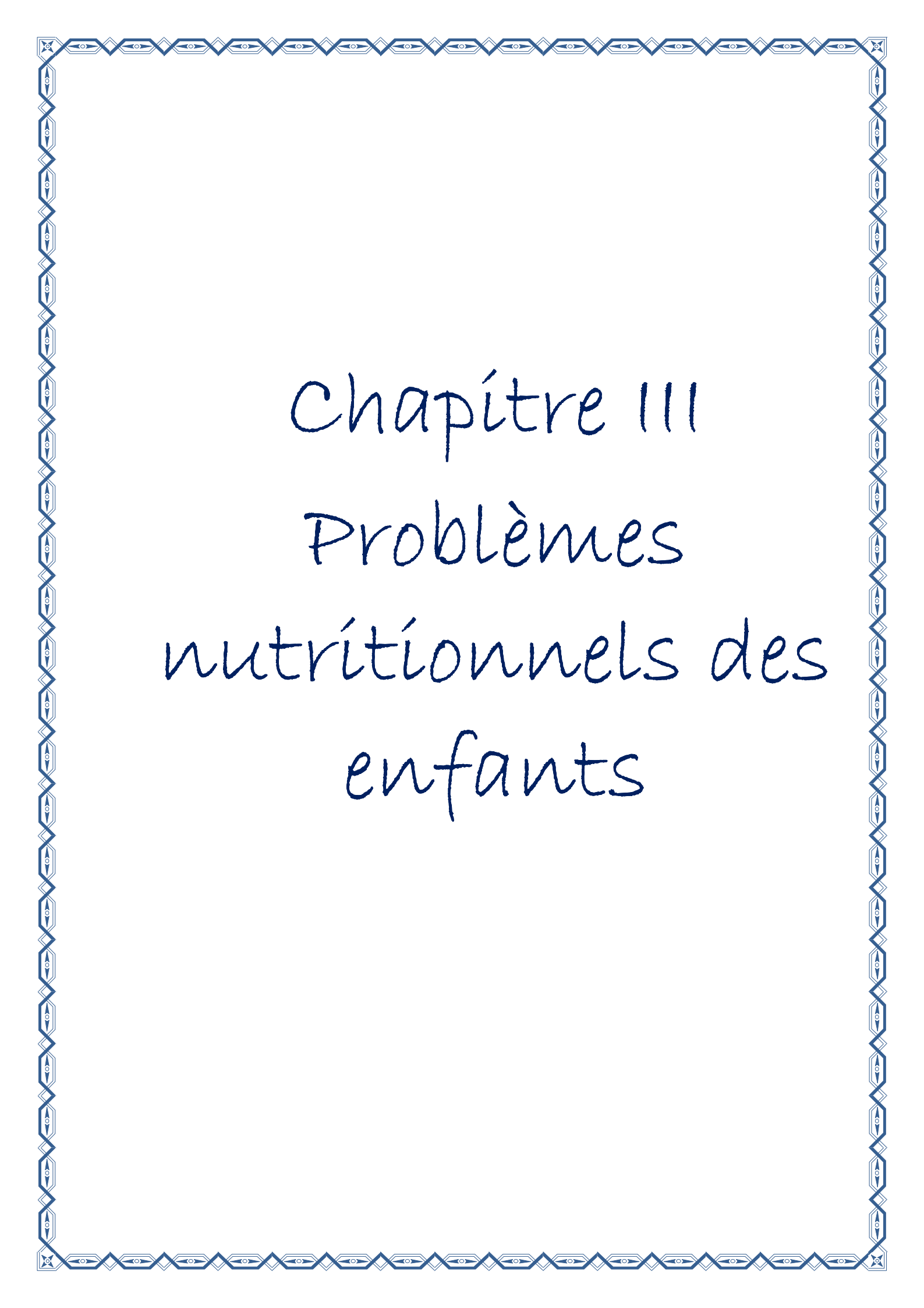
Bien que dans l'idéal, les nourrissons devraient être allaités pendant au moins un an, il est également important de comprendre qu'à partir de six mois, l'allaitement au sein doit être complété par l'introduction d'autres aliments appropriés pour satisfaire les besoins nutritionnels de l'enfant et lui permettre la meilleure croissance possible (OMS, 2002 ; UNICEF, 2002a).

Le report de l'introduction des aliments solides trop longtemps, après six mois, risque également d'exposer le nourrisson à une anémie ferriprive et à d'autres anomalies micro nutritionnelles (Picciano, 2001). Il existe un lien entre le fait de téter longtemps sans prendre de solides et une alimentation insuffisante par la suite (Lawrence et Lawrence, 2000).

II-2-3-Alimentation complémentaire

Une bonne alimentation est cruciale pour la croissance, la bonne santé et le bien-être nutritionnel au cours des deux premières années de la vie. Le nourrisson est particulièrement vulnérable pendant la période de transition entre l'allaitement exclusif et l'alimentation mixte, qui s'étend habituellement de l'âge de 6 mois à l'âge de 18 ou 24 mois. C'est pourquoi il est essentiel qu'il reçoive une alimentation complémentaire sûre et adéquate pour faciliter la transition entre le lait maternel et la nourriture familiale. L'alimentation complémentaire doit donc être composée d'aliments solides, et liquides riches en nutriments qui sont adaptés aux besoins des enfants à partir de l'âge de six mois (Turck, 2010).

Les pratiques d'alimentation complémentaire inappropriées, aggravées par le problème des aliments souvent contaminés et inadéquats du point de vue nutritionnel, introduits trop rapidement (dans les pays en développement comme dans les pays développés) ou trop tardivement (dans les pays en développement), restent une cause majeure de malnutrition (OMS, 2000). Une alimentation inappropriée est à l'origine d'une proportion majeure des cas de malnutrition de l'enfant et des décès qui en résultent (Keller, 2005).



Chapitre III
Problèmes
nutritionnels des
enfants

Une source potentielle de problèmes de santé des jeunes enfants est actuellement leur comportement alimentaire. En effet, l'augmentation des maladies chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans la plupart des pays en développement est un sujet de préoccupation (Maire et *coll.*, 2002). Les maladies nutritionnelles regroupent un certain nombre d'affections caractérisées soit par des troubles du métabolisme interne des substances nutritives, soit par un mauvais équilibre de l'apport alimentaire (Ag Iknane, 2002).

I-MALNUTRITION

La Société Américaine de Nutrition Parentérale et Entérale (ASPEN) définit la malnutrition pédiatrique comme un déséquilibre entre les besoins nutritionnels et l'apport alimentaire, entraînant des déficits cumulés d'énergie, de protéines ou de micronutriments susceptibles d'entraîner des répercussions négatives sur la croissance, le développement et l'état cliniques. Afin d'être plus complète, cette nouvelle définition doit maintenant inclure la combinaison des six éléments clés suivants : la chronicité, la sévérité, l'étiologie, l'état inflammatoire, les mécanismes pathogéniques de la malnutrition et l'impact sur la croissance, le développement et les paramètres fonctionnels et cliniques de l'enfant (Mehta et *coll.*, 2013).

Ce type de malnutrition se manifeste par divers phénomènes cliniques et peut être décelée au moyen d'épreuves physiologiques, anthropométriques ou d'analyses biochimiques. (Latham, 2001 ; Ag Iknane, 2002). Lorsque non détectée et non traitée, elle se répercute sur la santé et le bien-être des enfants et entraîne des conséquences importantes (Joosten et Hulst, 2008 ; Huysentruyt et *coll.*, 2011). Elle apporte des altérations de la fonction immunitaire et serait une des causes principales de l'immunodéficience (Katona et *coll.*, 2008 ; Joosten et Hulst, 2011).

La malnutrition infantile peut être classée, selon le type de carence en nutriments, en deux principaux groupes (UNICEF, 2011) :

- ✚ Lorsque le déficit porte sur les apports en énergie et en protéines, on parle de malnutrition protéino-énergétique ou malnutrition protéino-calorique ;
- ✚ Lorsque le déficit porte sur les apports en micronutriments, on parle de malnutrition en micronutriments ou carences nutritionnelles.

I-1-Malnutrition protéino énergétique

La malnutrition protéino-énergétique (MPE), est une situation de rupture prolongée de l'équilibre énergétique entre les apports alimentaires et les besoins de l'organisme (Belmin, 2000). C'est l'ensemble des états morbides, et des manifestations cliniques dues à un apport

quantitatif et/ou qualitatif insuffisant, dans l'alimentation, de substances nutritives nécessaires à la croissance normale et au bon fonctionnement de l'organisme (Ag Iknane, 2002 ; Lui et *coll.*, 2003).

Fondamentalement, la MPE résulte aussi bien d'un environnement sanitaire déficient que d'une alimentation inadéquate (Le Bihan et *coll.*, 2002). Les pratiques alimentaires inadéquates font référence, non seulement à la qualité et à la quantité des aliments donnés aux enfants, mais aussi aux étapes de leur introduction, notamment l'introduction trop précoce ou retardée d'aliments complémentaires (Leenstra et *coll.*, 2005), l'allaitement insuffisant et la non diversification du régime alimentaire (Yacouba et Halimatou, 2007).

Il ne faut pas sous-estimer l'influence des facteurs socioculturels (Yacouba et Halimatou, 2007). En effet, la pauvreté et l'analphabétisme des parents sont également d'importants facteurs déterminants de la malnutrition (Le Bihan et *coll.*, 2002). Mais beaucoup d'autres éléments entrent aussi en jeu (UNICEF, 2002b). L'âge de la mère et son état nutritionnel sont des également facteurs déterminants de la malnutrition (Hendrix et Berghella, 2008 ; Sellam et Bour, 2015).

Chez le jeune enfant, le marasme et la kwashiorkor sont les deux principales manifestations graves de la MPE (Lui et *coll.*, 2003). En pratique, une forme intermédiaire « la kwashiorkor marasmique » est souvent rencontrée. Elle associe à la fois le tableau clinique du marasme et celui de la kwashiorkor (UNICEF, 2011).

I-1-1-Marasme

Le marasme est une dénutrition grave due à un apport alimentaire globalement très insuffisant (carence globale) appelée cachexie ou athrepsie. Bien qu'il puisse se rencontrer à tout âge, cette affection survient généralement dans la première année de la vie, souvent après un sevrage brutal, un allaitement maternel perturbé ou chez les enfants nourris aux substituts du lait maternel (Ag Iknane, 2002). En effet, le marasme résulte d'un arrêt précoce de l'allaitement maternel, souvent suivi d'une tentative d'alimentation artificielle (UNICEF, 2002a).

Le marasme est la forme de malnutrition sévère qui menace la vie de l'enfant à brève échéance et demande une attention médicale urgente. L'enfant marastique est caractérisé par un retard de croissance pondérale. Il présente une maigreur spectaculaire, avec os saillants, yeux enfoncés, peau distendue et flétrie, visage émacié et ridé, cheveux épais et cassants (UNICEF, 2008). Dans les cas typiques, l'enfant marastique ressemble à un petit vieillard avec un corps devenu trop

petit pour son enveloppe cutanée. (Ag Iknane, 2002). L'enfant atteint de marasme a faim, et contrairement à celui atteint de Kwashiorkor, il est fatigué et moins vif (UNICEF, 2008).

I-1-2-Kwashiorkor

La kwashiorkor est un terme ghanéen qui signifie «maladie de l'enfant évincé du sein maternel». C'est une malnutrition grave due essentiellement à une insuffisance notoire d'apport de protéines dans l'alimentation de l'enfant. C'est donc un défaut d'apport qualitatif contrairement au marasme qui est du à un défaut d'apport quantitatif de nourriture (Ag Iknane, 2002).

La kwashiorkor apparaît souvent dans la deuxième ou troisième année de la vie de l'enfant, période pendant laquelle les besoins en protéines sont élevés (UNICEF, 2008). Certaines maladies peuvent jouer un rôle important en précipitant l'installation de la kwashiorkor franche chez l'enfant déjà mal nourri. Les plus importantes sont les infections gastro-intestinales qui provoquent des diarrhées susceptibles d'entraver l'absorption normale, et parfois aussi des vomissements, d'où pertes de nourriture (FAO, 2004 ; Fankem-Nganyou, 2013).

La kwashiorkor est caractérisée par un arrêt de la croissance, des altérations de la peau, des phanères et des muqueuses. Anatomiquement l'enfant atteint de kwashiorkor a un foie gras, une dislocation de l'appareil exocrine du pancréas et des lésions de divers organes : reins, thyroïdes, surrénales (Ag Iknane, 2002).

Mais le principal phénomène observé dans la Kwashiorkor est l'œdème. L'enfant est infiltré d'œdèmes au niveau des pieds, des jambes, du visage avec une peau craquelée. L'albumine, responsable du maintien de la pression oncotique, retient l'eau dans le secteur vasculaire. Une diminution de son taux plasmatique entraîne une diminution de la pression oncotique avec une fuite d'eau du milieu plasmatique vers le milieu extracellulaire d'où la formation d'œdèmes. Par ailleurs, la diminution de la synthèse des enzymes, en général, notamment des enzymes exocrines pancréatiques, explique les phénomènes de mal digestion et de malabsorption, par atrophie villositaire (diminution de la surface d'absorption au niveau de l'intestin grêle) observés chez les enfants atteints de kwashiorkor (FAO, 2004 ; UNICEF, 2011).

I-1-3-Forme mixte Kwashiorkor – Marasme

Il est fréquent de rencontrer des cas qui présentent des caractéristiques intermédiaires et difficiles à classer dans l'une ou dans l'autre des catégories. Ils sont alors qualifiés de kwashiorkor avec marasme (Silé, 2001).

Cette forme de MPE est due à une double carence, protidique et calorique. Cliniquement, en plus de l'œdème, il y a une fonte des masses musculaires et du tissu adipeux sous-cutané, entraînant une diminution importante du poids, pouvant aller jusqu'à 60% du poids médian adopté par l'OMS (UNICEF, 2008).

I-2-Carences nutritionnelles

I-2-1-Carence en fer

La carence en fer est la plus fréquente des carences nutritionnelles dans les pays industrialisés. Elle provoque chez le nourrisson une anémie microcytaire (Pirard-Gilbert, 2009). C'est une affection caractérisée par une réduction du nombre de globules rouges et un affaiblissement de la concentration de l'hémoglobine dans le sang (Paddle, 2002).

Chez l'enfant, les besoins en fer sont importants au cours des deux premières années de la vie, particulièrement entre un et douze mois. L'apport souhaitable est difficile à déterminer puisque l'organisme régule l'absorption du fer en fonction de ses besoins. Chez le nouveau-né à terme les réserves se trouvent surtout sous forme d'hémoglobine ou, à un moindre degré, stockées dans le foie. Après la naissance, les réserves en fer sont faibles, suffisantes en cas d'allaitement maternel en raison d'un coefficient d'absorption maximum, mais insuffisantes en cas d'allaitement artificiel (Goulet et *coll.*, 2012). L'enfant vit alors sur ses réserves pendant deux ou trois mois et devient ensuite carencé, d'où la nécessité de compléter l'alimentation aux laits industriels par le fer (Hall et *coll.*, 2001).

Selon Musaiger (2002), les facteurs les plus importants associés à la carence en fer sont l'allaitement artificiel, les pratiques du sevrage, les habitudes alimentaires, les infections parasitaires, la parité, l'âge précoce du mariage et la localisation géographique.

L'anémie par carence en fer est un problème de santé publique avec des conséquences majeures sur la santé aussi bien que sur le développement socio-économique. La conséquence la plus grave, réside dans l'augmentation du risque de mortalité infantile observée dans les formes sévères (Hercberg, 2000 ; Hercberg et Preziosi., 2000). En effet, elle est associée à un risque accru de mortalité chez les jeunes enfants. Les enfants qui présentent une anémie ont un risque de décès 4,3 fois plus important que les enfants non anémiés (Cadet et *coll.*, 2005).

I-2-2-Carence en vitamine A

La vitamine A, ou rétinol, est un micronutriment liposoluble impliqué dans de nombreuses fonctions biologiques telles que la vision, le développement embryonnaire, les processus de

croissance cellulaires, des bronches, des intestins, de la peau ou encore l'immunité. (Maden et Hind, 2003 ; UNICEF, 2008).

Les nourrissons et les jeunes enfants ont des besoins accrus en vitamine A pour soutenir leur croissance rapide et les aider à combattre les infections (OMS 2011). Des apports insuffisants en cette vitamine peuvent entraîner des effets néfastes à long terme et ainsi être la cause de diverses pathologies (Bonhomme, 2013). En effet, la carence en vitamine A entraîne une cécité irréversible et le décès de millions d'enfants chaque année. (Goulet et *coll.*, 2012). Elle affaiblit le système immunitaire et accroît les risques qu'un enfant contracte des infections comme la rougeole et des maladies diarrhéiques et en meure (UNICEF, 2015).

Dans le monde, environ 3 millions d'enfants d'âge préscolaire présentent des signes oculaires de carence en vitamine A. Dans les pays en voie de développement les carences en vitamine A causées par la malnutrition constituent un problème majeur de santé publique (Bonhomme, 2013).

I-2-3- Carence en vitamine D

La vitamine D, ou cholécalciférol, est une pro hormone synthétisée dans la peau sous l'effet des rayons ultraviolets. Elle joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre phosphocalcique en favorisant l'absorption intestinale du calcium et du phosphore, la mobilisation du calcium osseux et la réabsorption du phosphore par les reins (Briot et *coll.*, 2009 ; Cavalier et Souberbielle, 2009).

La carence en vitamine D, survient principalement lorsque l'apport alimentaire en vitamine D chez le nourrisson est insuffisant et l'apport endogène, sous l'effet de la photosynthèse cutanée, est également faible (Garabedian, 2008).

Un déficit en vitamine D a pour conséquences des troubles de croissance chez l'enfant, le rachitisme. C'est une maladie carencielle de croissance des os (Mallet, 2004), due à un défaut de calcification du tissu osseux et du cartilage. Il provoque un ramollissement et des déformations du squelette (Garabedian et *coll.*, 2005). Le rachitisme s'observe à une plus grande fréquence chez les enfants entre 6 et 18 mois, en raison des faibles sources naturelles de vitamine D de l'organisme et de la rapidité de la croissance osseuse à cet âge (Gartner et *coll.*, 2003).

I-2-4-Carence en iode

L'iode est présent dans le corps humain en très faible quantité. C'est un élément indispensable à la synthèse des hormones thyroïdiennes, qui interviennent dans les processus de croissance et de

différentiation de nombreux organes, en particulier du cerveau (Turck, 2013). Les jeunes enfants sont particulièrement exposés à la carence en iode car leur cerveau a encore besoin d'iode pour se développer au cours des deux premières années de vie (OMS, 2015).

La carence en iode peut provoquer des anomalies sévères du développement cérébral et une mortalité infantile accrue (Apfelbaum et coll., 2009). Elle perturbe le développement physique et cognitif et peut provoquer une hypothyroïdie (OMS, 2015). Ses effets les plus dévastateurs se produisent durant le développement fœtal et au cours des premières années de la vie d'un enfant (UNICEF, 2015).

I-2-5-Carence en calcium

Le calcium est un micronutriment essentiel au bon fonctionnement du corps humain, en particulier pour la « santé osseuse ». C'est le cation le plus abondant du corps humain, il représente à lui seul 50 % des éléments inorganiques de l'organisme. Le calcium a un rôle fondamental de second messager intracellulaire. Il participe à de nombreux processus vitaux comme la contraction musculaire, la conduction nerveuse, les sécrétions hormonales et digestives, la coagulation sanguine mais aussi comme co-facteur pour un certain nombre d'enzymes (Esterle, 2010).

La carence en calcium se rencontre chez les enfants et les adolescents consommant une alimentation pauvre en calcium. Elle peut entraîner de graves problèmes de santé avec le temps. Le déficit chronique en calcium peut conduire à une réduction de la densité de la masse osseuse chez l'enfant ce qui expose au risque de fractures plus fréquentes (Esterle, 2010). En effet, les carences en calcium sont liées à une masse osseuse insuffisante, à un affaiblissement des os dû à l'ostéoporose, à des convulsions, à des rythmes cardiaques anormaux, voire au décès de la personne affectée (Heaney, 2011).

II-OBESITE

L'organisation mondiale de la santé définit l'obésité comme une accumulation anormale ou excessive de graisse dans les tissus adipeux pouvant engendrer des problèmes de santé physique et mentale (OMS, 2003). Elle résulte d'un déséquilibre énergétique lorsque l'apport dépasse la dépense pendant une très longue période (Tounian, 2004).

De nombreux facteurs complexes et très divers peuvent donner naissance à un bilan énergétique positif, mais l'on pense que c'est l'interaction entre un certain nombre de ces facteurs et non l'influence de l'un ou l'autre en particulier, qui en est responsable (OMS, 2003). Selon Martinez (2000), l'obésité est due à un complexe de conditions multifactorielles.

De nombreuses études ont recherché les causes de l'évolution de l'obésité, mais les résultats obtenus n'ont pas permis d'en identifier les facteurs responsables avec certitude (Rolland-Cachéra et *coll.*, 2001). En générale, trois facteurs principaux ont été identifiés comme étant associés au surpoids et à l'obésité chez l'enfant : l'alimentation et le comportement alimentaire, un manque d'exercice physique et, dans une certaine mesure, des raisons d'ordre génétique. On peut citer également d'autres facteurs. Notamment le statut socio-économique et l'allaitement maternel (Oppert, 2002).

La prévalence de l'obésité, en particulier de l'obésité infantile, augmente depuis ces dernières années. Cette augmentation est telle que l'obésité constitue actuellement l'un des plus grands enjeux planétaires de santé publique (Rolland-Cachéra et *coll.*, 2004c ; Cervera et *coll.*, 2006).

Selon l'OMS le nombre d'enfants obèses ou en surpoids dans le monde a augmenté de 60% au cours des vingt dernières années (De Onis, 2010a). La prévalence mondiale du surpoids chez les enfants âgés de moins de 5 ans a augmenté entre 1990 et 2013. Le nombre d'enfants touchés est passé de 32 à 42 millions. Si la tendance actuelle se poursuit, le nombre de nourrissons et de jeunes enfants en surpoids atteindra 70 millions à l'horizon 2025 (OMS, 2016b).

L'obésité infantile inquiète beaucoup les professionnels de la santé. D'une part, des pathologies spécifiques peuvent apparaître en cas d'obésité sévère, mais aussi certaines anomalies cliniques (résistance à l'insuline, dyslipidémie, hypertriglycémie, hyper-cholestérolémie,...) sont plus fréquentes chez les enfants obèses (Audet, 2007 ; Basdevant et *coll.*, 2011). D'autre part, la probabilité de conserver à l'âge adulte une obésité ou un surpoids acquis durant l'enfance est considérable (OMS, 2003a ; Ballo, 2006).



Méthodologie

Les objectifs de la présente étude sont :

- ✚ L'évaluation de l'état nutritionnel d'une population d'enfants des deux sexes, âgés de 1 à 24 mois à Tébessa ;
- ✚ L'estimation de la prévalence des différentes formes de malnutrition ;
- ✚ L'identification de certains déterminants de l'état nutritionnel des enfants, notamment au regard des facteurs :
 - ✚ Parentaux ;
 - ✚ Individuels ;
 - ✚ Sociaux ;
 - ✚ Alimentaires.

I-POPULATION ET LIEUX D'ETUDE

L'enquête a été réalisée au niveau des différents centres de vaccination de la commune de Tébessa, fonctionnels pendant la période de l'étude. Ces lieux constituent le seul endroit de regroupement des enfants de 1 à 24 mois, sains, de différentes classes sociales et accompagnés, le plus souvent, de leurs mères. Ces établissements sanitaires sont situés dans les grandes zones urbaines de la ville où cohabitent toutes les catégories sociales (figure 01). Chaque établissement est localisé dans un quartier et couvre un secteur de la commune de Tébessa, comportant plusieurs autres quartiers de différents types d'habitations.

En Algérie, les vaccins sont gratuits et assurés uniquement par l'état. Dans chaque centre on trouve donc des enfants de différents niveaux sociaux. Chaque centre comprend plusieurs services dont le service de prévention maternelle et infantile (PMI), où nous avons réalisé l'enquête et effectué les mesures anthropométriques.

Notre étude a été menée auprès d'une population urbaine d'enfants âgés de 1 à 24 mois. Cette tranche d'âge a été choisie pour des raisons pratiques et physiologiques. La malnutrition s'installe principalement chez l'enfant entre 0 et 2 ans. Au cours de cette période l'enfant passe progressivement d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation diversifiée semi liquide puis solide. L'enfant est particulièrement vulnérable pendant cette période de transition entre l'allaitement et l'alimentation mixte, qui s'étend habituellement de l'âge de 6 mois à l'âge de 18 ou 24 mois. De plus, cette tranche d'âge pourrait être une période favorable pour des stratégies de prévention et mérite un intérêt particulier.



1 : Cité 1^{er} Novembre ; 2 : Cité Fatima Zohra ; 3 : 600 logements ; 4 : Cité Skanska ; 5 : Cité de l'aéroport ; 6 : La remonte ; 7 : Route d'El Kouif ; 8 : Cité El Zaouia ; 9 : Cité 4 Mars ; 10 : Cité El Djorf.

Figure 01 : Carte de localisation des établissements enquêtés dans la commune de Tébéssa.

I-1-Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule suivante :

$$n = q(1-q) \frac{Z_{\alpha}^2}{i^2}$$

n = nombre d'enfants (taille de l'échantillon).

q = pourcentage des enfants âgés de 0 à 2 ans selon les études préalables.

Z_{α} = 1,96 à 5%

i = précision désirée (2%).

Le pourcentage des enfants de 0-2 ans n'étant pas défini par les études statistiques, nous avons pris en considération celui des enfants de 0-4 ans pour les calculs. Selon l'office national des statistiques (ONS, 2010), et sur la base de l'accroissement naturel de 2009, le nombre d'enfants de 0-4 ans à Tébessa est estimé au premier Janvier 2010 à 62459 entre filles et garçons, sur un total de 648703 habitants, ce qui représente 9,63% de la population totale.

En appliquant la formule précédente, la taille calculée de l'échantillon est de 836 enfants.

Pour plus d'assurance de représentativité et de réduction des effets des biais possibles, et pour collecter toutes les données nécessaires à l'étude, nous avons fixé un nombre d'enfants supérieur à 836, nous permettant, en définitif, l'obtention de 2000 questionnaires exploitables.

I-2-Critères d'inclusion

Sont inclus dans l'étude tous les enfants des deux sexes, accompagnés de leurs mères, âgés de 1 à 24 mois et apparemment sains, se présentant à l'établissement sanitaire, durant la période de l'étude, pour se faire vacciner ou pour toute autre raison (visite, contrôle ou soins médicaux pour la mère par exemple).

Les enfants retenus pour l'enquête sont par la suite, répartis en cinq tranches d'âge selon la classification de l'OMS (2007).

- Tranche 1 [1 – 3] mois ;
- Tranche 2]3 – 6] mois ;
- Tranche 3]6 – 12] mois ;
- Tranche 4]12 – 18] mois ;
- Tranche 5]18 – 24] mois.

I-3-Critères d'exclusion

Sont exclus de l'étude tous les enfants dont les parents ont refusé de participer à l'enquête, les enfants non accompagnés par leur mères et les enfants apparemment malades ou connus d'avoir une pathologie par leurs parents.

Lors de la saisie des données, les questionnaires mal remplis ou incomplets sont systématiquement éliminés de l'étude.

II-DEROULEMENT DE L'ENQUETE

II-1-Pré enquête

Avant de commencer l'enquête proprement dite, nous avons procédé à une pré enquête auprès des enfants de notre entourage (famille et voisins). Cette pré enquête nous a permis de nous familiariser avec le matériel anthropométrique, mais aussi d'apprendre à maîtriser les enfants, notamment les plus agités d'entre eux, pour effectuer les mesures anthropométriques. Elle nous a également permis de tester la compréhension des questions posées. Ainsi, certaines questions ont été modifiées et d'autres reformulées en fonction des observations et des remarques faites par les mères des enfants enquêtés. De plus, ceci nous a permis d'augmenter les modalités de réponses pour les questions ouvertes, notamment au regard des habitudes alimentaires de la région de Tébessa. En définitif, nous avons obtenu un questionnaire clair compréhensible et plus adapté aux besoins de l'enquête (annexe 01).

II-2-Enquête de l'étude

Après les démarches administratives auprès de la direction de la santé de la wilaya de Tébessa pour obtenir l'autorisation d'accès aux établissements sanitaires, nous nous sommes présentées aux directeurs des centres de vaccination et leur avons expliqué notre travail. Après une certaine réticence, ces derniers ont finalement accepté de coopérer et nous ont permis d'accéder à leurs établissements sans perturber le travail du personnel.

L'enquête transversale a été réalisée entre 2010 et 2014 au niveau des 10 centres de vaccination qui couvrent toute la commune de Tébessa. Notre étude a été menée auprès d'une population urbaine de 2000 enfants dont 1000 filles et 1000 garçons âgés de 1 à 24 mois. L'objectif et le contenu du travail étaient clairement expliqués aux parents en français et en arabe. Nous leur avons également certifié que les informations recueillies resteront anonymes et confidentielles et seront utilisées à des fins purement scientifiques. Le taux d'acceptation a été d'environ 80%. Même si les deux parents sont présents, nous avons choisi d'interroger préférentiellement la

mère, car mieux placée pour répondre à nos questions. Ceci nous a facilité la tâche et nous a permis d’avoir des réponses précises aux questions posées

Chaque mère était interrogée pendant 15 à 20 minutes avant de procéder aux mesures anthropométriques de l’enfant. Chaque question lui a été bien expliquée de sorte qu'elle en comprenne le sens. Les réponses doivent être correctement notées par l'enquêteur. Le questionnaire a été rempli, par un premier enquêteur, dans une petite salle réservée au personnel féminin du service PMI pour mettre leurs blouses et conserver leurs affaires personnelles pendant les heures de travail. Ceci a mis les parents plus en confiance et les a rassurés quant à la confidentialité des informations données. Les mesures anthropométriques de l’enfant et des parents ont été effectuées à la fin de l’interrogatoire par un deuxième enquêteur.

Enfin, afin d’avoir tous les niveaux sociaux, nous avons enquêté auprès d’un même nombre d’enfants (200) au niveau de chaque PMI, qui couvre un ou plusieurs quartiers de différents types d’habitation (tableau2).

Tableau 02 : Lieu de l’enquête et type d’habitation.

CENTRE DE VACCINATION (PMI)	QUARTIERS	TYPE D’HABITATION
1	-Cité 1 ^{er} Novembre	-HLM
2	-Cité Fatima Zohra -Route de Annaba	-HLM -Résidentielle
3	-Cité 600 logements	-HLM
4	-Skanska	-Résidentielle -HLM
5	-Cité de l’aéroport -La rocade	-Résidentielle -Traditionnelle
6	-La remonte -Cité la gare -Quartier des écoles	-Traditionnelle -Traditionnelle -Résidentielle
7	-Cité El Kouif -La basilique -Cité El Merja	-Traditionnelle -Traditionnelle -HLM - Traditionnelle
8	-Cité Ezaouia -La route stratégique	-Traditionnelle -Traditionnelle
9	-Cité 4 Mars -La commune -Cité Tevest	-Traditionnelle -Résidentielle -HLM
10	-Cité El Djorf -Cité Ferphos	-HLM -HLM

Pour pouvoir comparer les caractéristiques des enfants par classe d'âge et par sexe nous avons retenu un nombre équivalent de filles et de garçons répartis dans des classes d'âge uniformes (tableau 3).

Tableau 03 : Répartition des enfants enquêtés par classe d'âge et par sexe.

Tranche d'âge (mois)	Filles N (%)	Garçons N (%)	Total N (%)
[1 – 3]	202 (20,2)	196 (19,6)	398 (19,90)
]3 – 6]	200 (20)	199 (19,9)	399 (19,95)
]6 - 12]	209 (20,9)	190 (19)	399 (19,95)
]12 - 18]	190 (19)	213 (21,3)	403 (20,15)
]18 - 24]	199(19,9)	202 (20,2)	401 (20,05)
Total	1000 (50)	1000 (50)	2000 (100)

II-3-Difficultés de l'enquête

Durant la réalisation de notre travail nous avons été confrontées à de nombreuses difficultés notamment dans :

- ✚ L'obtention de l'autorisation d'accès aux établissements sanitaires ;
- ✚ La coopération de certains responsables au niveau des services des PMI malgré l'autorisation d'accès ;
- ✚ Le faible nombre des enquêteurs (2 par établissement) ;
- ✚ Le temps limité pour procéder à l'interrogatoire des mères dont certaines très pressées ;
- ✚ L'interrogatoire des mères après une période de rupture des vaccins (situation fréquemment observée) ;
- ✚ L'interrogatoire des mères lorsque les enfants pleurent beaucoup ;
- ✚ La récupération de certaines informations notamment la taille et le poids de naissance de l'enfant, lorsqu'elles ne sont pas mentionnées sur le carnet de santé, le GPG et le poids avant la grossesse de la mère, et les caractéristiques anthropométriques (poids et taille) du père ;
- ✚ L'enquête auprès du même nombre de filles et de garçons et du même nombre d'enfants dans chaque tranche d'âge.

Afin de minimiser les erreurs dues à toutes ces difficultés, nous n'avons retenu pour l'étude que les questionnaires complètement et correctement remplis. Pour cela, nous avons enquêtés auprès de 2798 enfants, des deux sexes et de différentes classes d'âge. En définitif, nous n'avons retenus que 2000 questionnaires exploitables, comprenant toutes les données recherchées dans notre étude.

III-DONNEES RECUEILLIES

Dans notre travail, nous avons utilisé un questionnaire destiné aux mères, (annexe 01) qui devaient répondre aux questions posées. Le questionnaire comprend 5 rubriques avec 65 questions ouvertes et fermées, selon le type d'information recherchée. Ces questions sont rédigées en langue française et traduites en arabe au moment de l'enquête pour faciliter le contact avec les parents.

Il est attendu de cette enquête, de trouver d'une part, une dominance caractéristique de certaines variables notamment des facteurs parentaux, individuels, sociaux, et alimentaires, et d'autre part, d'établir éventuellement un lien avec l'état nutritionnel et la corpulence des enfants. Pour cela, nous avons recherché les informations décrites dans les rubriques suivantes :

III-1-Caractéristiques de l'enfant

Cette rubrique est consacrée aux renseignements sur : le nom et le prénom de l'enfant, l'âge, et le sexe ainsi que les données concernant le ménage notamment le nombre d'enfants, le rang de naissance et la taille du ménage. Cette partie, en plus de fournir des informations importantes permet de nous mettre en confiance avec la mère et l'enfant pour faciliter l'entretien.

Selon le nombre d'enfants, nous avons classé les familles en trois groupes :

- ✚ Les familles ayant 1 à 3 enfants;
- ✚ Les familles ayant 4 à 5 enfants;
- ✚ Les familles ayant 6 enfants et plus.

Selon la taille du ménage, trois catégories de familles ont été retenues:

- ✚ Les familles comprenant 3 à 5 personnes ;
- ✚ Les familles comprenant 6 à 7 personnes ;
- ✚ Les familles comprenant 8 personnes et plus.

III-2-Caractéristiques de la mère

Dans la partie consacrée à la mère, nous avons retenu l'âge, le niveau d'instruction, la profession, et le nombre de grossesses. Nous avons également cherché à savoir si la mère était atteinte de certaines pathologies avant ou pendant la grossesse de l'enfant enquêté, notamment le diabète, l'HTA et l'anémie. A partir de l'âge de la mère et de l'enfant, nous avons calculé l'âge maternel à l'accouchement. Ceci nous a permis de classer les mères en 3 groupes :

- ✚ Age à l'accouchement ≤ 20 ans ;
- ✚ Age à l'accouchement > 20 et < 35 ans ;
- ✚ Age à l'accouchement ≥ 35 ans.

III-3-Caractéristiques du père

Pour le père, nous avons retenu l'âge, le niveau d'instruction ainsi que la profession exacte.

III-4-Niveau socioéconomique

Pour caractériser les ménages du point de vu socioéconomique, nous avons retenu les niveaux sociaux des ménages et les niveaux d'instruction des deux parents.

III-4-1-Niveau social

Le revenu d'un ménage reste incontestablement le meilleur indicateur de son niveau de vie. L'approche monétaire du niveau de vie des ménages repose sur le classement de ces derniers en fonction des tranches de revenus.

Pour connaître le niveau social des ménages dans notre population, nous avons demandé à la mère de cocher la case correspondant au revenu global mensuel du ménage, en prenant en considération toutes les ressources financières. Sinon, seul le revenu du père et/ou de la mère estimé à partir de leur profession exacte a été pris comme indicateur.

Selon une récente enquête décennale sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages, réalisée par l'Office National des Statistiques (ONS) s'étalant de 2000 à 2011 dont les conclusions ont été rendues publiques en novembre 2013 et publiées en 2014 sous le titre « Les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages algériens en 2011 », les dépenses des ménages algériens ont triplé en une décennie. Ils déboursent ainsi en moyenne près de 50 000 DA mensuellement pour couvrir leurs besoins (ONS, 2014).

Sur cette base, nous avons classé le revenu des ménages en 3 niveaux comme suit :

- ✚ **Niveau bas** : revenu $< 50\ 000$ DA ;
- ✚ **Niveau moyen** : $50\ 000$ DA \leq revenu $< 80\ 000$ DA ;
- ✚ **Niveau élevé** : revenu $\geq 80\ 000$ DA.

III-4-2- Niveau d'instruction

A partir des niveaux d'instruction, nous avons classé les parents en deux groupes :

- ✚ **Niveau élevé** : Correspond aux parents ayant fait des études universitaires ;
- ✚ **Niveau moyen et bas** : Correspond aux parents n'ayant pas fait d'études universitaires.

Les enfants sont en suite répartis en trois classes :

- ✚ **Classe 1** : Enfants ayant les deux parents de niveau élevé ;
- ✚ **Classe 2** : Enfants ayants un seul parent de niveau élevé ;
- ✚ **Classe 3** : Enfants ayant les deux parents de niveau moyen et bas.

III-5-Croissance et développement de l'enfant

A partir du carnet de santé, nous avons relevé le terme de naissance, la taille et le poids de naissance de l'enfant. Dans les rares cas où le carnet n'est pas disponible, nous avons retenu ces informations données de mémoire par la mère.

III-5-1-Terme de naissance

Selon le terme de naissance, nous avons classé les enfants en trois groupes :

- ✚ Enfants prématurés (âge gestationnel inférieur à 37 semaines d'aménorrhée) ;
- ✚ Enfants nés à terme ;
- ✚ Enfants nés après dépassement de terme.

III-5-2-Poids de naissance

A partir du poids de naissance, nous avons classé les enfants en trois groupes (Ego et coll., 2006) :

- ✚ **Groupe 1** : Comprend les enfants ayant un poids de naissance faible : $< 2,5\text{Kg}$ (microsome);
- ✚ **Groupe 2** : Comprend les enfants ayant un poids de naissance normal : $\geq 2,5\text{Kg}$ et $< 4\text{Kg}$;
- ✚ **Groupe 3** : Comprend les enfants ayant un poids de naissance élevé : $\geq 4\text{Kg}$ (macrosomie).

III-5-3-Etat de santé de l'enfant

Cette rubrique renseigne sur l'état de santé de l'enfant en relation directe avec son alimentation. Les questions posées portent sur l'apparition et la fréquence de certaines pathologies nutritionnelles, confirmées par une consultation et des analyses médicales, telles que :

- ✚ Les allergies alimentaires ;

- ✚ Les diarrhées aiguës ;
- ✚ Les carences nutritionnelles ;
- ✚ Autres.

Notons qu'en pratique clinique et selon l'OMS, on parle de diarrhée lorsqu'il y a au moins émission de 3 selles très molles à liquides par jour. Une diarrhée est dite « aiguë » lorsqu'elle évolue depuis moins de 14 jours (Turck, 2006).

III-6-Allaitement

Afin de répondre aux questions de cette rubrique, nous avons défini les différents types d'allaitement.

L'allaitement maternel est une pratique naturelle où l'enfant reçoit le plus simplement possible les éléments adaptés à sa croissance (Van et Malish, 2002).

On distingue plusieurs types d'allaitement :

III-6-1-Allaitement maternel exclusif

L'allaitement est exclusif lorsque l'enfant reçoit uniquement du lait maternel à l'exception de toute autre ingéstat solide ou liquide, y compris l'eau (Turck, 2005a).

III-6-2-Allaitement maternel total

L'allaitement maternel total est la durée de l'allaitement depuis la naissance jusqu'à l'arrêt complet de l'allaitement au sein (Turck, 2005a).

III-6-3-Allaitement mixte ou partiel

L'allaitement est partiel lorsqu'il est associé à une autre alimentation comme les substituts de lait, les céréales, l'eau sucrée ou non, ou toute autre nourriture. En cas d'allaitement partiel, celui-ci est majoritaire si la quantité de lait maternel consommé assure plus de 80% des besoins de l'enfant ; moyen si elle assure 20 à 80% de ses besoins et faible si elle assure moins de 20% (Turck 2005a).

III-6-4-Allaitement artificiel

L'allaitement artificiel est réservé à l'allaitement du nourrisson par le lait maternisé ou tout autre type que celui de sa mère (Turck, 2005a). Les informations recueillies dans cette rubrique permettent de connaître :

- ✚ Le type d'allaitement suivi (maternel, artificiel ou mixte) ;
- ✚ Le type de lait introduit (lait maternisé, lait en poudre, lait de vache...) dans le cas d'un allaitement artificiel ou mixte ;
- ✚ La durée de l'allaitement exclusif et total dans le cas d'un allaitement maternel.

Enfin, la période d'initiation à l'allaitement maternel a fait l'objet d'une attention particulière au cours de l'enquête, car permet de savoir si l'enfant a été allaité les premières heures après la naissance, et donc a bénéficié du colostrum, ou a reçu un autre aliment d'initiation.

III-7-Enquête alimentaire

Dans cette partie deux volets sont abordés :

Le premier concerne les pratiques alimentaires. Le deuxième concerne l'estimation de l'apport énergétique et en nutriments de l'alimentation des enfants par la méthode du rappel des 24 heures.

III-7-1-Pratiques alimentaires

Cette rubrique permet de connaître :

- ✚ L'âge et les aliments de diversification alimentaire ou de sevrage ;
- ✚ Les calendriers et l'ordre d'introduction des différents aliments ;
- ✚ Le mode de préparation et de consommation des différents aliments traditionnels destinés aux enfants.

III-7-2-Apports alimentaires

Pour connaître les apports énergétiques et nutritionnels journaliers des enfants, nous avons choisi la méthode du rappel des 24 heures en raison de sa facilité d'emploi, sa rapidité et son faible cout. Cette méthode a été utilisée dans de nombreux pays, en particulier en Afrique. Le rappel des 24 heures consiste à dresser quantitativement et qualitativement la liste des aliments et des boissons consommées par ordre chronologique par l'enfant le jour précédent l'enquête (Charles et Ducimetière, 2001). Les différents aliments sont indiqués de mémoire par la mère. Les quantités ingérées sont décrites par des mesures ménagères usuelles convertibles en poids. Afin de préciser les quantités des aliments consommés, nous avons présenté aux mères un manuel de photos alimentaires. Dans ce manuel sont présentés différents aliments, ustensiles et plats alimentaires codés, de taille et de portions croissantes convertibles en poids.

A partir des réponses données, nous reconstituons la consommation alimentaire journalière des enfants. Ces données sont ensuite converties en énergie et nutriments à l'aide d'une table de composition des aliments compilée à partir des différentes tables existantes (FAO, 1970 ; Feinberg et *coll.*, 1991 ; Souci et *coll.*, 1994). Pour cela, nous avons réalisé un tableur sur le logiciel Excel 2007 pour saisir et traiter les données.

Pour certains aliments locaux, des données de différents mémoires d'études de l'Institut de Nutrition, d'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaires (INATAA) ont été utilisées. Pour certains mets composés, des calculs à partir des ingrédients des recettes ont été faits. Concernant l'apport minéral en eau, nous nous sommes référés à l'étiquetage des emballages des différentes marques citées par les mères et commercialisées sur le marché algérien.

Pour les enfants allaités au sein, nous avons demandé à la mère de se remémorer le nombre exacte et la durée des tétées données à l'enfant la veille de l'enquête.

Selon la littérature, les études ont montré qu'un bébé d'une semaine à un mois prend en moyenne 150 ml de lait par kilo et par 24 heures. Un bébé de 3kg va donc boire en moyenne 450 ml par 24h. La quantité de lait prise augmente durant le premier mois. Elle est, à titre indicatif de 30 à 60 ml par tétée à raison de 8 à 10 tétées par jour (Brazelton, 2000). A partir de 2 mois, la quantité minimum de lait maternel par jour sera de 600 ml. Soit, 60 à 100 ml par tétée. A partir de 3 mois, il faut prévoir 800 ml de lait maternel. Jusqu'à 6 mois, la quantité de lait maternel ne varie pas ou presque. Il faut donc prévoir en moyenne 840 ml par jour ce qui représente 84 à 105 ml par tétée (LLF, 2008 ; Darmangeat, 2013 ; Darmangeat, 2014).

Nous avons ensuite converti la consommation en lait maternel des enfants en énergie et nutriments, en se référant à la composition moyenne du lait maternel (annexe 02). Quand à la composition nutritionnelle des laits maternisés, nous nous sommes référés aux données disponibles sur l'emballage des différentes marques de laits cités par les mères pour chaque enfant.

Cette rubrique doit nous permettre de :

- ✚ Mesurer les caractéristiques nutritionnelles (densité énergétique et composition en nutriments) des aliments consommés ;
- ✚ Estimer leur contribution à la couverture des besoins en énergie et différents nutriments par comparaison avec les apports nutritionnels conseillés aux enfants.

La méthode d'enquête que nous avons utilisée présente l'avantage d'être rapide, largement accessible sur de larges échantillons de la population (Mennen et coll., 2002). De plus, l'interrogatoire est fait après la consommation des aliments, la méthode est donc moins susceptible d'interférer avec l'alimentation habituelle (Romon, 2001). Cependant, cette méthode comprend certaines limites qu'il est bon de rappeler. Certaines consommations sont connues comme étant saisonnières, c'est le cas des fruits et légumes qui sont très fréquemment consommés au printemps. Alors que la consommation des féculents devient moins fréquente pendant cette saison. Pour les viandes œufs et poissons, les fréquences de consommation sont celles qui varient le moins d'une journée à une autre et d'une saison à l'autre. De plus, la personne interrogée peut ne pas rapporter la totalité ou la réalité de sa prise alimentaire soit de façon involontaire, par défaut de mémorisation (Gruson et Romon, 2008), soit pour des facteurs cognitifs, d'ordre psychologique tel que le désir d'approbation sociale (Jacotot et campillo, 2003).

IV-MESURES ANTHROPOMETRIQUES

IV-1-Anthropométrie des parents

Nous avons mesuré les caractéristiques anthropométriques du poids et de la taille des deux parents, s'ils sont présents ensemble, sinon la mère devait nous préciser le poids et la taille du père. Pour cela nous avons utilisé le matériel anthropométrique (pèses personnes et toises) disponible au niveau de chaque établissement.

Nous avons également relevé le GPG et le poids de la mère avant la grossesse. Ces informations ont été données de mémoire par la mère. Vu le jeune âge des enfants, la majorité des mères n'avaient pas de souci à se remémorer ces mesures.

IV-1-1-Corpulence des parents

Les données du poids et de la taille nous ont permis de classer les parents en trois groupes selon la classification de l'OMS (WHO, 2000) :

- ✚ Le premier groupe comprend les parents maigres : $IMC < 18,5Kg/m^2$;
- ✚ Le deuxième groupe comprend les parents normo pondéraux : $18,5 Kg/m^2 \leq IMC \leq 25Kg/m^2$;
- ✚ Le troisième groupe comprend les parents en surpoids et obèses : $IMC > 25Kg/m^2$.

IV-1-2-Gain de poids pendant la grossesse

Le gain de poids total pendant la grossesse (GPG), qui est peut être l'indicateur le plus couramment utilisé en anthropométrie maternelle, s'obtient en soustrayant le poids avant la

grossesse (ou poids au début de la grossesse) du poids en fin de grossesse (habituellement mesuré juste avant l'accouchement). Si le poids avant la grossesse n'est pas disponible, le poids au cours du premier trimestre de la grossesse peut être utilisé. Cette mesure donne une idée de la réserve accumulée pour assurer l'allaitement maternelle après l'accouchement (Abrams et coll., 2000).

Le GPG nous a permis de regrouper les mères en trois classes selon la prise de poids recommandée en fonction de l'IMC pré gravidique d'après les recommandations de l'institut de médecine (IOM, 1990 ; IOM, 2009).

- ✚ Classe 1 : GPG insuffisant ; prise de poids inférieure aux recommandations;
- ✚ Classe 2 : GPG adéquat ; prise de poids dans l'intervalle des recommandations;
- ✚ Classe 3 : GPG excessif ; prise de poids supérieure aux recommandations.

Tableau 04 : Recommandations relatives au gain pondéral durant la grossesse en fonction de l'IMC pré gestationnel (IOM, 1990 ; IOM, 2009).

IMC pré gravidique (kg/m ²)	Gain pondéral recommandé (Kg)
< 18,5	12,5 – 18
18,5 – 24,9	11,5 – 16
25 – 29,9	7 - 11,5
> 30	5 – 9

IV-2-Anthropométrie des enfants

Afin de décrire la corpulence des enfants et apprécier leur état nutritionnel, nous avons mesuré le poids (Kg) et la taille couchée ou la longueur (cm) selon les recommandations de l'OMS (2003b).

IV-2-1-Poids

Pour une mesure précise, les pesées sont réalisées à l'aide d'une balance électronique spéciale bébé de marque Electronic baby Scale HCS-208-YE de portée de 20 kg (figure 02).

La balance est contrôlée et calibrée avant chaque usage. Au cours de la pesée, l'enfant est en position allongée le plus légèrement vêtu possible. La lecture du poids se fait directement sur l'écran d'affichage. Le poids est enregistré en Kg avec une précision de 100g. Pour plus de précision, nous avons noté les vêtements que porte l'enfant et vérifié s'il a une couche afin de soustraire leur poids moyen de la valeur affichée sur l'écran. Pour cela, nous avons

préalablement pesé différentes couches pour bébé et quelques vêtements les plus souvent portés par les enfants selon l'âge, le sexe et la saison (tee short, short, pantalon robe, jupe ...).

Lors de la pesée des enfants, nous avons bien vérifié l'absence d'œdèmes. Si un enfant présente un œdème des deux pieds, la rétention d'eau augmente le poids de l'enfant, masquant un poids qui peut être en réalité très faible (OMS, 2008).

IV-2-2-Taille couchée

La mesure de la taille couchée, ou plutôt de la longueur, des enfants a été effectuée au même moment que la pesée. La balance utilisée est équipée sur les bords longitudinaux d'une toise graduée, d'une étendue de 1m et d'une précision de 0,5cm (figure 02).

Lors de la mesure, l'enfant allongé doit être tenu droit, la tête doit toucher l'extrémité de la toise (à droite sur la figure). A l'autre extrémité, se trouve une planche coulissante, lorsqu'elle touche les pieds nus bien allongés de l'enfant, on peut lire la mesure indiquée par le curseur.

Notons que l'enfant ne doit rien porter sur la tête (bonnet, chapeau, casquette, barrette ou tout autre accessoire) ou dans les pieds (chaussures, sandales...) pouvant gêner la mesure.



Figure 02 : Mesure du poids et de la taille sur une balance électronique de marque Electronic baby Scale HCS-208-YE (photo personnelle).

IV-3-Indices anthropométriques

L'état nutritionnel est évalué au moyen d'indices anthropométriques calculés à partir de l'âge, du sexe et des mesures de la taille et du poids des enfants, prises au cours de l'enquête.

Les données anthropométriques sont saisies dans un dossier de surveillance nutritionnelle, créé à l'aide du logiciel WHO Anthro de l'OMS disponible gratuitement sur le site de l'OMS (www.who.int/childgrowth/standards). Ce logiciel calcule directement, pour chaque enfant, la valeur du z-score (z) de chaque indice anthropométrique.

Les indices nutritionnels calculés par le logiciel WHO Anthro sont :

- ✚ Le poids pour la taille (P/T) ;
- ✚ La taille pour l'âge (T/A) ;
- ✚ Le poids pour l'âge (P/A) ;
- ✚ L'indice de masse corporelle pour l'Age (IMC/A).

WHO Anthro établit la moyenne et l'écart-type de chaque indice, réalise des graphes de distribution pour chaque indice anthropométrique, selon le sexe des enfants de la population, ou selon les tranches d'âge préétablies. Toutes ces proportions sont données dans un intervalle de confiance de 95%.

Dans ce travail, la classification des enfants a été réalisée selon les critères de l'OMS. Pour le diagnostic de la malnutrition aiguë, l'OMS recommande comme principal outil l'indice P/T. Dans les enquêtes de population, l'indice T/A est préconisé pour l'évaluation d'une malnutrition chronique, et l'indice P/A pour la malnutrition aiguë et chronique (Seal et Kerac, 2007). La malnutrition globale caractérise les enfants ayant l'une des formes de malnutrition précédente (OMS, 1995). L'indice IMC/A est recommandé pour le diagnostic du surpoids et de l'obésité (WHO, 2006a).

Les différents indices de malnutrition et de surcharge pondérale, présentés dans ce rapport, sont exprimés en termes de nombre d'unités d'écart-type (Z-score) par rapport à la médiane des normes OMS de la croissance des enfants (WHO, 2006a).

IV-3-1-Indice poids pour taille

Caractérise un état de maigreur ou d'émaciation, il reflète une malnutrition aiguë

- ✚ Lorsque le Z-score est compris entre -2 ET et -3 ET, l'émaciation est modérée ;
- ✚ Lorsque le Z-score est inférieur à -3 ET, l'émaciation est sévère.

La prévalence de la malnutrition aiguë se définit comme le pourcentage d'enfants dont le Z-score est inférieur à -2 ET (WHO, 2006a ; Seal et Kerac, 2007).

IV-3-2-Indice taille pour âge

Caractérise le retard de croissance, il reflète une malnutrition chronique.

- ✚ Lorsque le Z-score est compris entre -2 ET et -3 ET, le retard de croissance est modéré ;
- ✚ Lorsque le Z-score est inférieur à -3 ET, le retard de croissance est sévère.

La prévalence de la malnutrition chronique se définit comme le pourcentage d'enfants dont le Z-score est inférieur à -2 ET (WHO, 2006a ; Seal et Kerac, 2007).

IV-3-3-Indice poids pour âge

Caractérise une insuffisance pondérale, il reflète une malnutrition aiguë et chronique.

- ✚ Lorsque le Z-score est compris entre -2 ET et -3 ET, l'insuffisance pondérale est modérée ;
- ✚ Lorsque le Z-score est inférieur à -3 ET, l'insuffisance pondérale est sévère.

La prévalence de la malnutrition aiguë et chronique se définit comme le pourcentage d'enfants dont le Z-score est inférieur à -2 ET (WHO, 2006a ; Seal et Kerac, 2007).

La prévalence de la malnutrition globale chez les enfants, se définit comme le pourcentage d'enfants dont le Z-score est inférieur à -2 ET, respectivement pour l'indice de l'émaciation (P/T), du retard de croissance (T/A) ou de l'insuffisance pondérale (P/A) (OMS, 1995 ; WHO, 2006a).

IV-3-4-Indice de Masse Corporelle pour âge

Caractérise une surcharge pondérale, il reflète le surpoids et l'obésité.

- ✚ Lorsque le Z-score est compris entre +2 ET et +3 ET l'enfant est caractérisé par un surpoids ;
- ✚ Lorsque le Z-score supérieur à +3 ET, l'enfant est caractérisé par une obésité.

La prévalence du surpoids et de l'obésité se définit comme le pourcentage d'enfants dont le Z-score est supérieur à +2 ET (WHO, 2006a ; Seal et Kerac, 2007).

V-VALEURS DE REFERENCES

L'évaluation de l'état nutritionnel est basée sur le concept d'après lequel, dans une population bien nourrie, les répartitions du poids et de la taille des enfants, pour un âge donné, se rapprochent d'une distribution normale. Il est, en outre, généralement admis que le potentiel

génétique de croissance des enfants est le même dans la plupart des populations, indépendamment de leur origine (Ategbo et *coll.*, 2013).

L'OMS a mis en place depuis avril 2006 de nouvelles normes de croissance mondiales pour le nourrisson et l'enfant de moins de cinq ans (WHO, 2006b). Les nouvelles courbes de l'OMS publiées en 2006 (annexe 03), prennent en compte les variations ethniques puisqu'elles utilisent un échantillon composite permettant d'élaborer une norme véritablement internationale. Elles représentent donc les nouveaux standards de croissance pour la tranche d'âge 0-5 ans (Hennart et Dramaix, 2009).

Pour tous les indices anthropométriques calculés, nous avons comparés nos résultats aux normes de la population de référence de l'OMS (WHO, 2006a). Ces normes sont basées sur l'observation d'enfants allaités, correctement nourris, d'origine ethniques différentes, élevés dans des conditions optimales et mesurés de manière standard.

VI-ANALYSE STATISTIQUE

Avant de commencer l'analyse des données récupérées, nous avons testé la normalité des paramètres anthropométriques mesurés. Ceci nous a permis de déterminer le type de tests à appliquer, paramétriques se basant sur la loi normale, ou non paramétriques dans le cas contraire.

La vérification de la normalité a été réalisée suivant une méthode graphique par le tracé de la droite d'Anderson-Darling. Cette méthode consiste à tracer une courbe $\pi(t) = f(x)$.

$\pi(t)$ représente les fréquences cumulées en pourcent. $\pi(t) = \mu - x / \sigma$.

Afin d'ajouter une signification concrète à l'interprétation des résultats et faciliter la comparaison des données, nous avons procédé à la caractérisation des distributions de données par le calcul des paramètres descriptifs.

VI-1- Caractéristiques de tendance centrale et de dispersion

Les caractéristiques de tendance centrale, la moyenne et la médiane, permettent d'obtenir une idée de l'ordre de grandeur des valeurs constituant la série et indiquent également la position où semblent se rassembler les valeurs de la série. L'écart type et le coefficient de variation, caractéristiques de la dispersion, quantifient les fluctuations des valeurs observées autour de la valeur centrale. Elles permettent d'apprécier l'étalement de la série, c'est-à-dire de préciser dans quelle mesure les valeurs observées s'écartent les une des autres ou de leur valeur centrale.

VI-2-Caractéristiques de forme

VI-2-1-Coefficient d'asymétrie

Une distribution est symétrique si les valeurs de la variable statistique sont également dispersées de part et d'autre d'une valeur centrale. Dans une distribution parfaitement symétrique, la moyenne, la médiane et le mode sont confondus. Le degré d'asymétrie est caractérisé par un coefficient, noté S_K , dont la valeur est habituellement comprise entre -1 et $+1$. Les différents types d'asymétrie sont classés comme suit :

- ✚ S_K négatif, asymétrie négative ;
- ✚ S_K nul, distribution symétrique ;
- ✚ S_K positif, asymétrie positive.

VI-2-2- Coefficient d'aplatissement (kurtosis)

Une distribution est plus ou moins aplatie selon que les fréquences des valeurs centrales diffèrent peu ou beaucoup les une par rapport aux autres. Pour une distribution normale, le degré d'aplatissement noté α_4 est égal à 3. Selon le degré d'aplatissement, les courbes ont été classées comme suit :

- ✚ Si kurtosis > 3 , la courbe est leptokurtique (courbe aigue) ;
- ✚ Si kurtosis $= 3$, la courbe est mésokurtique (courbe normale) ;
- ✚ Si kurtosis < 3 , la courbe est platykurtique (courbe aplatie).

VI-3-Odds Ratio

Afin d'étudier le rôle de certains facteurs dans la détermination de l'état nutritionnel des enfants, nous avons mesurée l'association des variables dites dépendantes, variables à expliquer, (malnutrition ou surcharge pondérale) par un ensemble de variables explicatives dites indépendantes (les facteurs de risque).

La mesure d'association utilisée dans cette étude est l'odds ratio (OR) ou les rapports des chances, ajustés avec leurs intervalles de confiance (IC) à 95% dérivés des modèles de régression logistique. L'OR est calculé selon la formule suivante :

$$\text{OR} = \frac{\text{(Nombre de malades exposés / Nombre de malades non exposés)}}{\text{(Nombre de non malades exposés / Nombre de non malades non exposés)}}$$

C'est une mesure statistique souvent utilisée en épidémiologie dans les enquêtes rétrospectives (cas, témoins) et qui exprime le degré de dépendance entre des variables aléatoires qualitatives.

Elle quantifie la force de l'association entre la survenue d'un événement (malnutrition ou surcharge pondérale) et les facteurs susceptibles de l'influencer, représentés par des variables explicatives (facteurs de risque). L'OR a une signification proche de celle du risque relatif (RR), calculé dans les enquêtes prospectives (cohorte), c'est un risque relatif approché (Parshall, 2013).

Dans ce travail, le calcul de l'OR a été effectué à l'aide d'un logiciel de statistiques médicales et épidémiologique MedCalc, qui donne l'IC à 95% et le seuil de signification p. Le logiciel est disponible en ligne sur le site : https://www.medcalc.org/calc/odds_ratio.php

- ✚ Un OR supérieur à 1 dans une catégorie indique qu'il y a une plus grande probabilité que l'enfant ait un état nutritionnel anormal par rapport au groupe de référence (état nutritionnel normal) ;
- ✚ Un OR inférieur à 1 signifie une probabilité plus faible que l'enfant ait un état nutritionnel anormal dans la catégorie considérée par rapport au groupe de référence (état nutritionnel normal) ;
- ✚ Si l'intervalle de confiance de l'OR contient la valeur 1, il n'y a pas de différence significative du risque d'un état nutritionnel anormal.

Enfin, pour toutes les données recueillies, la saisie a été réalisée à l'aide du logiciel Excel 2007. Les tests statistiques ont été réalisés par les logiciels Statistica, Minitab version 17 et le logiciel R.

- ✚ Les variables quantitatives sont présentées sous forme de moyenne \pm écart type ($M \pm ET$) ;
- ✚ Les variables qualitatives sont présentées en effectif et pourcentages (N, %) par rapport à la population totale ou au nombre d'enfants dans un groupe pour un paramètre donné ;
- ✚ Pour la comparaison entre deux moyennes, nous avons utilisé le test de l'écart réduit $Z\alpha$;
- ✚ Pour les comparaisons entre plusieurs moyennes, le test d'analyse de la variance (ANOVA) est utilisé ;
- ✚ La comparaison de pourcentages est réalisée à l'aide du test Khi 2 ;
- ✚ Pour étudier la relation entre deux variables quantitatives nous avons appliqué le test de corrélation de Pearson ;
- ✚ Pour étudier le lien entre une variable dépendante et plusieurs autres indépendantes, nous avons effectué une analyse multivariée par modèle de régression logistique, dont la mesure d'association est l'odds ratio.

Pour tous les tests, nous avons choisi un seuil de significativité $\alpha = 5 \%$.

A decorative border in blue ink surrounds the page. It consists of a repeating geometric pattern of diamonds and lines, with small circular motifs at the corners and midpoints.

Résultats

I-ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA

Notre population est constituée de 2000 enfants dont 1000 filles et 1000 garçons répartis en 5 classes d'âges uniformes selon la classification de l'OMS (2007). L'âge moyen des enfants est de $10,74 \pm 7,36$ mois. Pour tous les enfants nous avons mesuré les paramètres anthropométriques du poids et de la taille.

I-1-Normalité et distribution des paramètres anthropométriques mesurés

Les courbes obtenues suivant le procédé dit droite de Anderson-Darling, de vérification graphique de la normalité des caractéristiques anthropométriques (poids, taille et IMC) par âge, (figures 03, 04, et 05), sont toutes des droites de forme « $y = ax + b$ ». Les variables anthropométriques se distribuent donc suivant une loi normale gaussienne.

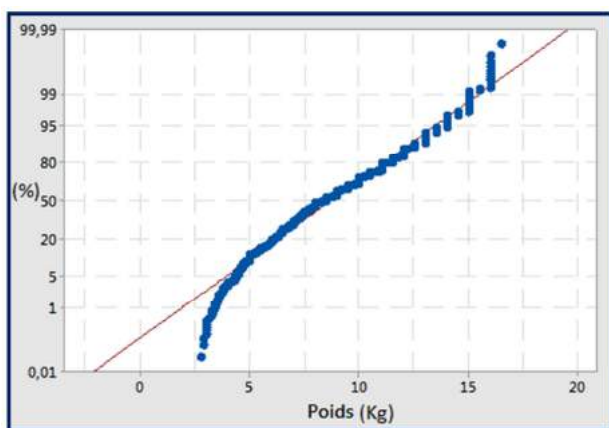


Figure 03 : Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité du poids chez les enfants.

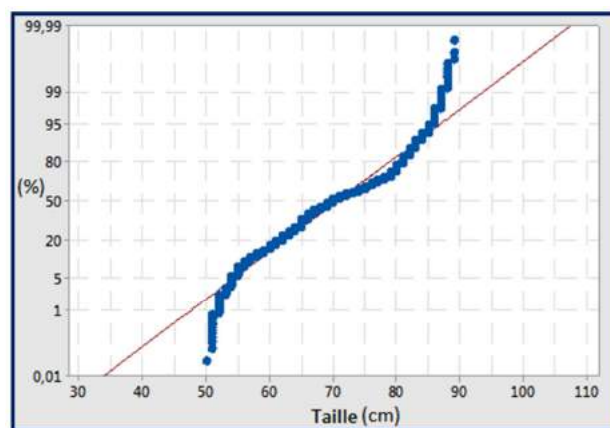


Figure 04 : Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité de la taille chez les enfants.

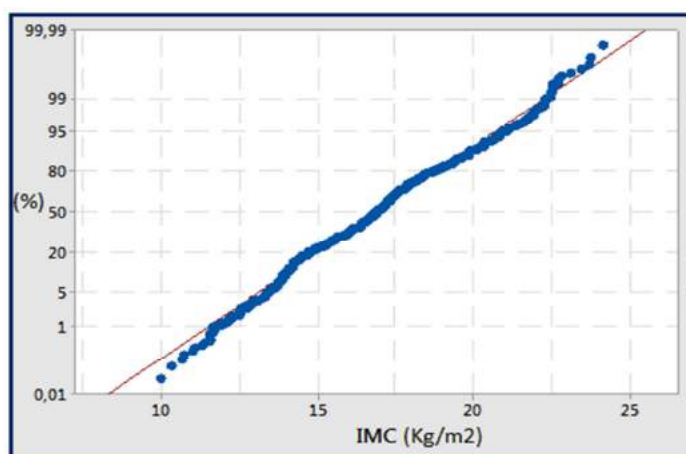


Figure 05 : Droite d'Anderson-Darling pour la vérification de la normalité de l'IMC chez les enfants.

Les paramètres des droites d'Anderson-Darling de vérification de la normalité sont présentés, par sexe, dans le tableau 05.

Tableau 05 : Paramètres de la droite d'Anderson Darling pour le poids, la taille et l'IMC des enfants selon le sexe.

	Total			Filles			Garçons		
	a	b	R ²	a	b	R ²	a	b	R ²
Poids	0,358	4,849	0,820	0,357	4,847	0,813	0,360	4,850	0,828
Taille	1,301	56,670	0,935	1,291	55,890	0,950	1,312	57,450	0,935
IMC	0,090	15,930	0,883	0,087	16,360	0,867	0,094	15,490	0,813

a : Pente ; b : Ordonnée a l'origine ; R² : Coefficient de détermination

Les distributions des caractéristiques anthropométriques (poids, taille et IMC) de la population totale sont présentées suivant la loi normale centrée réduite N (0,1) dans les figures 06, 07 et 08.

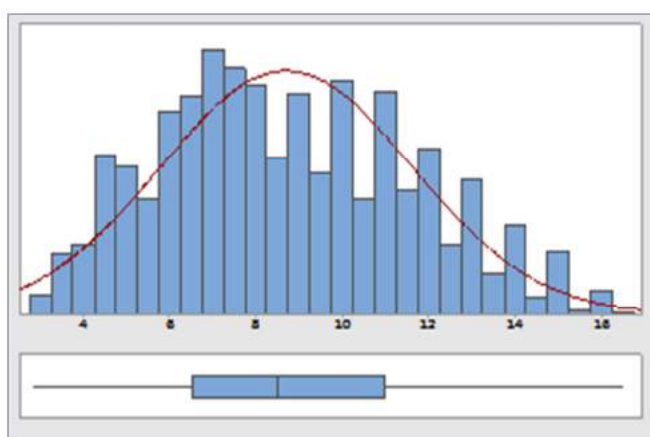


Figure 06 : Distribution centrée réduite du poids chez les enfants de 1 à 24 mois.
(M = 8,70 ; ET = 2,91 ; Sk = 0,28 ; $\alpha_4 = -0,64$).

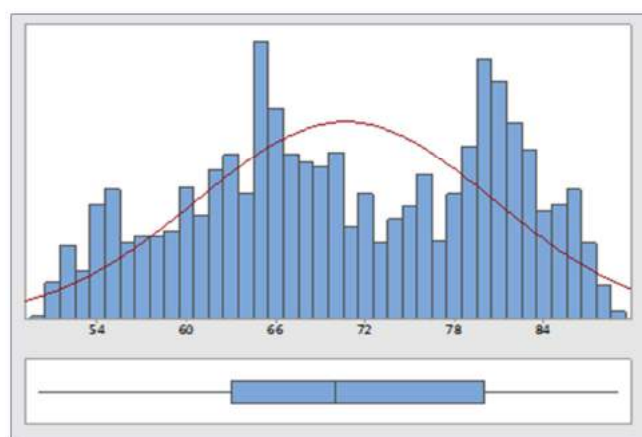


Figure 07 : Distribution centrée réduite de la taille chez les enfants de 1 à 24 mois.
(M = 70,66 ; ET = 9,90 ; Sk = -0,10 ; $\alpha_4 = -1,10$).

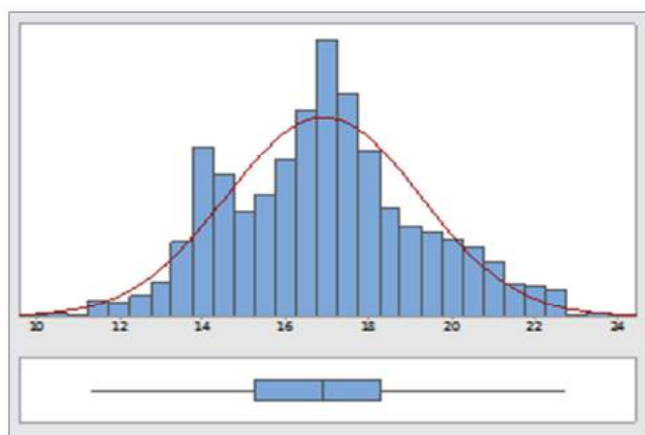


Figure 08 : Distribution centrée réduite de l'IMC chez les enfants de 1 à 24 mois
(M = 16,90 ; ET = 2,31 ; Sk = 0,19 ; $\alpha_4 = -0,16$).

Les tableaux 06, 07 et 08 présentent les paramètres des distributions centrées réduites des mesures anthropométriques (poids, taille et IMC) des enfants de notre étude par tranche d'âge.

Tableau 06 : Paramètres des distributions centrées réduites du poids des enfants par tranche d'âge.

Tranches d'âge (mois)	Poids (Kg)			
	M ± ET	Sk	α_4	P
[1-3]	5,07 ± 1,07	0,34	-0,14	< 0,005
]3-6]	7,04 ± 1,10	0,25	1,11	< 0,005
]6-12]	8,44 ± 1,35	0,49	-0,05	< 0,005
]12-18]	10,57±1,58	0,37	-0,49	< 0,005
]18-24]	12,33±1,75	0,15	-0,46	< 0,005

M : Moyenne ; ET : Ecart type ; Sk : Coefficient d'asymétrie ; α_4 : Coefficient d'aplatissement ; P : Seuil de signification de la normalité de la distribution.

Nous constatons que pour l'ensemble des enfants, la distribution du poids est décalée vers la droite ($Sk > 0$, asymétrie positive), dans toutes les tranches d'âge. La courbe de distribution du poids est de type platykurtique (courbe aplatie, $\alpha_4 < 3$).

Tableau 07 : Paramètres des distributions centrées réduites de la taille des enfants par tranche d'âge.

Tranches d'âge (mois)	Taille (cm)			
	M ± ET	Sk	α_4	P
[1-3]	56,86±3,36	0,10	-1,03	< 0,005
]3-6]	64,46±2,47	-0,35	1,50	< 0,005
]6-12]	69,92±2,71	0,05	-0,55	< 0,005
]12-18]	78,46±2,52	-0,14	-0,32	< 0,005
]18-24]	83,44±2,44	0,07	-0,77	< 0,005

M : Moyenne ; ET : Ecart type ; Sk : Coefficient d'asymétrie ; α_4 : Coefficient d'aplatissement ; P : Seuil de signification de la normalité de la distribution.

Pour la taille, la courbe de distribution est décalée vers la droite pour les tranches d'âge [1-3],]6-12] et]18-24], et vers la gauche ($Sk < 0$ asymétrie négative) pour les autres. Elle est aplatie de type platykurtique ($\alpha_4 < 3$).

Tableau 08 : Paramètres de la distribution centrée réduite de l'IMC des enfants par tranche d'âge.

Tranches d'âge (mois)	IMC (Kg/m ²)			
	M ± ET	Sk	α_4	P
[1-3]	15,57 ± 2,30	0,32	-0,18	< 0,005
]3-6]	16,90 ± 2,21	0,15	1,12	< 0,005
]6-12]	17,23 ± 2,42	0,37	-0,04	< 0,005
]12-18]	17,13 ± 2,07	0,28	-0,38	< 0,005
]18-24]	17,66 ± 1,98	0,24	-0,42	< 0,005

M : Moyenne ; ET : Ecart type ; Sk : Coefficient d'asymétrie ; α_4 : Coefficient d'aplatissement ; P : Seuil de signification de la normalité de la distribution.

Nous remarquons que la courbe de distribution de l'IMC présente une asymétrie positive avec une forme aplatie de type platykurtique ($\alpha_4 < 3$) pour l'ensemble des enfants.

I-2-Caractéristiques anthropométriques des enfants

Le tableau 09 présente la répartition, par tranche d'âge et par sexe, de la population totale des enfants selon les différents paramètres anthropométriques moyens. Les résultats sont présentés en moyenne ± écart type avec les extrêmes observés pour tous les paramètres et pour les deux sexes dans chaque tranche d'âge.

Nous remarquons que, quelque soit le sexe, la moyenne de tous les paramètres augmente avec l'âge des enfants.

Tableau 09 : Répartition des enfants selon les paramètres anthropométriques moyens par tranche d'âge et par sexe.

Paramètres	Tranche d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
Poids (Kg)	[1-3]	5,07 ± 1,07 [2,80 – 8,00]	5,18 ± 1,17 [3,00 – 8,00]	5,05 ± 0,97 [2,80 – 7,80]	0,225
	]3-6]	7,04 ± 1,10 [3,90 – 10,50]	8,01 ± 1,13 [4,50 -10,2]	7,07 ± 1,06 [3,90 – 10,50]	0,001
	]6-12]	8,44 ± 1,35 [5,5 – 12,20]	8,53 ± 1,36 [5,50 – 12,20]	8,34 ± 1,32 [5,90 – 12,00]	0,059
	]12-18]	10,57 ± 1,59 [7,50 – 14,00]	10,55 ± 1,56 [7,50 – 13,50]	10,59 ± 1,60 [7,90 – 14,00]	0,473
	]18-24]	12,33 ± 1,75 [8,00 – 16,50]	13,42 ± 1,89 [8,00 – 16,00]	12,24 ± 1,60 [8,50 – 16,50]	0,023
Taille (cm)	[1-3]	56,86 ± 3,37 [50,00 – 63,00]	56,25 ± 3,16 [50,00 – 62,00]	57,52 ± 3,45 [51,00 – 63,00]	0,062
	]3-6]	64,46 ± 2,48 [53,00 -73,00]	63,65 ± 2,08 [53,00 – 68,00]	64,27 ± 2,57 [54,00 – 73,00]	0,508
	]6-12]	69,92 ± 2,72 [63,00 – 78,00]	68,96 ± 2,50 [63,00 – 74,00]	69,98 ± 2,55 [65,00 – 78,00]	0,134
	]12-18]	78,46 ± 2,52 [72,00 – 85,00]	77,76 ± 2,44 [72,00 – 81,00]	78,08 ± 2,43 [75,00 – 85,00]	0,073
	]18-24]	83,44 ± 2,44 [76,00 – 89,00]	82,87 ± 2,53 [76,00 – 88,00]	82,99 ± 2,22 [80,00 – 89,00]	0,143
IMC (Kg/m ²)	[1-3]	15,57 ± 2,36 [9,96 – 22,22]	15,90 ± 2,63 [12,63 – 22,22]	15,22 ± 1,85 [9,96 – 21,68]	0,090
	]3-6]	16,91 ± 2,21 [10,32 – 24,14]	17,26 ± 2,39 [12,50 – 24,14]	16,55 ± 1,95 [10,32 – 22,70]	0,002
	]6-12]	17,24 ± 2,43 [13,02 – 23,11]	17,40 ± 2,55 [13,69 – 23,11]	16,48 ± 2,02 [13,02 – 22,05]	0,062
	]12-18]	17,93 ± 2,07 [12,50 – 23,74]	17,91 ± 2,13 [12,50 – 23,74]	16,88 ± 1,99 [13,06 – 20,82]	0,012
	]18-24]	18,66 ± 1,98 [12,50 – 24,77]	18,01 ± 2,12 [12,50 – 24,77]	17,31 ± 1,77 [13,14 – 21,13]	<0,001

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

I-2-1-Poids

Pour l'ensemble de la population, le poids moyen des filles et celui des garçons sont très proches. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux sexes pour les tranches d'âge [1-3],]6-12] et]12-18] mois. Cependant pour les tranches]3-6] et]18-24] mois les filles ont un poids moyen significativement supérieur à celui des garçons. Les figures 09 et 10 illustrent l'évolution du poids avec l'âge chez les deux sexes.

Nous remarquons que, pour les filles et les garçons, les courbes ont la même allure que celles de la population de référence (annexe 03). Le poids des enfants augmente avec l'âge chez les deux sexes. Cette augmentation est plus régulière chez les garçons. Chez les filles par contre, la courbe est caractérisée par trois niveaux où nous observons une augmentation rapide du poids

après une période de ralentissement. Le premier niveau se situe à 6 mois et le second à 16 mois. Mais l'augmentation la plus rapide est constatée à 22 mois.

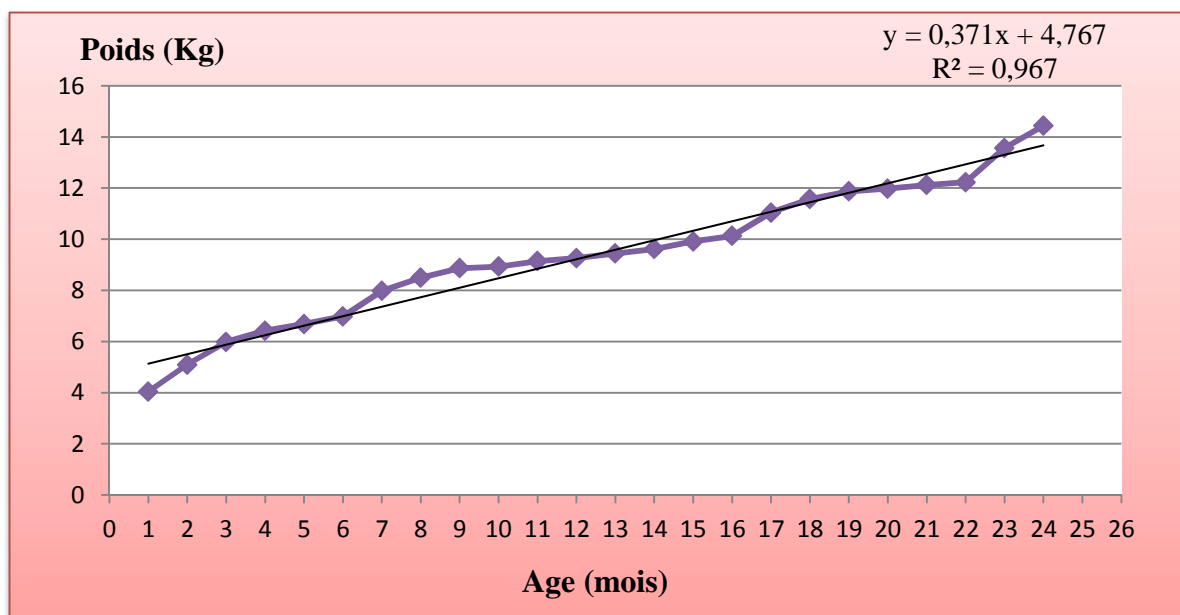


Figure 09 : Evolution du poids avec l'âge chez les filles.

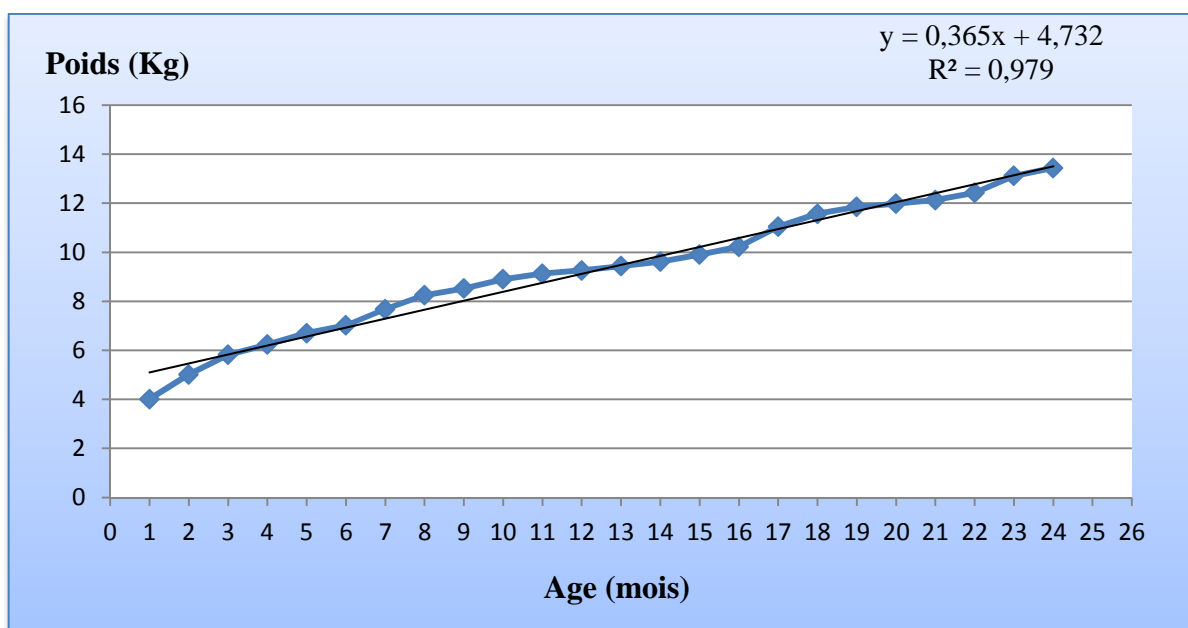


Figure 10 : Evolution du poids avec l'âge chez les garçons.

I-2-2-Taille

Bien que, dans toutes les tranches d'âge, les garçons ont des tailles moyennes supérieures à celles des filles, aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux sexes.

Les figures 11 et 12 illustrent l'évolution de la taille des filles et des garçons avec l'âge. Nous remarquons que la taille augmente régulièrement avec l'âge chez l'ensemble des enfants. L'allure des courbes des deux sexes est semblable à celles des filles et des garçons de la population de référence (annexe 03).

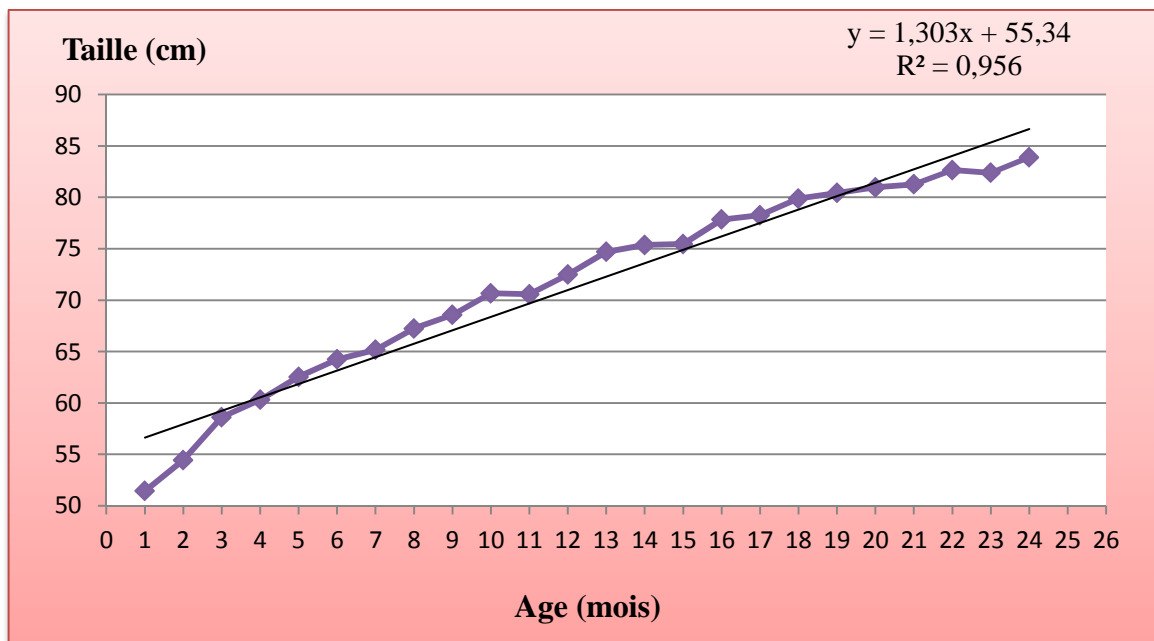


Figure 11 : Evolution de la taille avec l'âge chez les filles.

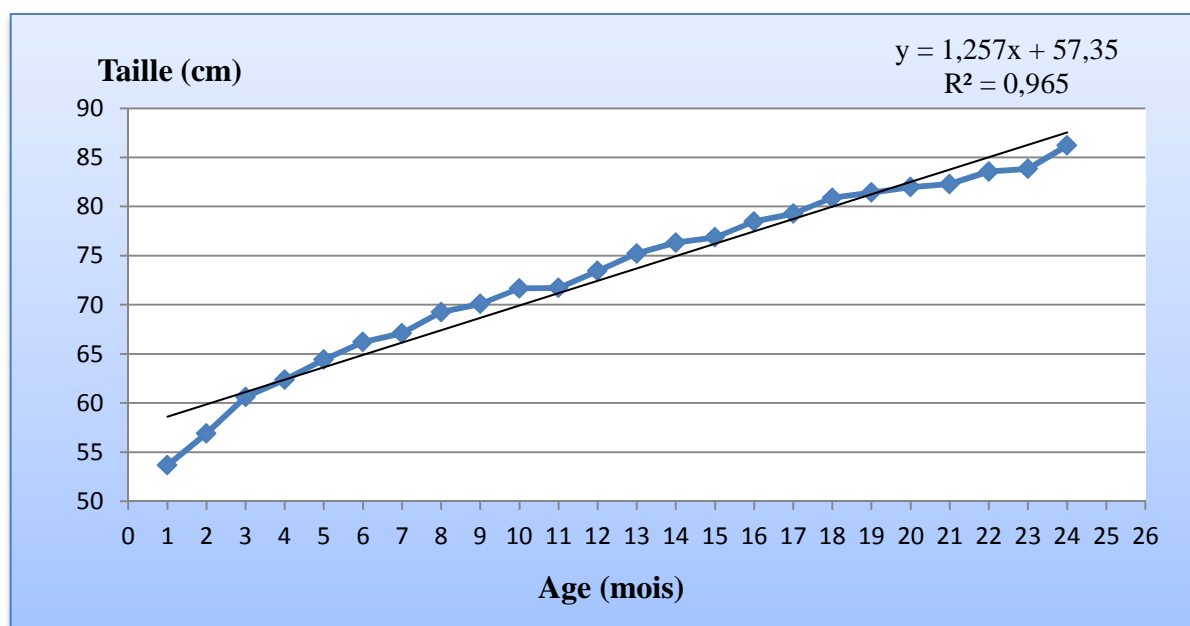


Figure 12 : Evolution de la taille avec l'âge chez les garçons.

I-2-3-Indice de masse corporelle

Chez l'ensemble des enfants, l'IMC moyen des filles est supérieur à celui des garçons. Mais la différence n'est significative que pour les tranches d'âge de]3-6],]12-18] et]18-24] mois.

Les figures 13 et 14 montrent l'évolution de l'IMC en fonction de l'âge chez les filles et les garçons respectivement.

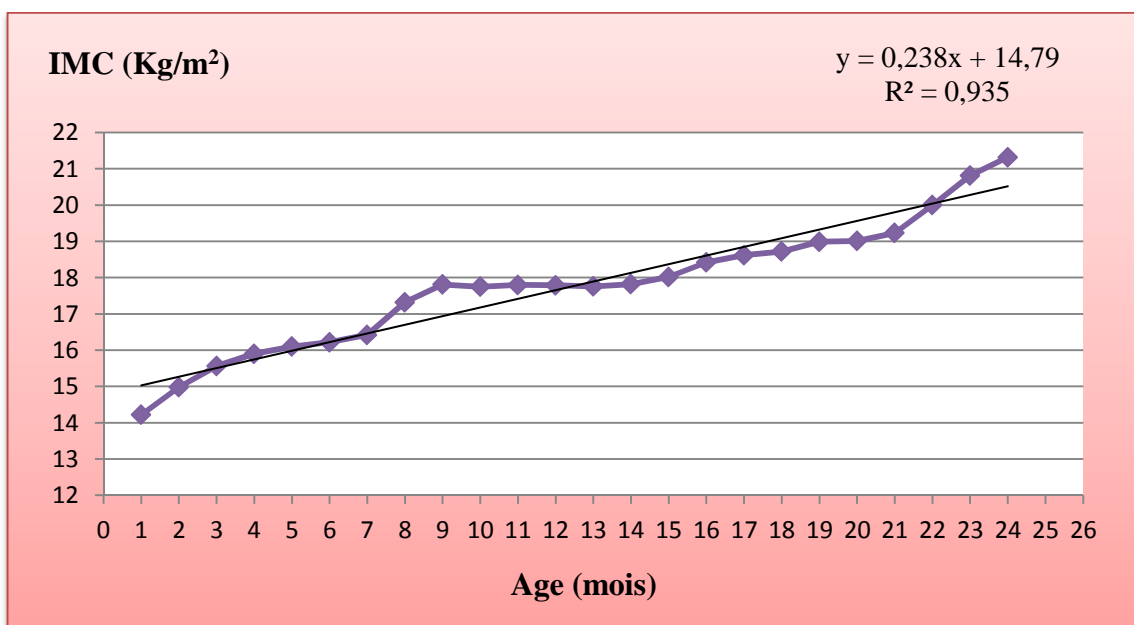


Figure 13: Evolution de l'IMC avec l'âge chez les filles.

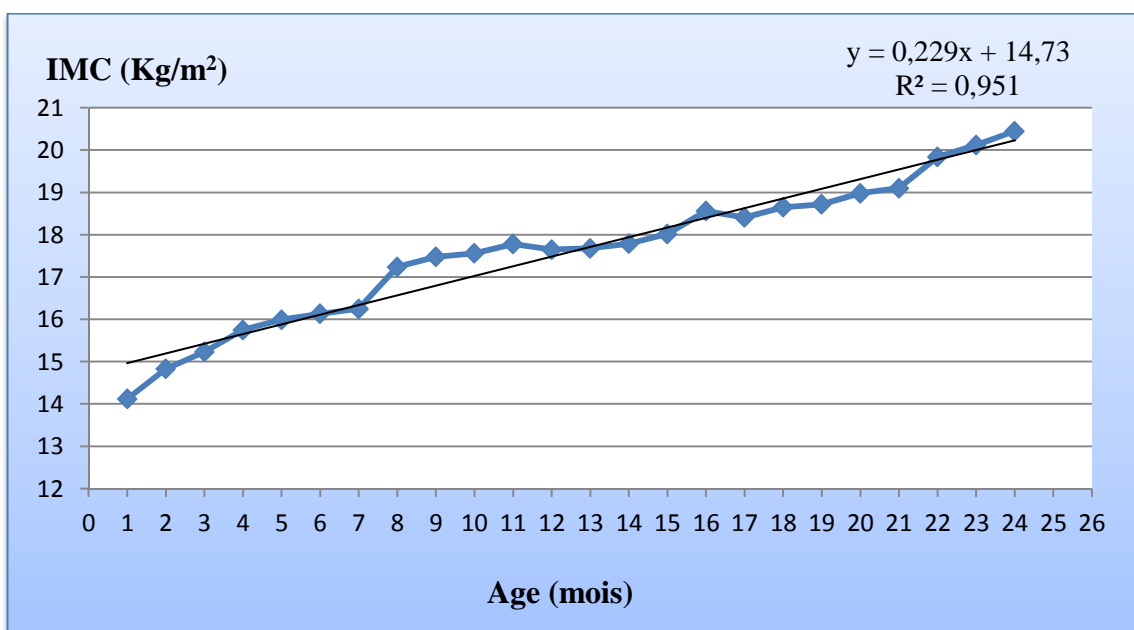


Figure 14 : Evolution de l'IMC avec l'âge chez les garçons.

L'allure des courbes de l'IMC des enfants de notre population est différente de celle des courbes de référence (annexe 03). Chez les deux sexes, nous observons une augmentation plus ou moins rapide de l'IMC de 1 à 4 mois suivie d'un ralentissement jusqu'à 7 mois. A 7 mois la courbe de l'IMC remonte rapidement jusqu'à 9 mois avant de ralentir à nouveau. L'augmentation la plus rapide de l'IMC est observée de 21 à 24 mois. Les fluctuations de la courbe sont plus marquées pour les filles que pour les garçons.

L'étude de la corrélation montre que chez l'ensemble des enfants, l'IMC augmente significativement avec l'âge ($r = 0,288$; $p < 0,001$).

I-3- Z-scores moyens des indices anthropométriques calculés

Le tableau 10 présente les valeurs moyennes des Z-scores pour les indices anthropométriques calculés par tranche d'âge et par sexe.

Tableau 10 : Z-scores moyens des indices anthropométriques calculés des enfants par tranche d'âge et par sexe.

Indices	Tranche d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
P/T	[1-3]	- 0,55 ± 1,63 [- 4,7 ; + 3,38]	- 0,16 ± 1,73 [- 3,52 ; + 2,9]	- 0,94 ± 1,42 [- 4,7 ; + 3,38]	<0,001
	]3-6]	- 0,40 ± 1,49 [- 4,7 ; + 3,58]	0,00 ± 1,46 [- 3,4 ; + 3,58]	- 0,80 ± 1,41 [- 4,7 ; + 2,98]	<0,001
	]6-12]	- 0,15 ± 1,64 [- 3,75 ; + 3,2]	+ 0,43 ± 1,53 [-2,39 ; +3,2]	- 0,80 ± 1,51 [- 3,75 ; + 2,77]	<0,001
	]12-18]	+ 0,34 ± 1,48 [- 3,06 ; + 3,80]	+ 0,67 ± 1,37 [- 2,89 ; + 3,80]	+ 0,04 ± 1,51 [- 3,06 ; + 2,82]	<0,001
	]18-24]	+ 0,99 ± 1,35 [- 2,89 ; + 3,41]	+ 1,28 ± 1,35 [- 2,89 ; + 3,41]	+ 0,70 ± 1,28 [- 2,74 ; + 3,25]	<0,001
T/A	[1-3]	+ 0,10 ± 0,81 [- 4,3 ; + 1,78]	+ 0,11 ± 0,68 [- 2,15 ; + 1,78]	+ 0,10 ± 0,92 [- 4,3 ; + 1,56]	0,885
	]3-6]	+ 0,50 ± 0,79 [- 4,98 ; + 2,8]	+ 0,08 ± 0,67 [- 2,69 ; + 1,3]	+ 0,01 ± 0,89 [- 4,98 ; + 2,8]	0,261
	]6-12]	- 0,11 ± 0,64 [- 2,52 ; + 2,53]	- 0,22 ± 0,48 [- 1,86 ; + 0,59]	- 0,00 ± 0,77 [- 2,52 ; + 2,53]	0,002
	]12-18]	- 0,11 ± 0,47 [- 1,76 ; + 1,48]	- 0,10 ± 0,42 [- 1,76 ; + 0,74]	- 0,11 ± 0,51 [- 1,33 ; + 1,48]	0,942
	]18-24]	- 0,29 ± 0,5 [-1,7 ; + 0,88]	- 0,33 ± 0,53 [- 1,7 ; + 0,69]	- 0,24 ± 0,46 [- 1,03 ; + 0,88]	0,85
P/A	[1-3]	- 0,28 ± 1,18 [-4,96 ; + 2,46]	- 0,01 ± 1,13 [- 2,89 ; + 2,46]	- 0,56 ± 1,16 [- 4,96 ; + 1,76]	<0,001
	]3-6]	- 0,30 ± 1,31 [- 6,31 ; + 2,7]	0,00 ± 1,27 [- 3,48 ; +2,7]	- 0,61 ± 1,29 [-6,31 ; + 2,6]	<0,001
	]6-12]	- 0,19 ± 1,2 [- 2,45 ; + 3,08]	+ 0,90 ± 1,17 [- 2,45 ; + 2,76]	- 0,62 ± 1,23 [-2,18 ; + 3,08]	<0,001
	]12-18]	+ 0,20 ± 1,13 [- 2,48 ; + 2,74]	+ 0,45 ± 1,04 [- 1,89 ; + 2,74]	- 0,01 ± 1,17 [- 2,48 ; + 2,22]	<0,001
	]18-24]	+ 0,59 ± 1,06 [- 2,91 ; + 2,78]	+ 0,80 ± 1,05 [- 2,91 ; + 2,56]	+ 0,39 ± 1,03 [-2,42 ; +2,78]	<0,001
IMC/A	[1-3]	- 0,49 ± 1,53 [- 4,77 ; + 3,08]	- 0,10 ± 1,57 [- 3 ; + 3,08]	- 0,88 ± 1,37 [- 4,77 ; + 3,03]	<0,001
	]3-6]	- 0,46 ± 1,51 [- 5,89 ; + 3,67]	- 0,06 ± 1,50 [- 3,54 ; + 3,67]	- 0,86 ± 1,43 [- 5,89 ; + 2,95]	<0,001
	]6-12]	- 0,18 ± 1,68 [- 3,80 ; + 3,45]	+ 0,41 ± 1,5 [- 2,51 ; +3,45]	- 0,85 ± 1,54 [- 3,80 ; + 2,95]	<0,001
	]12-18]	+ 0,35 ± 1,53 [- 3,14 ; + 3,96]	+ 0,70 ± 1,40 [- 3,09 ; + 3,96]	+ 0,04 ± 1,57 [- 3,14 ; + 2,83]	<0,001
	]18-24]	+ 1,06 ± 1,39 [-2,86 ; + 3,54]	+ 1,38 ± 1,40 [- 2,86 ; + 3,54]	+ 0,75 ± 1,32 [- 2,79 ; + 3,30]	<0,001

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

Les figures 15, 16, 17 et 18 illustrent respectivement, les moyennes des valeurs des z-scores des indices P/T, T/A, P/T et IMC/A, pour chaque tranche d'âge dans l'ensemble de la population.

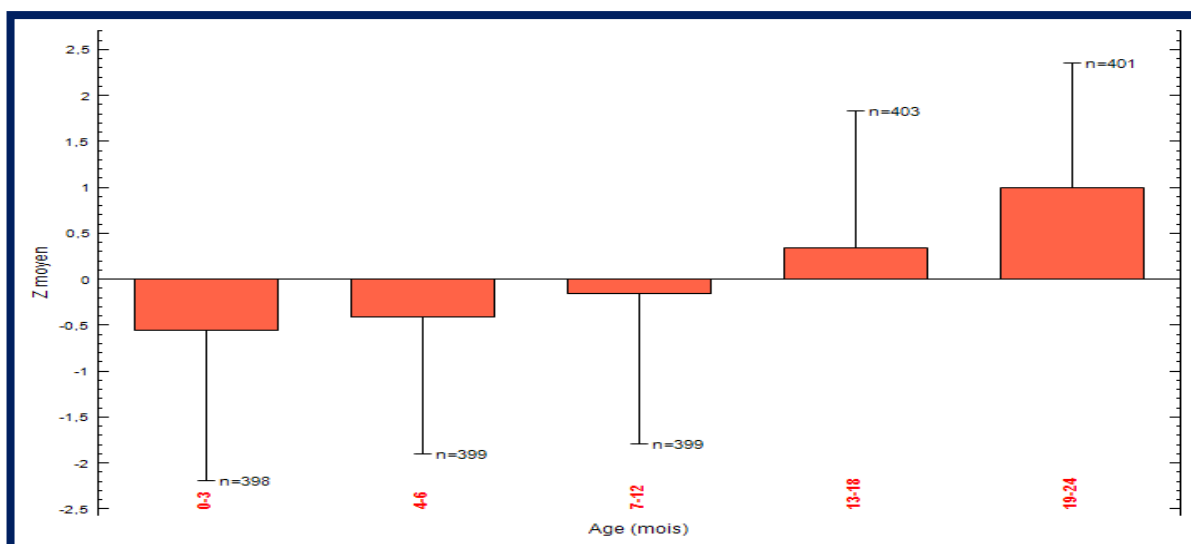


Figure 15 : Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice P/T pour chaque tranche d'âge.

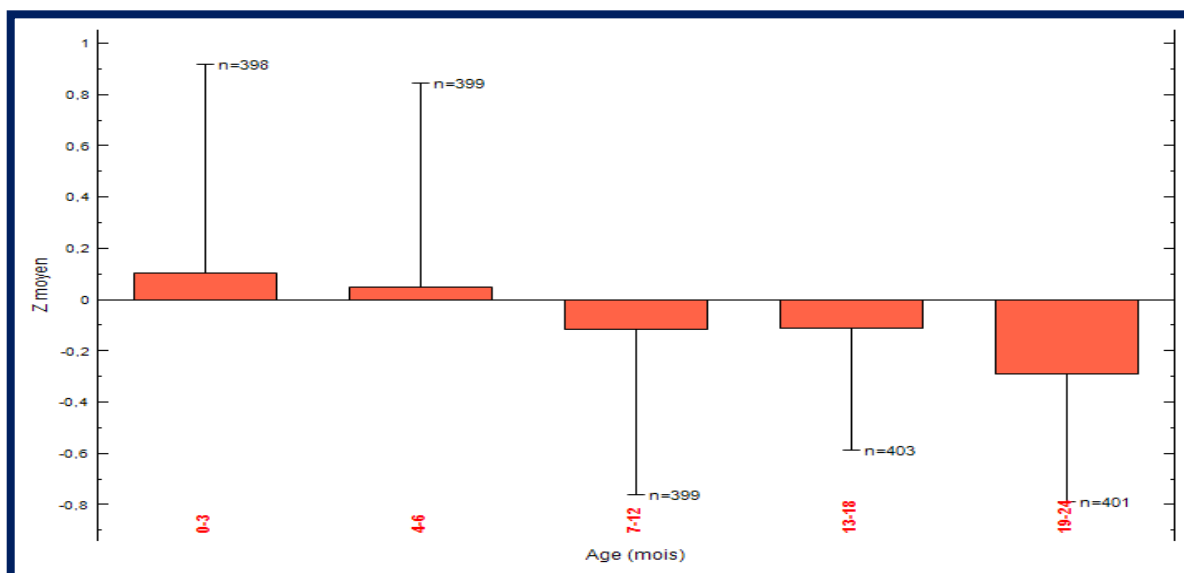


Figure 16 : Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice T/A pour chaque tranche d'âge.

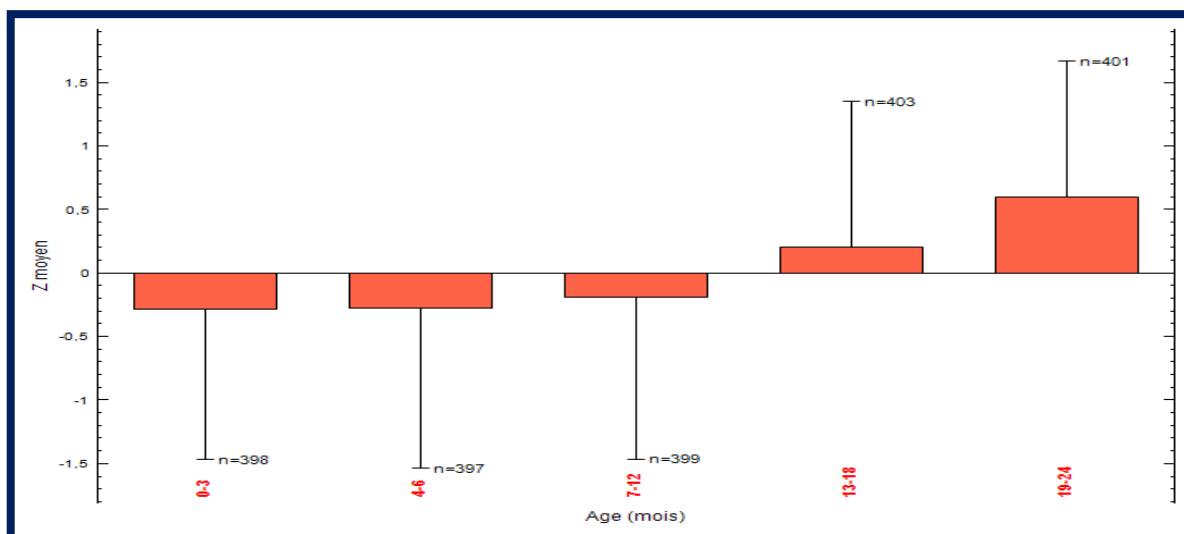


Figure 17 : Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice P/A pour chaque tranche d'âge.

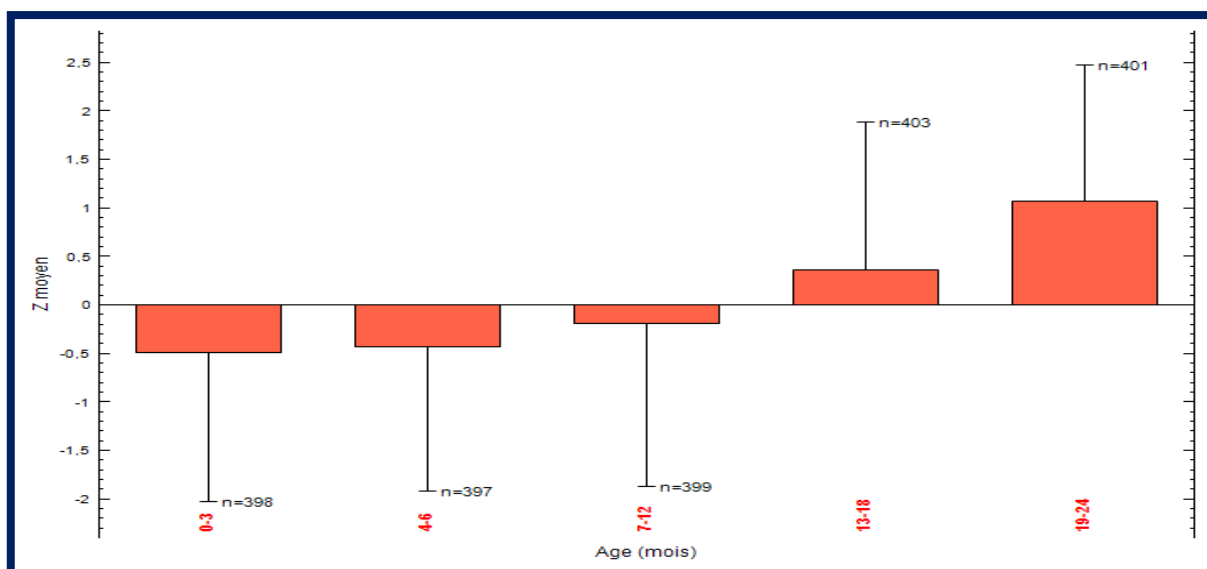


Figure 18 : Moyennes des valeurs des z-scores de l'indice IMC/A pour chaque tranche d'âge.

D'après le tableau 10 et les figures 15, 16, 17 et 18, nous remarquons que :

- ✚ Pour toutes les tranches d'âge et quelque soit le sexe, les valeurs moyennes des Z-scores de tous les indices anthropométriques calculés se situent dans l'intervalle normal (≥ -2 ET et $\leq +2$ ET de la médiane de la population de référence) selon l'OMS (2006).
- ✚ Pour les indices P/T, P/A et IMC/A, les valeurs moyennes des z-scores augmentent avec l'âge. Ces valeurs sont négatives pour les tranches d'âge [1-3],]3-6],]6-12] et deviennent positives pour les tranches d'âge]12-18] et]18-24].
- ✚ Pour les indices P/T, P/A et IMC/A, les valeurs moyennes des z-scores des filles sont significativement supérieures à celles des garçons dans toutes les tranches d'âge.
- ✚ Pour l'indice T/A, les valeurs moyennes des z-scores sont toutes négatives excepté pour les tranches d'âge [1-3] et]3-6]. Par ailleurs, les moyennes des z-scores des filles et des garçons sont très proches. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux sexes dans toutes les tranches d'âge.

I-4-Etat nutritionnel des enfants selon les différents indices anthropométriques

I-4-1-Indice poids pour taille

La figure 19 présente la courbe des Z-scores de l'indice P/T de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

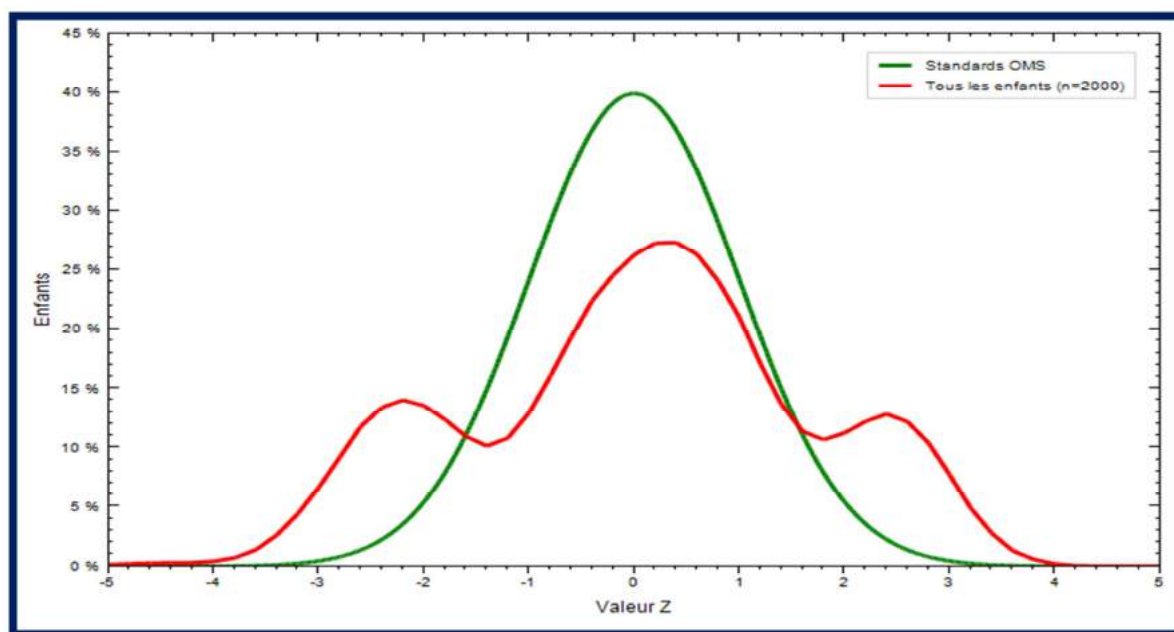


Figure 19 : Courbe des Z-scores de l'indice P/T de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

Nous remarquons que notre population comprend trois distributions d'enfants, clairement représentées par les trois sommets bien distincts de la courbe P/T :

- ✚ Un sommet décalé à gauche correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores inférieurs à -2 ET en dessous de la médiane P/T de la population de référence ;
- ✚ Un sommet plus ou moins centré avec la courbe de la population de référence correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores compris entre -2 ET et +2 ET de la médiane de la population de référence ;
- ✚ Un sommet décalé à droite correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores supérieurs à + 2 ET au dessus de la médiane P/T de la population de référence.

Les mêmes constatations sont observées chez les filles et les garçons séparément (figure 20). Notons toute fois, que la courbe des garçons est plus centrée avec celle de la population de référence. Celle des filles est plus décalée à droite par rapport à celle des garçons et de la population de référence. Ceci indique que les filles présentent, pour l'indice P/T, des Z-scores moyens supérieurs à ceux des garçons.

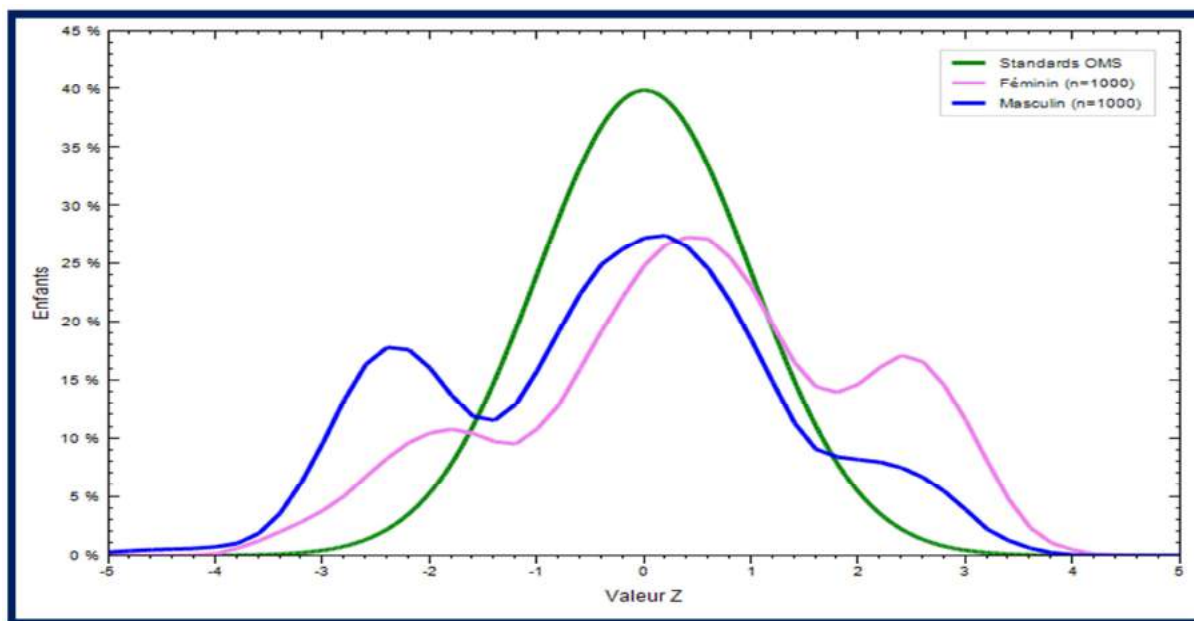


Figure 20 : Courbes des Z-scores de l'indice P/T des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).

I-4-1-1-Distribution des enfants selon l'indice poids pour taille

La figure 21 présente la distribution des enfants selon l'indice P/T. Bien que 54,5% des enfants présentent un développement statur pondéral normal, l'émaciation est présente chez 15,75% des enfants enquêtés, indiquant ainsi un état de malnutrition aigue. La forme sévère touche 6,75% des enfants (3,25% des filles et 3,5% des garçons) et la forme modérée 9% d'entre eux (4,35% des filles et 4,65% des garçons). L'émaciation est plus fréquente chez les garçons (8,15%) que chez les filles (7,6%), mais la différence n'est pas significative ($p = 0,876$).

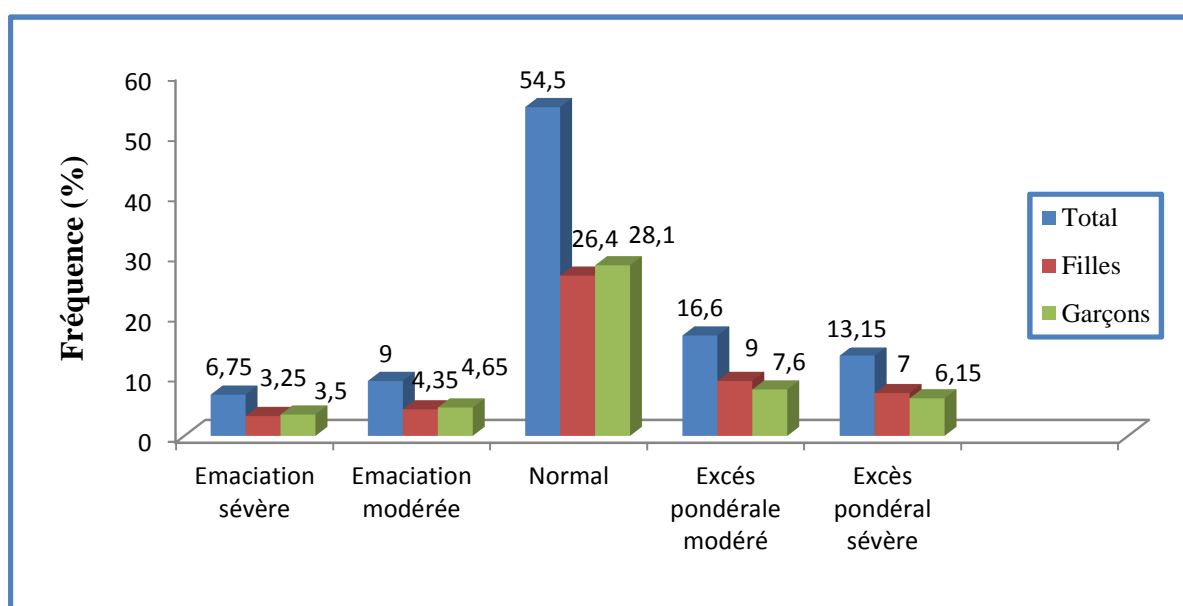


Figure 21 : Distribution des enfants selon l'indice P/T.

I-4-1-2-Prévalence de l'émaciation

La figure 22 illustre la prévalence de l'émaciation par tranche d'âge et par sexe. Nous constatons que chez les deux sexes, la prévalence de l'émaciation diminue avec l'âge. Elle est significativement ($p = 0,021$) plus élevée dans les tranches d'âges [1-3] mois (41,91%) et]3-6] mois (30,79%). L'étude de la corrélation montre également que la prévalence de l'émaciation diminue significativement avec l'âge des enfants ($r = - 0,124$; $p = 0,012$).

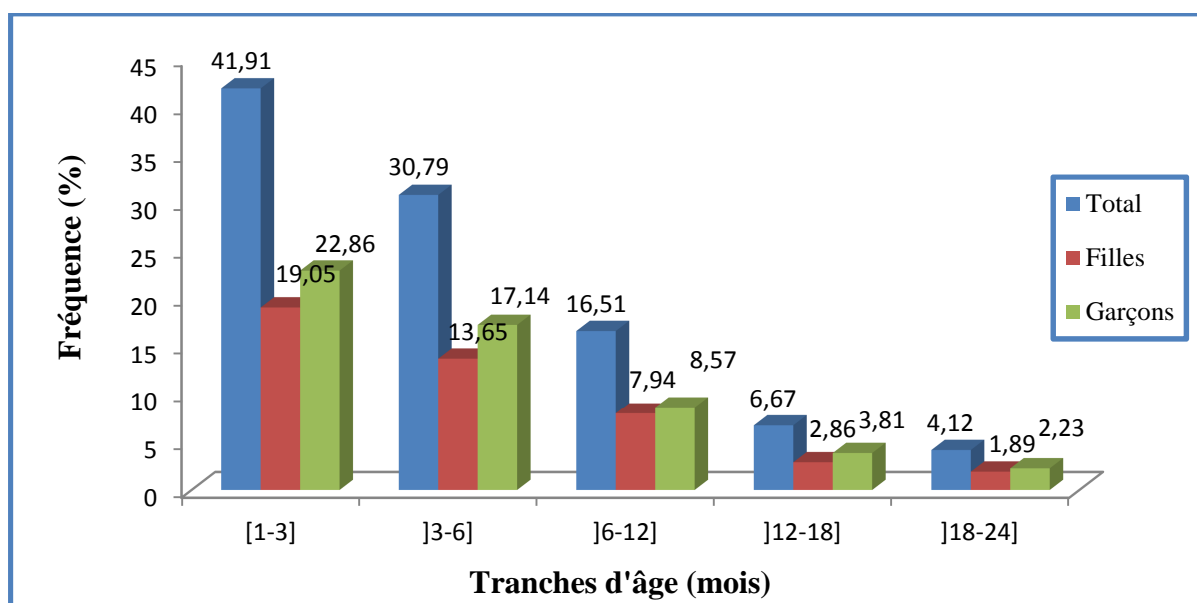


Figure 22 : Prévalence de l'émaciation par âge et par sexe.

I-4-2-Indice taille pour âge

Les courbes des Z-scores de l'indice T/A, par rapport à la population de référence (OMS 2006), de l'ensemble des enfants d'une part, et des filles et des garçons d'autre part, sont illustrées par les figures 23 et 24 respectivement.

Nous remarquons que les courbes sont centrées avec celle de la population de référence. La majorité des enfants (filles et garçons) ont des Z-scores compris entre - 2 ET et + 2 ET de la médiane T/A de la population de référence.

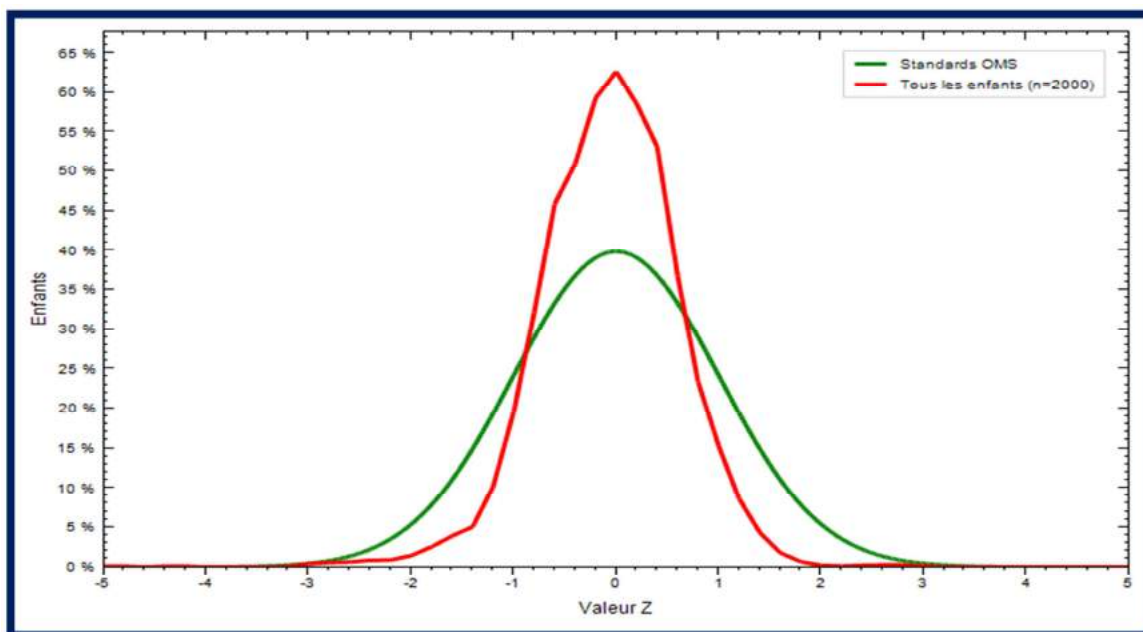


Figure 23 : Courbe des Z-scores de l'indice T/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

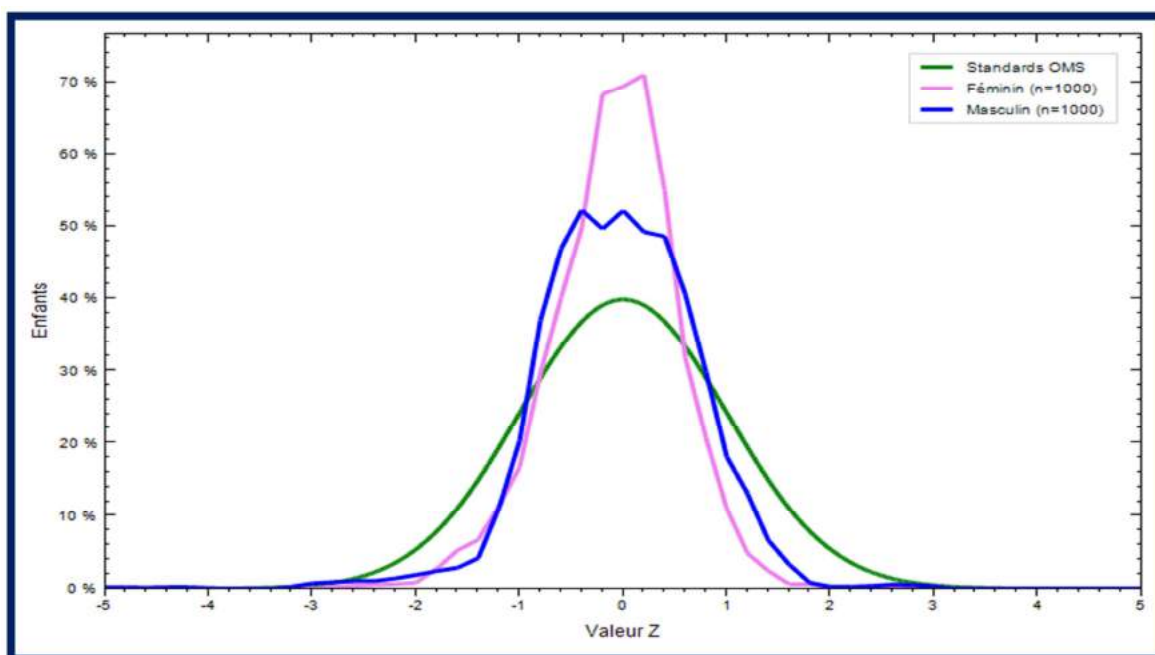


Figure 24 : Courbes des Z-scores de l'indice T/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).

I-4-2-1-Distribution des enfants selon l'indice taille pour âge

La distribution de la population totale selon l'indice T/A par sexe est illustrée dans la figure 25.

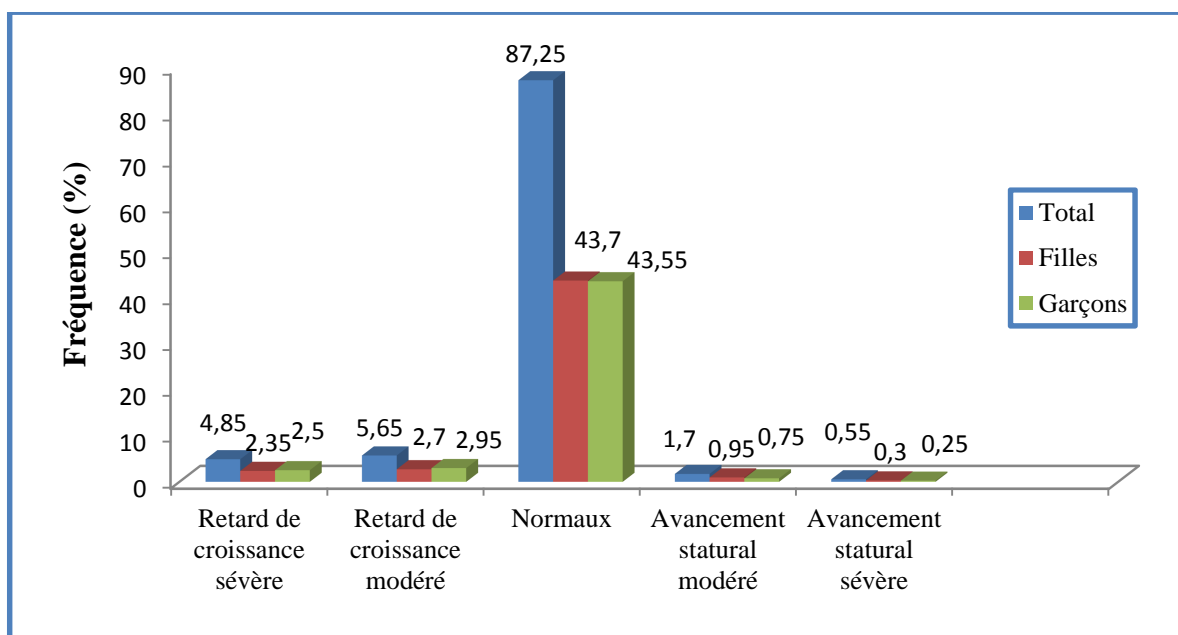


Figure 25 : Distribution des enfants selon l'indice T/A.

Nous remarquons que la majorité des enfants enquêtés soit, 87,25% présentent une croissance staturale normale. Cependant, 10,5% d'entre eux présentent un retard de croissance indiquant un état de malnutrition chronique dont la forme sévère touche 4,85% des enfants (2,35% des filles et 2,5% des garçons) et la forme modérée 5,65% d'entre eux (2,7% des filles et 2,95% des garçons). Bien que la différence ne soit pas significative ($p = 0,923$), le retard de croissance touche plus les garçons (5,45%) que les filles (5,05%).

I-4-2-2-Prévalence du retard de croissance

L'étude de la prévalence du retard de croissance chez les enfants par tranche d'âge et par sexe, illustrée par la figure 26, montre que cette dernière diminue avec l'âge aussi bien chez les filles que chez les garçons. Elle est significativement ($p = 0,032$) plus fréquente dans la tranche d'âge [1-3] mois (46,19%) et [3-6] mois (36,19%). Par ailleurs, l'étude de la corrélation montre une association négative entre l'âge des enfants et le taux du retard de croissance ($r = - 0,113$; $p = 0,007$).

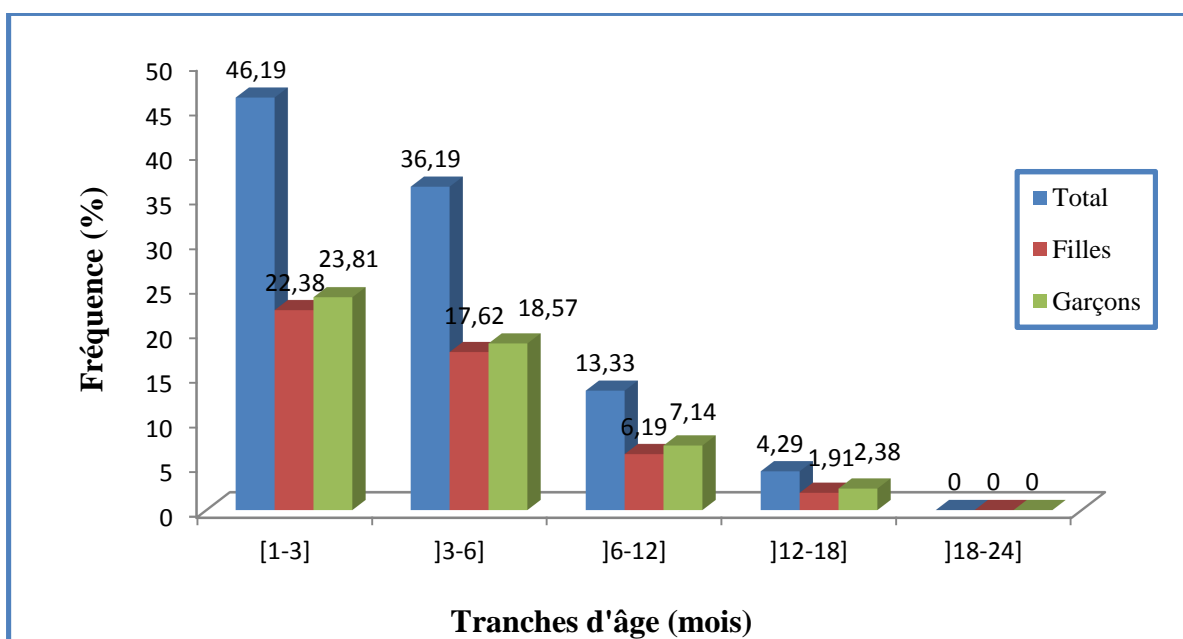


Figure 26: Prévalence du retard de croissance par âge et par sexe.

I-4-3-Indice poids pour âge

La figure 27 présente la courbe des Z-scores de l'indice P/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

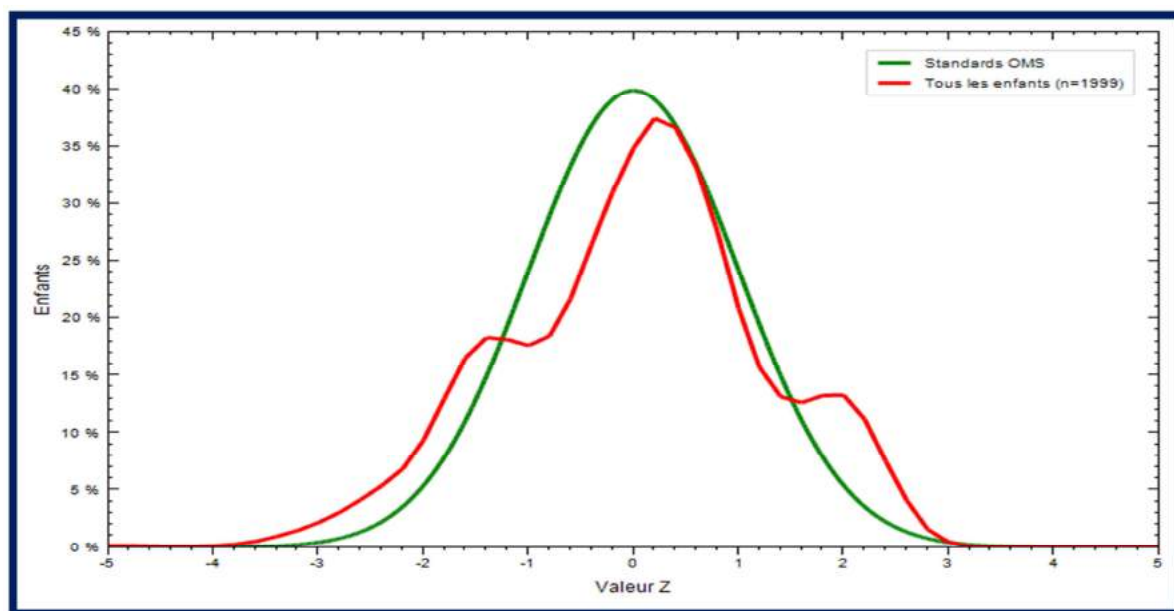


Figure 27 : Courbe des Z-scores de l'indice P/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

Nous remarquons que la courbe de notre population fluctue autour de celle de la population de référence. Ceci indique que notre groupe d'étude comprend trois distributions :

- ✚ Une distribution pour les enfants ayant des Z-scores inférieurs à -2 ET en dessous de la médiane P/A de la population de référence ;
- ✚ Une distribution pour les enfants ayant des Z-scores compris entre -2 ET et +2 ET de la médiane de la population de référence ;
- ✚ Une distribution pour les enfants ayant des Z-scores supérieurs à + 2 ET au dessus de la médiane P/A de la population de référence.

Les mêmes remarques sont observées chez les filles et les garçons séparément (figure 28). Notons toute fois, que la courbe des filles est plus décalée à droite par rapport à celle des garçons et de la population de référence. Ceci indique que les filles présentent, pour l'indice P/A, des Z-scores supérieurs à ceux des garçons.

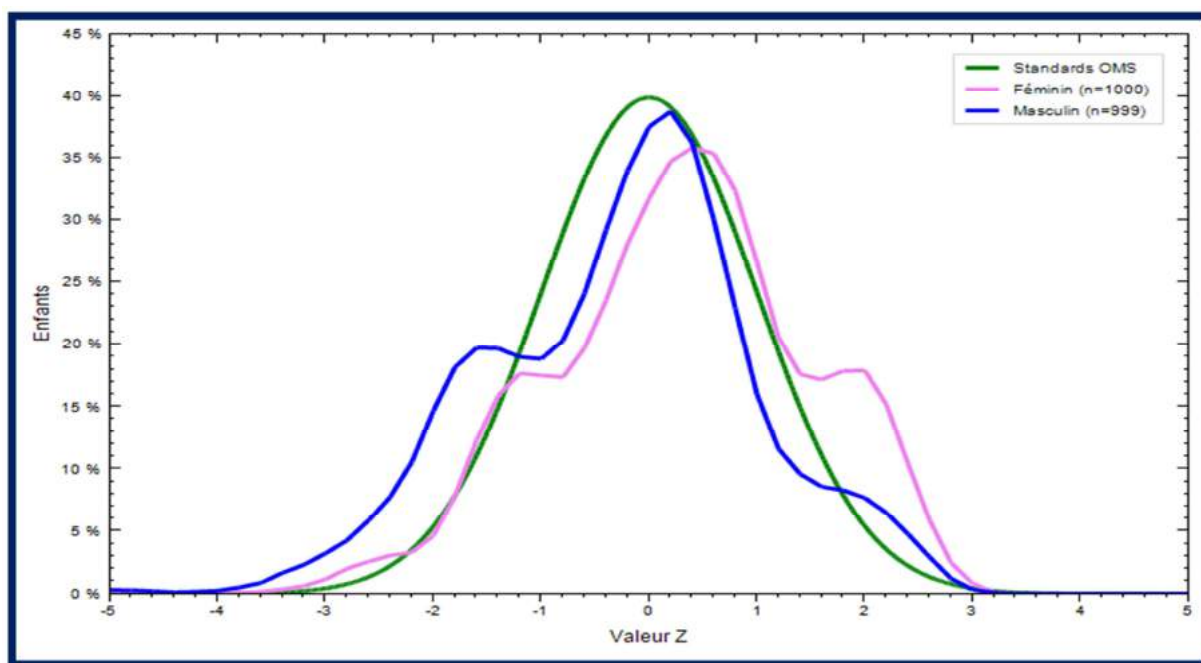


Figure 28 : Courbes des Z-scores de l'indice P/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).

I-4-3-1-Distribution des enfants selon l'indice poids pour âge

La distribution des enfants selon l'indice P/A est présentée dans la figure 29. Nous remarquons que l'insuffisance pondérale est retrouvée chez 16,35% de la population totale, dont 8% présentent la forme sévère (3,85% des filles et 4,15% des garçons) et 8,35% la forme modérée (4,05% des filles et 4,3% des garçons). Ceci reflète un état de malnutrition aigue et chronique qui est plus fréquent chez les garçons que chez les filles (8,45% vs 7,9%), mais la différence n'est pas significative ($p = 0,251$). Toute fois, 65,9% des enfants enquêtés présentent un développement pondéral normal.

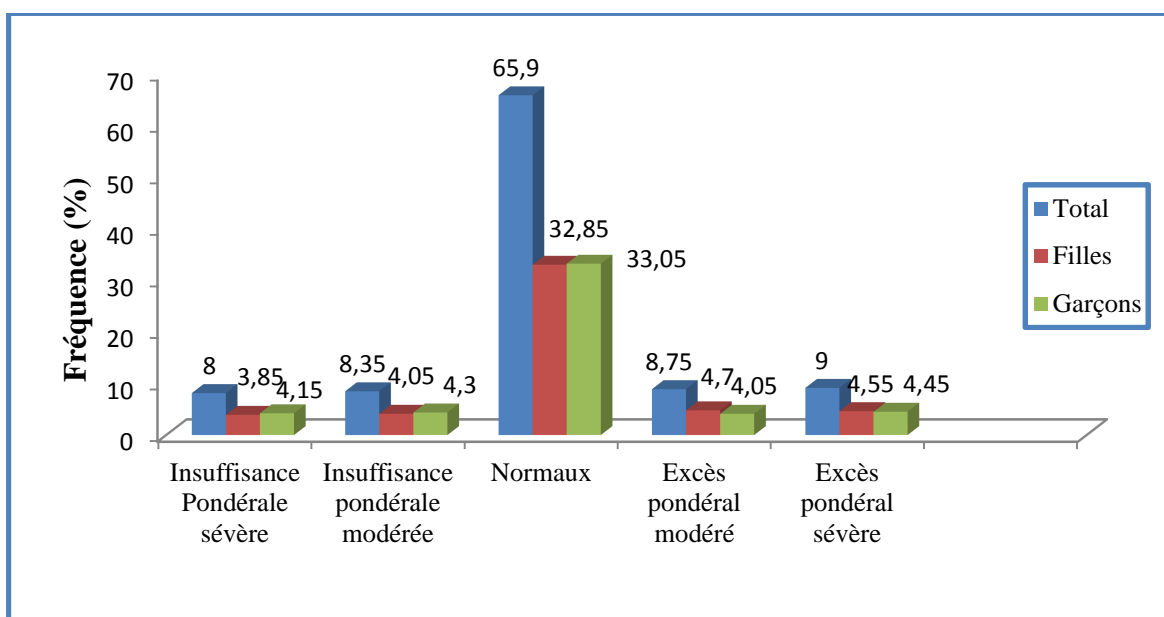


Figure 29 : Distribution des enfants selon l'indice P/A.

I-4-3-2-Prévalence de l'insuffisance pondérale

L'étude de la prévalence de l'insuffisance pondérale par tranche d'âge et par sexe (figure 30) montre que cette dernière diminue avec l'âge chez les deux sexes. Elle est significativement ($p = 0,015$) plus élevée dans les tranches [1-3] et [3-6] mois (43,73% et 40,37% respectivement), mais l'étude de la corrélation ne montre pas d'association significative entre l'âge des enfants et la fréquence de l'insuffisance pondérale.

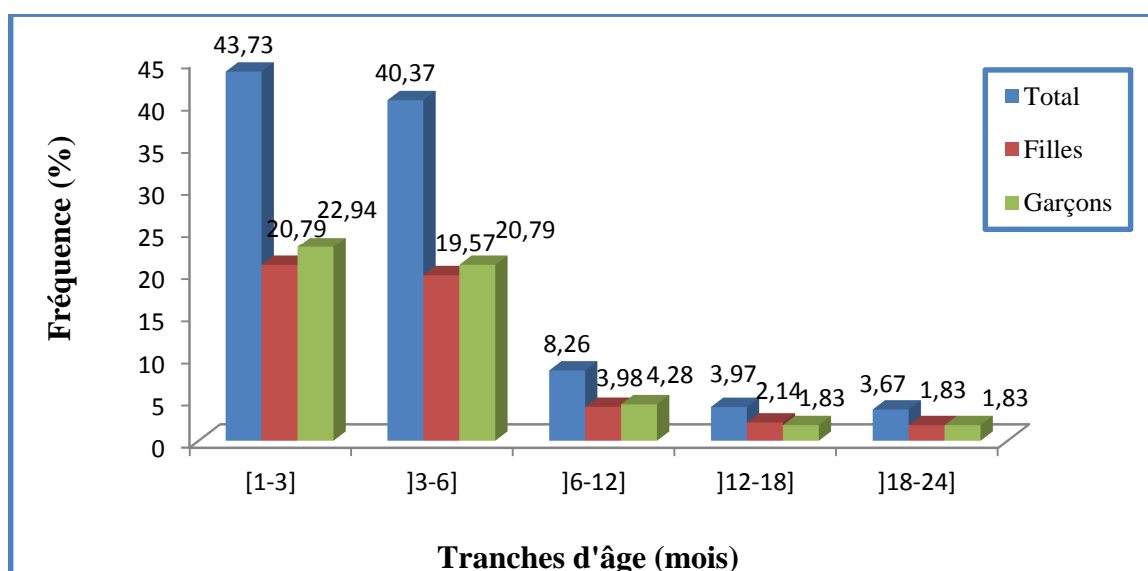


Figure 30 : Prévalence de l'insuffisance pondérale par âge et par sexe.

I-4-4-Prévalence de la malnutrition globale

La prévalence de la malnutrition globale des enfants, définie par la présence de l'une des formes de malnutrition précédente (émaciation, retard de croissance et/ou insuffisance pondérale), estimée dans la population totale est de 17,55%. La forme sévère est retrouvée chez 8,45% des enfants (4% des filles et 4,45% des garçons), alors que la forme modérée est présente chez 9,10% d'entre eux (4,20% des filles et 4,90% des garçons). La malnutrition globale est plus fréquente chez les garçons (9,35%) que chez les filles (8,2%), sans différence significative entre les deux sexes. Elle est significativement ($p = 0,024$) plus fréquente dans la tranche d'âge [1-3] mois (43,87%) et]3-6] mois (35,61%).

L'étude de la corrélation montre également que la prévalence de la malnutrition globale diminue significativement avec l'âge des enfants ($r = -0,317$; $p = 0,027$).

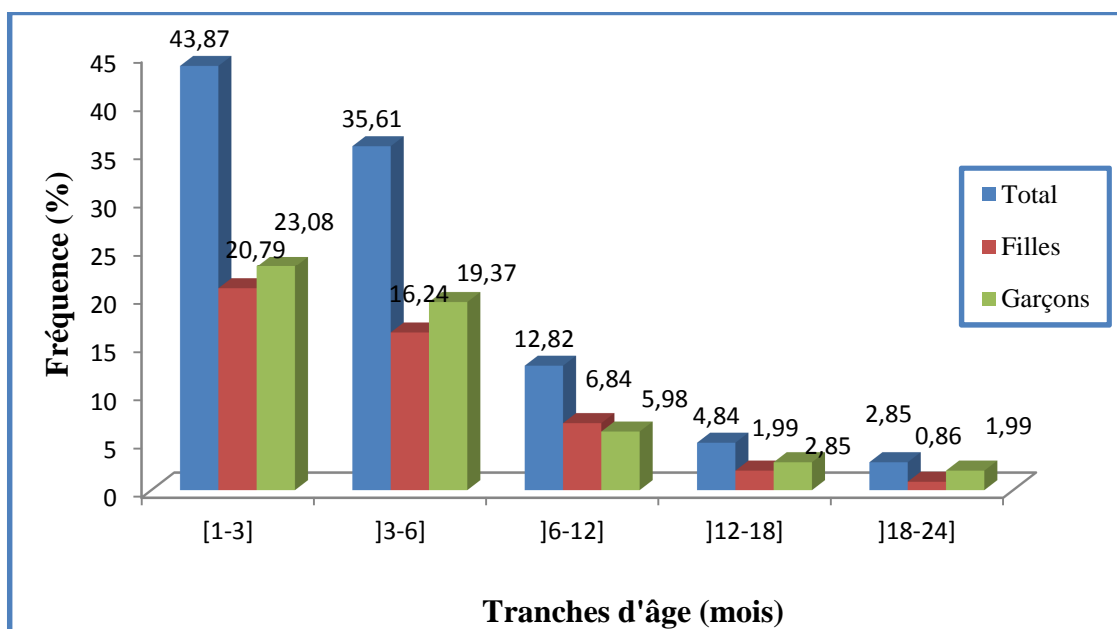


Figure 31 : Prévalence de la malnutrition globale par âge et par sexe.

I-4-4-Indice de masse corporelle pour âge

La figure 32 présente la courbe des Z-scores de l'indice IMC/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

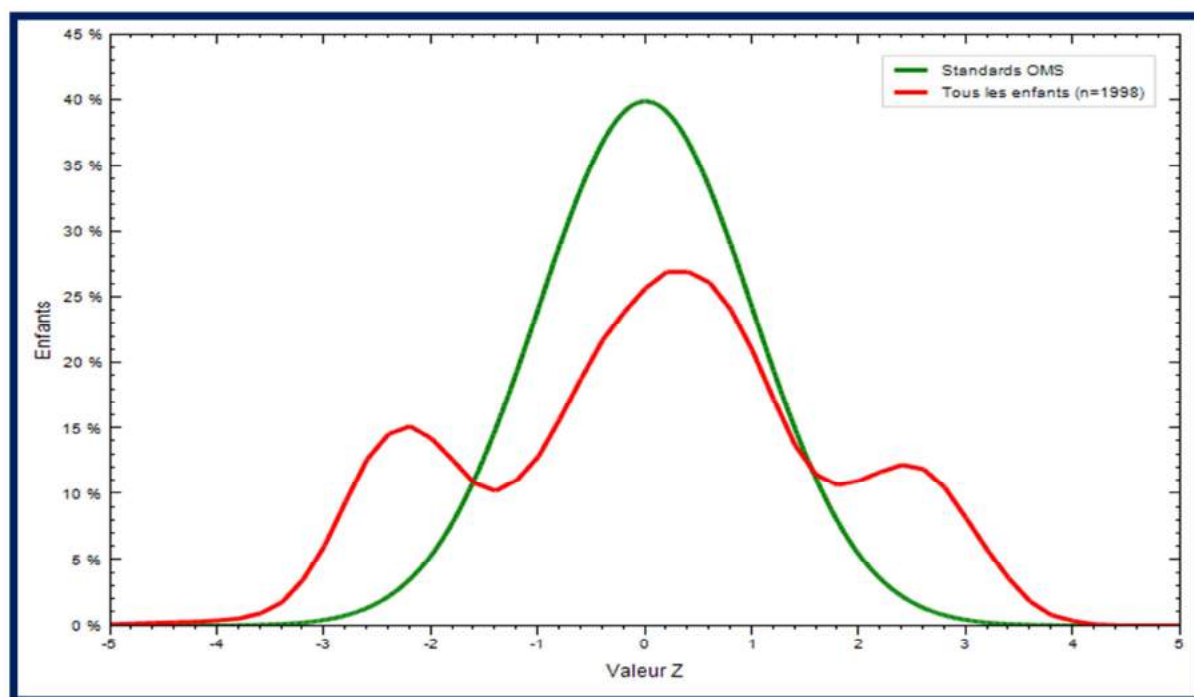


Figure 32 : Courbe des Z-scores de l'indice IMC/A de l'ensemble des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006).

Nous remarquons que, comme pour l'indice P/T, notre population comprend trois distributions d'enfants, clairement représentées par les trois sommets bien distincts de la courbe IMC/A :

- ✚ Un sommet décalé à gauche correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores inférieurs à -2 ET en dessous de la médiane IMC/A de la population de référence ;
- ✚ Un sommet plus ou moins centré avec la courbe de la population de référence correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores compris entre -2 ET et +2 ET de la médiane de la population de référence ;
- ✚ Un sommet décalé à droite correspond à la distribution des enfants ayant des Z-scores supérieurs à + 2 ET au dessus de la médiane IMC/A de la population de référence.

Les mêmes résultats sont observés chez les filles et les garçons séparément (figure 33). Notons toute fois, que la courbe des garçons est plus centrée avec celle de la population de référence. Celle des filles est plus décalée à droite par rapport à celle des garçons et de la population de référence. Ceci indique que les filles présentent, pour l'indice IMC/A, des Z-scores moyens supérieurs à ceux des garçons.

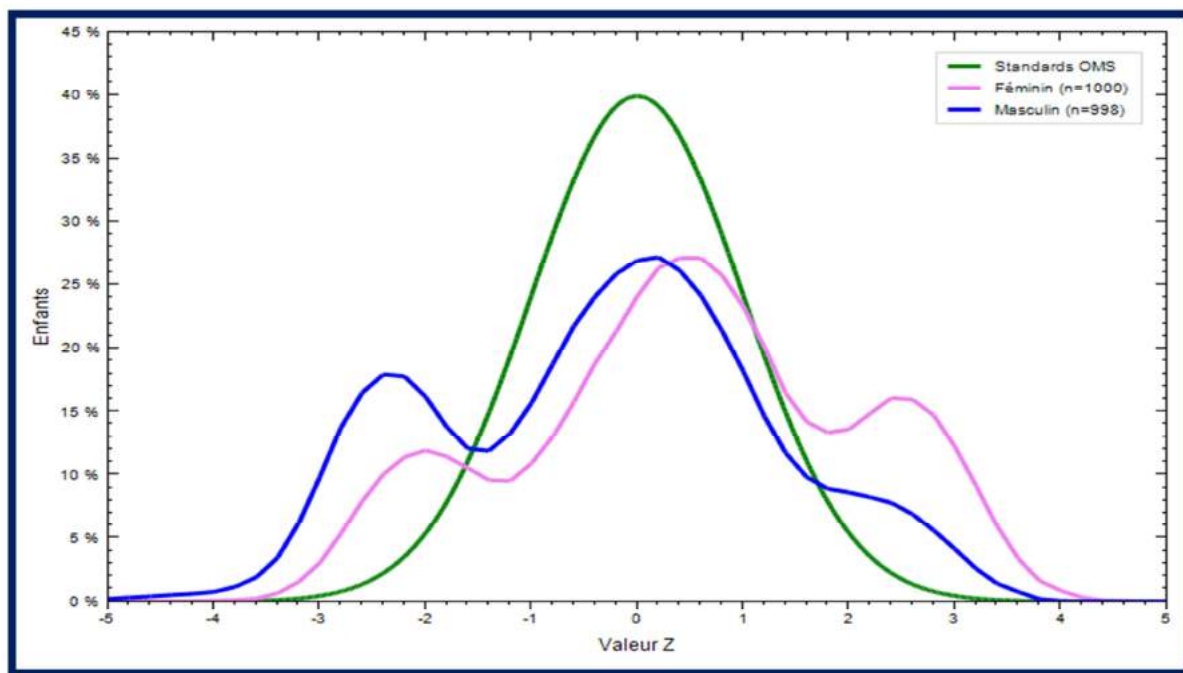


Figure 33 : Courbes des Z-scores de l'indice IMC/A des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006).

I-4-4-1-Distribution des enfants selon l'indice de masse corporelle pour l'âge

A partir de la figure 34, nous remarquons que la majorité des enfants enquêtés (53,75%) ont une corpulence normale. Toutefois, la maigreur est retrouvée chez 16,6% des enfants alors que la surcharge pondérale touche 29,65% d'entre eux. Le surpoids seul, touche 17,95% (10,15% des filles et 7,8% des garçons) et l'obésité 11,7% de la population totale (6,75% des filles et 4,95% des garçons). Les filles sont plus touchées par la surcharge pondérale que les garçons (16,9% vs 12,75%), la différence est significative ($p = 0,001$).

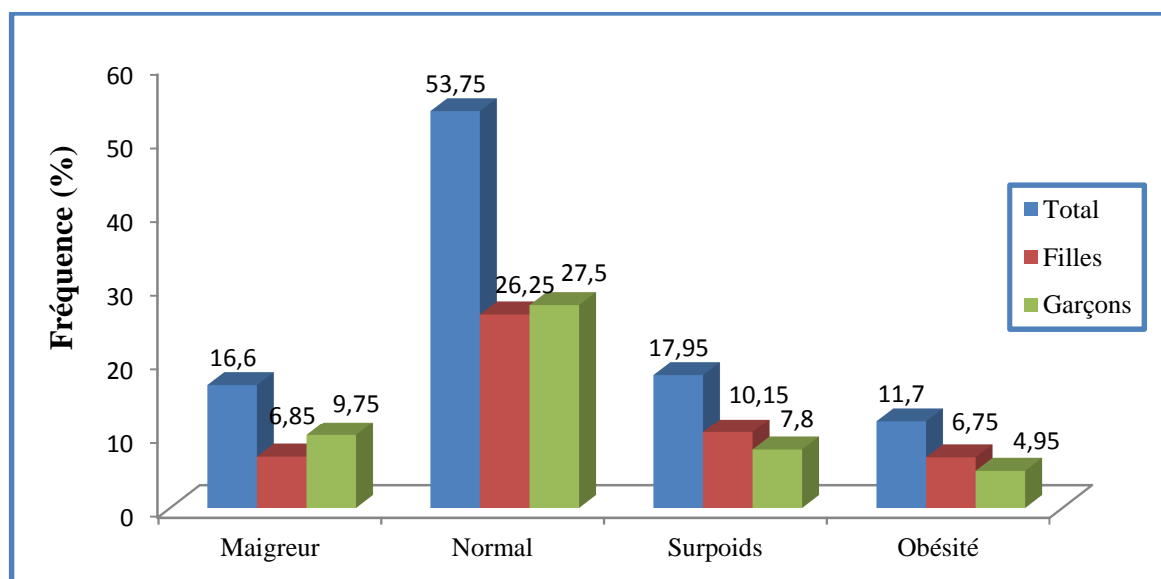


Figure 34 : Distribution des enfants selon l'indice IMC/A.

I-4-4-2-Prévalence de la surcharge pondérale

La prévalence du surpoids incluant l'obésité chez les deux sexes (figure 35), augmente avec l'âge. Elle est significativement ($p = 0,048$) plus fréquente dans les tranches]12-18] mois (37,09%) et]18-24] mois (39,12%).

L'étude de la corrélation montre une association positive entre l'âge des enfants et le taux de surcharge pondérale ($r = 0,012$, $p = 0,003$). D'autres parts, l'étude de la corrélation montre également que l'IMC des enfants augmente significativement avec l'âge ($r = 0,077$; $p < 0,001$).

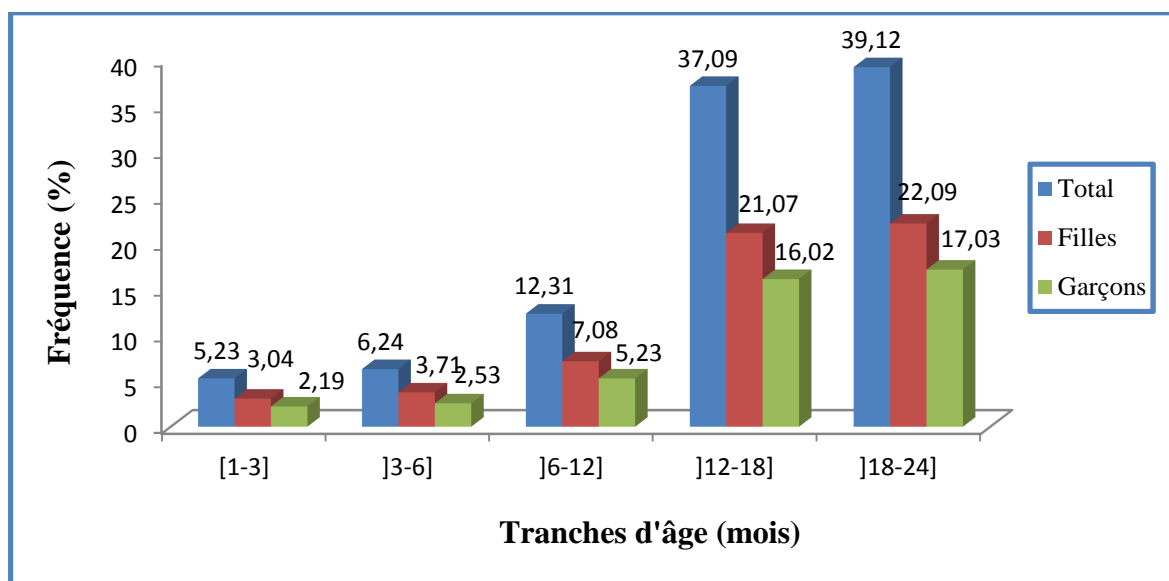


Figure 35 : Prévalence du surpoids et de l'obésité par âge et par sexe.

I-5-Synthèse des résultats

- ✚ L'étude de l'état nutritionnel des enfants de notre population révèle la coexistence de la malnutrition, sous ses différentes formes, avec le surpoids et l'obésité ;
- ✚ Quelque soit la forme de la malnutrition, sa prévalence diminue significativement avec l'âge des enfants, sans différence significative entre les filles et les garçons ;
- ✚ La prévalence de la surcharge pondérale retrouvée chez 29,65% des enfants, augmente significativement avec l'âge. Elle est plus fréquente chez les filles que chez les garçons ;
- ✚ Tous les résultats indiquent que la tranche d'âge]6-12] mois, constitue une phase critique dans la croissance des enfants, au cours de la quelle il y a évolution des caractéristiques anthropométriques (poids, taille, IMC) et des Z-scores des indices anthropométriques (P/A, P/T, IMC/A), conduisant à un changement considérable dans l'état nutritionnel des enfants, passant d'un état de malnutrition prédominant dans la tranche d'âge [1-6] mois, à un état de surcharge pondérale plus fréquent dans la tranche d'âge]12-24] mois.

II-ALLAITEMENT, PRATIQUES ALIMENTAIRES ET ALIMENTATION DES ENFANTS A TEBESSA

II-1-Allaitement

II-1-1-Modalités de l'allaitement

Le tableau 11 illustre les différentes modalités de l'allaitement des enfants à Tébessa.

Tableau 11 : Répartition des enfants selon les modalités de l'allaitement et le sexe.

Allaitement	Total N(%)	Filles N(%)	Garçons N(%)	P
Allaitement maternel la première heure	768 (38,40)	362 (18,10)	406 (20,30)	0,074
Allaitement maternel exclusif	278 (13,90)	121 (6,05)	157 (7,85)	0,073
Allaitement exclusif continu jusqu'à 1 mois	119 (5,95)	61 (3,05)	58 (2,90)	0,147
Allaitement exclusif continu jusqu'à 3 mois	159 (7,95)	78 (3,90)	81 (4,05)	0,194
Allaitement Maternel total	1656 (82,80)	845 (42,25)	811 (40,55)	0,085
Allaitement maternel continu jusqu'à 3 mois	546 (27,30)	261 (13,05)	285 (14,25)	0,175
Allaitement maternel continu jusqu'à 6 mois	387 (19,35)	213 (10,65)	174 (8,7)	0,106
Allaitement maternel continu jusqu'à 12 mois	259 (12,95)	158 (7,90)	101 (5,05)	0,057
Allaitement maternel continu jusqu'à 18 mois	253 (12,65)	136 (6,8)	117 (5,85)	0,185
Allaitement maternel continu jusqu'à 20 mois	211 (10,55)	98 (4,9)	113 (5,65)	0,146
Allaitement mixte	998 (49,90)	512 (25,60)	486 (24,30)	0,246
Allaitement artificiel	344 (17,20)	181 (9,05)	163 (8,15)	0,135

P : Seuil de signification

L'allaitement dans l'heure qui suit la naissance ne concerne que 38,4% des enfants (20,3% des garçons et 18,1% des filles). Les autres, (44,40%) ont été mis au sein plus tardivement, soit 24 heures après l'accouchement.

L'allaitement exclusif ne concerne que 13,90% des enfants. Bien que la différence ne soit pas significative ($p = 0,073$), nous constatons qu'il est plus important chez les garçons (7,85%) que chez les filles (6,05%).

L'allaitement maternel (exclusif ou non) est prédominant avec une fréquence de 82,80% sans différence significative ($p = 0,085$) entre les deux sexes (42,25% chez les filles vs 40,55% chez les garçons). Notons que parmi les enfants allaités au sein, 19,35% seulement le sont encore jusqu'à 6 mois, 12,95%, jusqu'à 12 mois et 12,65% le sont encore jusqu'à 18 mois.

Toutes fois, 49,90% des enfants sont allaités au biberon en plus du sein (allaitement mixte), et 19% (soit 388 enfants) reçoivent régulièrement avec le lait maternel de l'eau sucrée le matin ou une tisane composée le soir.

Enfin, l'allaitement artificiel seul ne concerne que 17,20% des enfants. Concernant le biberon, (dans le cas d'un allaitement mixte ou artificiel), il s'agit uniquement de lait maternisé, préparation pour enfants 1^{er} âge pour les enfants de 1 à 6 mois et 2^{ème} âge pour les enfants de 6 à 12 mois. Aucun autre type de lait n'a été cité par les mères pour cet âge.

Pour les types de laits consommés par les enfants de plus de 12 mois (figure 36), nous retrouvons en premier le lait en sachet cités par 29,40% des mères et le lait en pack UHT par 27,15% d'entre elles. Toutes fois, le lait 3^{ème} âge, est consommé par 19,10% des enfants.

Aucune différence significative entre leur fréquence de consommation chez les filles et les garçons n'a été observée.

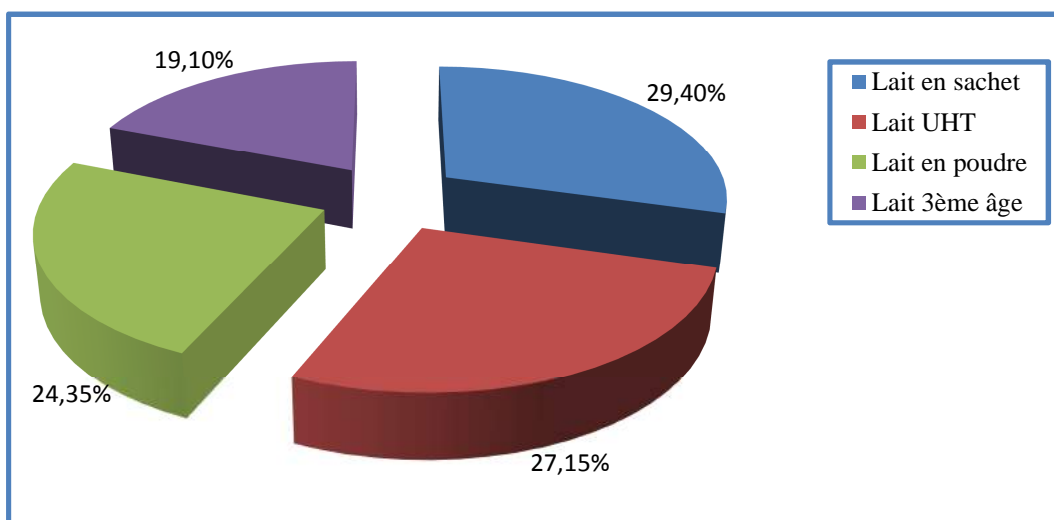


Figure 36: Types de laits consommés par les enfants de 12 à 24 mois.

II-1-2-Durée de l'allaitement

D'après le tableau 12, la durée moyenne de l'allaitement maternel total est de $13,78 \pm 2,37$ mois. Les filles sont allaitées plus longtemps que les garçons. Inversement, la durée moyenne de l'allaitement exclusif qui est de $2,68 \pm 1,78$ mois pour l'ensemble des enfants, est plus importante chez les garçons que chez les filles. Mais la différence n'est pas significative.

Tableau 12 : Durée moyenne de l'allaitement maternel (mois).

Mode d'allaitement	Total	Filles	Garçons	P
Allaitement total	$13,78 \pm 2,37$ [3 - 20]	$13,98 \pm 2,75$ [3 - 18]	$12,83 \pm 2,51$ [3 - 20]	0,076
Allaitement exclusif	$2,68 \pm 1,78$ [1 - 3]	$2,95 \pm 1,91$ [1 - 3]	$2,46 \pm 1,32$ [1 - 3]	0,082

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

II-2-Pratiques alimentaires

II-2-1-Aliments d'initiation

Au cours de l'enquête, nous avons cherché à connaître le premier aliment consommé par les nouveaux nés après la naissance (tableau 13).

Tableau 13 : Aliments d'initiation.

Aliments	Total N(%)	Filles N(%)	Garçons N(%)	P
Lait maternel	768 (38,40)	362 (18,10)	406 (20,30)	0,074
Lait maternisé	315 (15,75)	163 (8,15)	152 (7,60)	0,125
Eau sucrée	231 (11,55)	121 (6,05)	110 (5,50)	0,112
Tisanes	211 (10,55)	98 (4,90)	113 (5,65)	0,123
Jaune d'œuf - sucre glace	182 (9,10)	97 (4,85)	85 (4,25)	0,512
Miel	169 (8,45)	91 (4,55)	78 (3,90)	0,121
Huile d'olive	124 (6,20)	59 (2,95)	65 (3,25)	0,231

P : Seuil de signification

Il est important de noter que le lait qu'il soit maternel ou maternisé, n'est pas toujours le premier aliment donné à l'enfant après l'accouchement. En effet, l'eau sucrée, les tisanes, le jaune d'œuf avec le sucre glace, le miel et l'huile d'olive sont souvent cités comme aliments d'initiation (tableau 13). Cette pratique, relative à la culture et la tradition de la région de Tébessa, a été observée chez 45,85% des enfants sans différence significative entre les filles et les garçons.

II-2-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments

Dans notre travail, l'âge moyen de diversification alimentaire de l'ensemble des enfants varie de 3 à 7 mois avec une moyenne de $5,36 \pm 2,78$ mois. Sans différence significative entre les filles et les garçons ($5,14 \pm 2,04$ mois et $5,75 \pm 2,87$ mois respectivement).

Bien que 28,90% des enfants ont été alimentés à l'âge de 6 mois révolus, conformément aux recommandations de l'OMS, il est important de signaler que la majorité des enfants, soit 56,05% l'ont été entre 4 et 6 mois, dont 27,15% entre 4 et 5 mois. Parmi les enfants, 24,45% ont commencé à manger à l'âge de 3 mois révolus. Toute fois, 19,50% ont reçu des aliments pour la première fois après l'âge de 6 mois révolus et plus (figure 37).

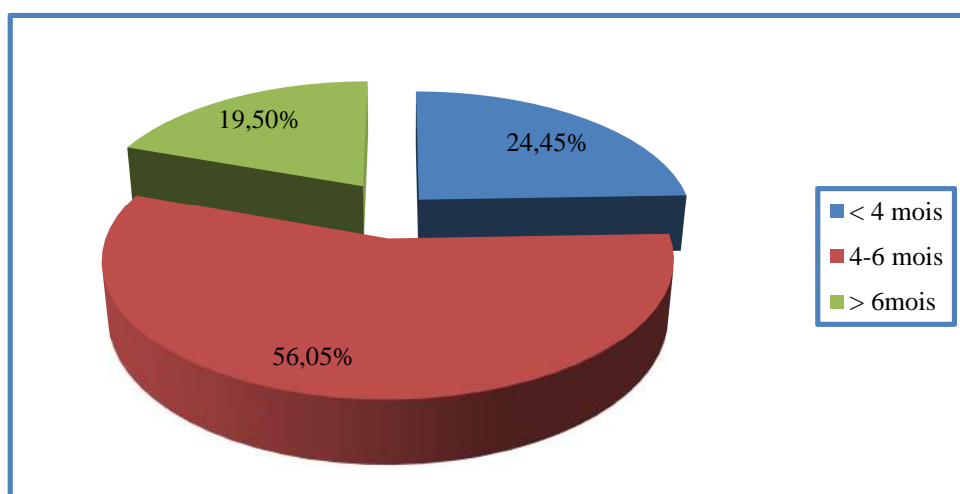


Figure 37 : Age de sevrage et d'introduction des aliments.

II-2-3-Aliments de diversification alimentaire

La figure 38 illustre les aliments introduits au début du sevrage et de la diversification alimentaire des enfants.

Nous remarquons que dans notre population, les aliments le plus souvent introduits en premier, sont d'abord les produits laitiers chez 57,15% des enfants, dont 33,1% les consomment entre 4 et 6 mois et 7,75% après l'âge de 6 mois révolus (7 mois et plus). Toutefois, 16,3% des enfants les consomment avant 4 mois.

Parmi les mères, 20,45% commencent la diversification alimentaire par les farines (préparation pour nourrissons), dont 5,2% les donnent avant 4 mois et 14,05% d'entre elles entre 4 et 6 mois. Seulement 1,2% les donnent à leurs enfants après l'âge de 6 mois.

Viennent ensuite les légumes qui sont citées par 12,75% des mères dont 8,75% les introduisent

entre 4-6 mois, et 1,7% après 6 mois. Toutes fois, 2,3% d'entre elles les introduisent avant l'âge de 4 mois.

Enfin, les fruits (sous forme de jus et de compotes) sont introduits en premiers chez 9,65% des enfants. 2,9% d'entre eux les consomment après 6 mois, et 6,1% entre 4 et 6 mois. Seulement 0,65% des mères les introduisent avant l'âge de 4 mois dans notre population.

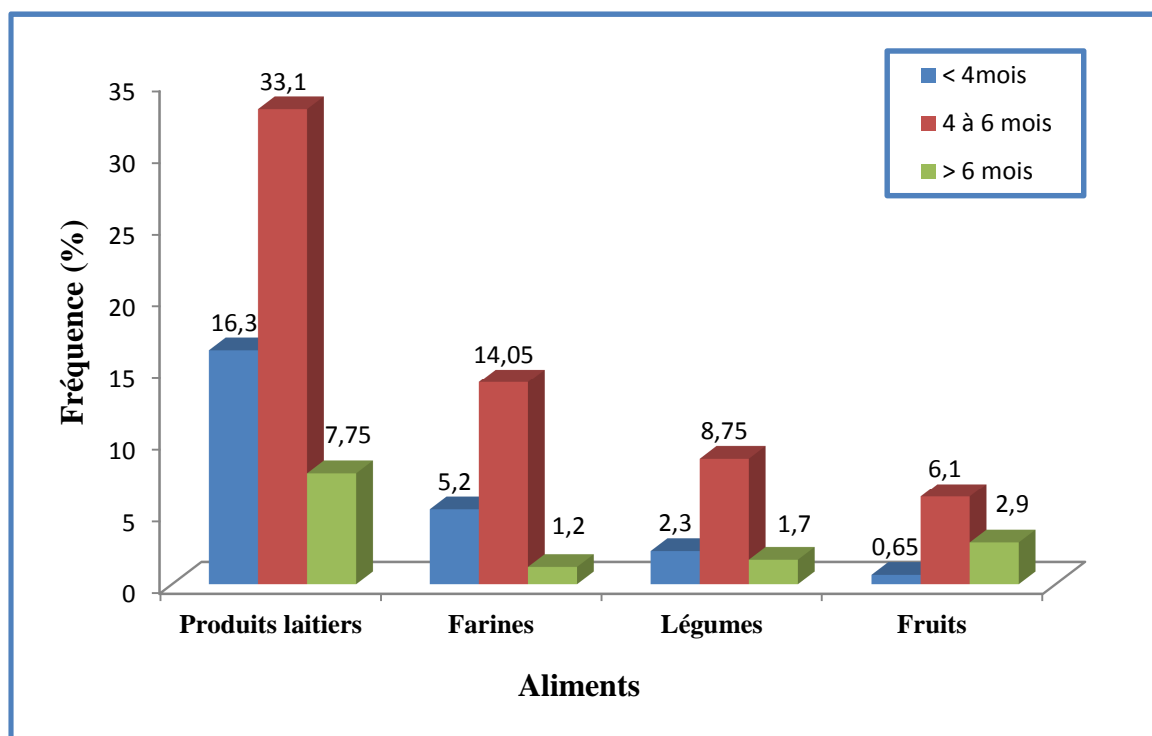


Figure 38 : Aliments de diversification alimentaire.

II-2-4-Calendarier d'introduction des aliments de diversification alimentaire

Afin d'établir un calendrier d'introduction des différents aliments de diversification alimentaire, propre à notre population et relatif à la région de Tébessa (tableaux 14,15 et 16), nous n'avons pris en considération que les enfants âgés de 12 à 24 mois, soit un total de 950 enfants, ce qui représente 47,5% de la population totale. A cet âge, les enfants ont reçus la plus part des aliments listés dans notre questionnaire ou cités par les mères dans la case « Autre ». Nous avons par la suite classé ces aliments selon l'âge de leur introduction qui va de 3 à 12 mois (18 mois pour certains). Enfin, nous avons calculé la fréquence des réponses données par les mères pour l'âge d'introduction de chaque aliment. Les aliments sont répartis en 8 groupes selon leur nature et leur composition nutritionnelle.

II-2-4-1-Produits laitiers

Les produits laitiers consommés par les enfants de notre population sont essentiellement le fromage frais, type petit suisse, le yaourt nature ou aromatisé et le fromage en portion. Ces aliments sont introduits à un âge très précoce, 3 à 4 mois chez certains enfants. En effet, à cet âge, 15,05% des mères introduisent en premier, le fromage frais, 14,63% d'entre elles introduisent le yaourt et 4,84% seulement commencent par le fromage en portion.

La majorité des mères introduit les produits laitiers à l'âge de 6 mois, conformément aux recommandations de l'OMS, avec 29,57% pour le fromage frais, 34,42% pour le fromage en portion et 29,47% pour le yaourt. Il y a, toutes fois, des mères qui introduisent ces produits plus tardivement, à l'âge de 7 mois révolus, dont 9,89% commencent par le fromage frais et 4,94% d'entre elles par le fromage en portion. A 8 mois, 17,36% des mères donnent le yaourt.

II-2-4-2-Fruits

Dans notre population, les fruits sont consommés soit sous forme de jus, de compotes ou à l'état de fruits frais.

Les jus sont introduits entre 3 et 9 mois, mais la majorité les introduit à 6 mois (21,39%). Les jus de fruits frais les plus fréquemment cités sont, selon la saison, le jus d'orange, de mandarine, de raisins et de tomate. Très souvent ces jus sont additionnés de sucre.

La majorité des mères introduisent les compotes à 5 mois (26,42%). Toutes fois certaines ne les introduisent pas avant 8 mois (18,52%) mais très peu d'entre elles, les introduisent à 3 mois (0,78%).

Notons que, selon les réponses obtenues, les fruits servant à la préparation des compotes sont essentiellement les pommes, les poires et les bananes. Ces fruits sont cuits à la vapeur, mixés et additionner de miel.

Enfin les fruits à l'état ne sont pas consommés avant 12 mois chez 39,05% des enfants, alors que d'autres ne les consomment sous cette forme qu'à partir de 19 mois.

II-2-4-3-Légumes

Les carottes, les courgettes et les pommes de terre sont les premiers légumes introduits entre 3 et 7 mois. Mais la majorité des mères les introduisent à 6 mois (33,78%, 35,89% et 36,52% respectivement).

Toutes fois, certaines mères introduisent ces trois légumes en même temps sous forme de soupe ou de purée (16,36%). Les autres légumes (poireau, betterave...) sont introduits un peu plus tard à partir de 5 jusqu'à 8 mois.

II-2-4-4-Produits carnés

Les produits carnés sont introduits relativement tôt dans l'alimentation de diversification des enfants, 5 mois pour le poulet (5,57%), et 6 mois pour les œufs (9,7%), la viande (12,31%) et le poisson (13,47%).

Cependant, ces aliments sont introduits le plus fréquemment à 9 mois (22,1% pour les œufs, 24% pour le poulet, 28,84% pour la viande, et 16,73% pour le poisson).

Pour le poisson seulement 776, soit 81,68% des 950 enfants inclus dans cette partie de l'étude, le consomment.

II-2-4-5-Produits céréaliers

La farine (préparation pour nourrissons) est le premier produit céréalier introduit dans l'alimentation de diversification des enfants. Elle est introduite relativement tôt, à l'âge de 3 mois par 10,94% des mères et à 4 mois par 29,78% d'entre elles. Toutes fois, 6,73% des enfants ne la consomment pas avant 7 mois.

Le vermicelle, cuit dans l'eau avec du lait et du fromage ou de la margarine, est introduit entre 5 mois (11,26%) et 9 mois (13,5%), mais la majorité des enfants le consomme à 7 mois (31,36%).

L'assida, plat traditionnellement préparé pour les nourrissons à base de semoule cuite dans l'eau et de l'huile d'olive, n'est pas consommée par tous les enfants. Elle est introduite entre 5 mois (chez 15,36% des enfants) et 9 mois (chez 10,73% d'entre eux), mais le plus fréquemment à 7 mois chez 31,26% des enfants.

Dans notre population, 615 des 950 mères des enfants de cette partie de l'étude, soit 64,73%, donnent à leurs enfants l'eau du riz avec du sucre comme aliment de diversification entre 4 et 7 mois. Ce ci est observé chez 13,89% et 16,94% des enfants respectivement.

Les pâtes et le riz, cuits dans l'eau avec de la margarine mais sans sauce, ainsi que le pain et la galette, ne sont introduits qu'à partir de 9 mois par certaines mères (18,84% et 19,26% respectivement) et à partir de 18 mois pour d'autres (11,36% et 15,05% respectivement). Mais la majorité les introduisent à 10 mois révolus (28,21% et 31,36% respectivement).

II-2-4-6-Légumineuses

Les haricots blancs et les pois chiches, qui ne sont pas consommés par tous les enfants de cette partie de l'étude, sont introduits à partir de 18 mois avec le plat familial.

Les lentilles, par contre, sont préparées pour les enfants en soupe et introduites dès l'âge de 8 mois par 13,05% des mères. Mais le plus fréquemment c'est à 12 mois par 34,63% des mères.

II-2-4-7-Produits riche en sucre

Dès l'âge de 9 mois les boissons sucrées (jus, soda, snack...) sont consommées par 14,52% des enfants, mais le plus fréquemment c'est à 18 mois par 31,05% d'entre eux.

Pour les sucreries (bonbons, chocolat, friandises...) elles ne sont introduites qu'à parti de l'âge de 12 mois par 25,15% des mères, mais la majorité d'entre elles (41,68%) les introduisent à 18 mois.

II-2-4-8-Plat familial

Dans cette étude, le passage au plat familial se fait chez la moitié des enfants de notre population (50,84%) à l'âge de 12 mois. Cet âge varie de 12 à 24 mois avec une moyenne de $17,52 \pm 3,45$ mois.

II-2-4-9-Autres

Nous avons également retrouvés des aliments « peu sains » dans l'alimentation de certains enfants de notre population notamment les chips qui sont consommés à partir de 18 mois par 17,57% des enfants et les crèmes glacées et les pâtisseries à partir de 19 mois par 33,78% d'entre eux.

Tableau 14 : Calendrier d'introduction des produits laitiers, des légumes et des fruits dans l'alimentation des enfants de notre population.

Aliments N(%)	Age (mois)											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19-24
Produits laitiers												
Fromage frais	143 (15,05)	196 (20,63)	236 (24,84)	281 (29,57)	94 (9,89)	-	-	-	-	-	-	-
Fromage	46 (4,84)	158 (16,63)	254 (26,73)	327 (34,42)	165 (17,36)	-	-	-	-	-	-	-
Yaourt	-	139 (14,63)	245 (25,78)	280 (29,47)	239 (24,26)	47 (4,94)	-	-	-	-	-	-
Fruits												
Jus	9 (0,78)	123 (10,69)	168 (14,60)	246 (21,39)	213 (18,52)	97 (8,43)	94 (8,17)	-	-	-	-	-
Compotes	5 (0,52)	72 (7,57)	251 (26,42)	243 (25,57)	203 (21,36)	176 (18,52)	-	-	-	-	-	-
Fruit à l'état	-	-	-	-	-	-	-	-	-	371 (39,05)	187 (19,68)	167 (17,57)
Légumes												
Carotte	23 (2,42)	131 (13,78)	297 (31,26)	321 (33,78)	178 (18,73)	-	-	-	-	-	-	-
Courgette	18 (1,89)	142 (14,94)	304 (32,00)	341 (35,89)	145 (15,26)	-	-	-	-	-	-	-
Pomme de terre	-	173 (18,21)	264 (27,78)	347 (36,52)	166 (17,47)	-	-	-	-	-	-	-
Autre	-	-	163 (17,15)	408 (42,94)	306 (32,21)	73 (7,68)	-	-	-	-	-	-

Tableau 15 : Calendrier d'introduction des produits carnés et des produits céréaliers dans l'alimentation des enfants de notre population.

Aliments N(%)	Age (mois)											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19-24
Produits carnés												
Œuf	-	-	-	93 (9,7)	175 (18,42)	207 (21,78)	210 (22,10)	158 (16,63)	58 (6,10)	49 (5,15)	-	-
Poulet	-	-	53 (5,57)	84 (8,84)	127 (13,36)	217 (22,84)	228 (24,00)	138 (14,52)	103 (10,84)	-	-	-
viande	-	-	-	117 (12,31)	156 (16,42)	237 (24,94)	274 (28,84)	119 (12,52)	47 (4,94)	-	-	-
Poisson*	-	-	-	128 (13,47)	130 (13,68)	168 (17,68)	159 (16,73)	191 (20,10)	-	-	-	-
Produits céréaliers												
Farine	104 (10,94)	283 (29,78)	265 (27,89)	234 (24,63)	64 (6,73)	-	-	-	-	-	-	-
Vermicelle	-	-	107 (11,26)	189 (19,89)	298 (31,36)	231 (24,31)	125 (13,15)	-	-	-	-	-
Assida*	-	-	146 (15,36)	187 (19,68)	297 (31,26)	218 (22,94)	102 (10,73)	-	-	-	-	-
Eau de Riz*	-	132 (13,89)	146 (15,36)	176 (18,52)	161 (16,94)	-	-	-	-	-	-	-
Pâtes/Riz	-	-	-	-	-	-	179 (18,84)	268 (28,21)	232 (24,42)	163 (17,15)	108 (11,36)	-
Pain/Galette	-	-	-	-	-	-	183 (19,26)	298 (31,36)	143 (15,05)	183 (19,26)	143 (15,05)	-
Biscuits	-	-	-	-	-	-	108 (11,36)	147 (15,47)	157 (16,52)	375 (39,47)	163 (17,15)	-

*Aliments non consommés par tous les enfants

Tableau 16 : Calendrier d'introduction des légumineuses et des produits riches en sucre dans l'alimentation des enfants de notre population.

Aliments	Age (mois)											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	18	19-24
Légumineuses												
Lentilles	-	-	-	-	-	124 (13,05)	132 (13,89)	197 (20,73)	168 (17,68)	329 (34,63)	-	-
Haricots blanc*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198 (20,84)	489 (51,47)
Pois chiche*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127 (13,36)	247 (26,00)
Produits riches en sucre												
Boissons sucrée	-	-	-	-	-	-	138 (14,52)	121 (12,73)	147 (15,47)	249 (26,21)	295 (31,05)	-
Sucreries (bonbons/chocolat)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	239 (25,15)	396 (41,68)	315 (33,15)
Plats familial												
Plat familial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	483 (50,84)	302 (31,78)	165 (17,36)
Autres												
Chips*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167 (17,57)	268 (28,21)
Crèmes Pâtisseries*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	342 (33,78)

*Aliments non consommés par tous les enfants

II-2-5-Mode de préparation et de cuisson de certains aliments destinés aux nourrissons

Afin de caractériser les pratiques de l'alimentation des enfants à Tébessa, nous avons résumé le mode de préparation et de cuisson de certains aliments traditionnellement consommés par les enfants, au début de la diversification alimentaire. Ces préparations sont rapportées selon les descriptions et les recommandations données par les mères lors de l'enquête (tableau 17).

A part le vermicelle et l'assida, toutes ces préparations sont mixées avant d'être servies. Pour le riz, seule l'eau est consommée additionnée de sel et parfois de sucre.

Tableau 17 : Mode de préparation et de cuisson de quelques aliments pour enfants.

Aliments	Composition	Mode de cuisson
Assida	Semoule, eau lait et sucre	Dans l'eau
Soupe de légumes mixés	Pomme de terre, carotte, courgette, eau et sel Huile d'olive ou margarine	Dans l'eau
Purée de pomme de terre	Pomme de terre, lait, eau et sel Margarine ou fromage	Dans l'eau
Riz	Riz, eau et sel ou sucre	Dans l'eau
Vermicelle	Vermicelle, lait, eau et sel Margarine ou fromage	Dans l'eau
Compote de fruits	Pomme, poire, banane Miel	A la vapeur

II-3-Alimentation des enfants

II-3-1-Aliments du rappel des 24 heures

A partir des résultats de l'enquête alimentaire par la méthode du rappel des 24 heures, nous avons remarqué que les enfants ont une alimentation très diversifiée. La consommation du lait est toujours importante. Nous avons retrouvé des aliments riches en protéines animales, en protéines végétales, en glucides, en lipides, en vitamines et minéraux, dans le menu, du rappel des 24 heures des enfants, mais aussi des aliments de haute densité énergétique (sucreries, boissons sucrées, friandises, chips...).

Aucun lien significatif n'a été observé entre la fréquence de consommation des différents aliments, cités dans le rappel des 24 heures, et l'âge des enfants, excepté pour les produits laitiers (en dehors du lait) et les boissons sucrées (figure 39).

En effet, après ajustement sur l'âge, l'étude de la corrélation montre que le nombre d'enfants consommant des produits laitiers diminue significativement ($r = -0,214$; $p = 0,024$) avec l'âge des enfants de 12 à 24 mois.

En revanche, la consommation des boissons sucrée (jus, limonade, sodas...) augmente significativement ($r = 0,346$; $p = 0,018$) avec l'âge des enfants de 18 à 24 mois.

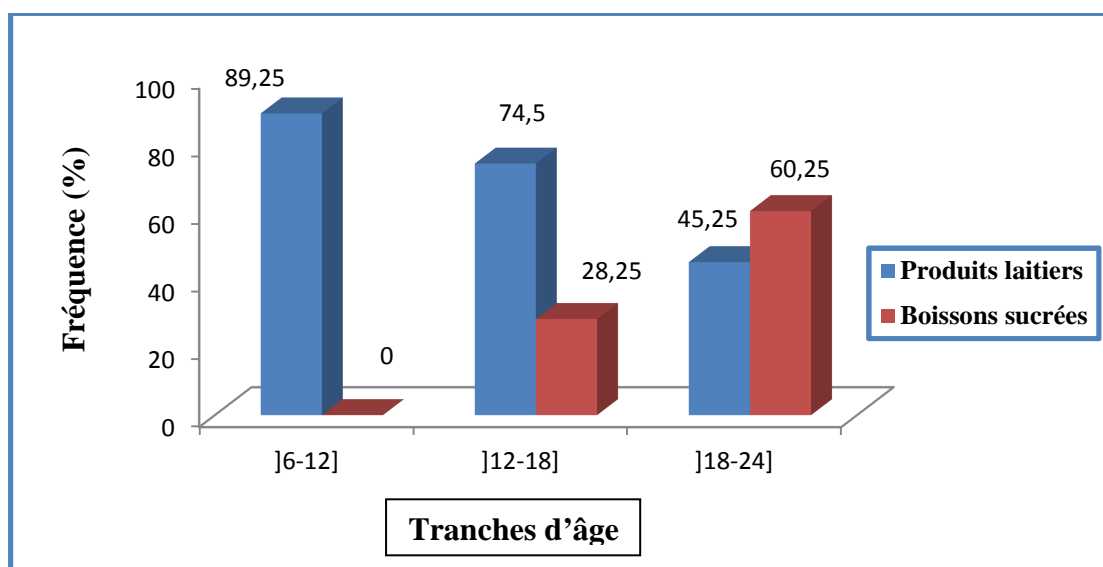


Figure 39 : Fréquence de consommation des produits laitiers et des boissons sucrées par tranche d'âge dans le rappel des 24 heures.

II-3-2- Apports alimentaires des enfants

A partir du rappel des 24 heures, nous avons calculé les apports en énergie, en macronutriments, en minéraux et en vitamines des enfants de notre population par tranche d'âge et par sexe.

II-3-2-1- Apports énergétiques

Le tableau 18 présente les apports énergétiques moyens, par tranche d'âge et par sexe, des enfants de notre population.

Nous remarquons que dans les tranches d'âge [1-3] et [18-24] mois, les filles présentent des apports énergétiques moyens supérieurs à ceux des garçons. Inversement, dans les tranches d'âge [3-6] et [6-12] mois, c'est les garçons qui présentent les apports les plus élevés. Mais aucune différence significative n'a été observée entre les deux sexes.

En comparant ces apports aux recommandations (annexe 04), nous remarquons que pour la tranche d'âge [1-3] mois les apports moyens sont nettement inférieurs aux apports nutritionnels conseillés (ANC) notamment pour les garçons. Les enfants de la tranche d'âge [3-6] et [6-12] mois, ont des apports moyens en énergie dans l'intervalle des ANC. Par contre les apports moyens des enfants des tranches d'âge [12-18] et [18-24] mois sont supérieurs aux apports caloriques conseillés.

Enfin, les apports énergétiques moyens des enfants de notre population augmentent régulièrement avec l'âge aussi bien chez les filles que chez les garçons. En effet, l'étude de la corrélation montre un lien significatif entre les apports en énergie et l'âge des enfants de 1 à 24 mois ($r = 0,575$; $p < 0,001$).

Tableau 18 : Apports énergétiques moyens (Kcal/j) par tranche d'âge et par sexe.

Tranches d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
[1-3]	507,45 ± 112,95	544,97 ± 102,21	473,15 ± 112,94	0,149
]3-6]	625,27 ± 215,32	594,28 ± 167,13	636,11 ± 260,94	0,458
]6-12]	772,65 ± 223,54	788,41 ± 241,39	812,46 ± 198,01	0,263
]12-18]	889,23 ± 225,73	886,68 ± 227,94	886,34 ± 198,88	0,221
]18-24]	1281,94 ± 807,76	1307,11 ± 817,48	1276,61 ± 180,53	0,330

P : Seuil de signification

II-3-2-2-Appports protéiques

Le tableau 19 présente les apports protéiques moyens, par tranche d'âge et par sexe, des enfants de notre population.

Nous remarquons que les apports protéiques moyens des filles et des garçons sont très proches, aucune différence significative n'a été observée. Quelque soit l'âge et le sexe, ces apports sont 5 à 7 fois supérieurs aux ANC (annexe 04).

Tableau 19 : Apports protéiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.

Tranches d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
[1-3]	54,63 ± 6,57	55,80 ± 5,60	53,33 ± 7,32	0,141
]3-6]	59,78 ± 12,02	55,83 ± 14,96	58,83 ± 16,45	0,375
]6-12]	62,31 ± 10,95	61,41 ± 11,29	60,01 ± 10,44	0,462
]12-18]	75,58 ± 16,57	79,02 ± 12,35	71,68 ± 19,91	0,182
]18-24]	84,73 ± 15,82	83,94 ± 25,61	85,64 ± 11,07	0,592

P : seuil de signification

Par ailleurs, ces apports augmentent avec l'âge aussi bien chez les garçons que chez les filles, mais la relation n'est pas significative pour l'ensemble des enfants. Après ajustement sur l'âge, un lien a été retrouvé. Les apports protéiques augmentent significativement avec l'âge des enfants à partir de 6 mois ($r = 0,591$; $p = 0,002$).

II-3-2-3-Appports glucidiques

Le tableau 20 présente les apports glucidiques moyens, par tranche d'âge et par sexe, des enfants de notre population.

Tableau 20 : Apports glucidiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.

Tranches d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
[1-3]	41,93 ± 15,23	47,03 ± 26,42	37,71 ± 23,35	0,101
]3-6]	47,87 ± 25,53	48,37 ± 34,04	40,3 ± 19,23	0,524
]6-12]	61,62 ± 21,73	60,88 ± 32,24	75,02 ± 36,67	0,032
]12-18]	75,47 ± 24,98	61,15 ± 36,49	75,43 ± 43,36	0,014
]18-24]	147,51 ± 27,31	148,20 ± 30,18	147,90 ± 31,71	0,963

P : seuil de signification

Nous remarquons que dans les tranches d'âge [1-3] et]3-6] mois, les filles ont des apports glucidiques moyens supérieurs à ceux des garçons. Inversement, dans les tranches d'âge]6-12] et]12-18] mois, c'est les garçons qui ont les apports les plus élevés. La différence est statistiquement significative dans ce cas. Dans la tranche de]18-24] mois, les apports glucidiques moyens des filles et des garçons sont très proches.

En comparant les apports glucidiques aux ANC (annexe 04), nous constatons que, pour les enfants de 1 à 18 mois, ils sont inférieurs aux recommandations. Seuls les enfants de la tranche]18-24] mois ont des apports glucidiques conformes aux apports conseillés.

Bien que les apports glucidiques augmentent avec l'âge des enfants, l'étude de la corrélation ne montre pas de relation significative chez les enfants de 1 à 24 mois. Mais en prenant en considération seulement ceux de 18 à 24 mois, un lien significatif ($r = 0,832$; $p < 0,001$) a été retrouvé.

II-3-2-4-Apports lipidiques

Dans ce travail, nous n'avons pas pu évaluer les proportions des lipides rajoutés pour la préparation des différents plats et aliments pris par les enfants interrogés. Les résultats que nous allons discuter ne concernent donc que les lipides de constitution des aliments. L'interprétation de ces valeurs ne reflète pas la consommation réelle des lipides et reste donc limitée.

A partir du tableau 21, nous remarquons que, dans toutes les tranches d'âge, les filles présentent des apports lipidiques moyens supérieurs à ceux des garçons, excepté pour la tranche]3-6] mois, où les garçons présentent des apports lipidiques supérieurs, mais la différence n'est pas statistiquement significative.

En comparant ces apports aux ANC (annexe 04), nous constatons que pour les tranches d'âge de [1-3] et]3-6] mois, ils sont inférieurs aux recommandations, aussi bien chez les filles que chez

les garçons. Après l'âge de 6 mois révolu, les apports lipidiques moyens augmentent et deviennent conformes aux apports conseillés.

L'étude de la corrélation montre également que les apports lipidiques augmentent significativement avec l'âge des enfants de 1 à 24 mois ($r = 0,593$; $p < 0,001$).

Tableau 21 : Apports lipidiques moyens (g/j) par tranche d'âge et par sexe.

Tranches d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
[1-3]	13,47 ± 5,12	14,85 ± 4,66	12,11 ± 5,45	0,103
]3-6]	21,63 ± 11,43	19,72 ± 8,93	23,10 ± 11,41	0,376
]6-12]	30,77 ± 11,03	33,25 ± 13,28	30,26 ± 9,69	0,218
]12-18]	31,67 ± 12,57	34,00 ± 12,74	31,10 ± 9,84	0,186
]18-24]	39,22 ± 12,13	42,06 ± 12,65	38,05 ± 13,20	0,188

P : seuil de signification

II-3-2-5- Apports en minéraux et vitamine D

Le tableau 22 présente les apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D, par tranche d'âge et par sexe, des enfants de notre population.

Apports en calcium

Dans toutes les tranches d'âge, les apports moyens en calcium des garçons sont supérieurs à ceux des filles, excepté pour la tranche d'âge]12-18] mois où les filles ont des apports moyens plus élevés. Mais aucune différence significative n'a été retrouvée.

En comparant ces résultats aux ANC (annexe 04), nous constatons que pour la tranche d'âge [1-3], les enfants ont des apports calciques moyens insuffisants. Dans la tranche d'âge]3-6] mois, les apports moyens des filles sont toujours insuffisants mais ceux des garçons sont supérieurs aux apports conseillés. A partir de 6 mois, la moyenne des apports calciques de l'ensemble des enfants est supérieure aux ANC.

Bien que les apports calciques augmentent avec l'âge des enfants, l'étude de la corrélation ne montre pas de relation significative chez les enfants de 1 à 24 mois. Mais après ajustement sur l'âge, nous constatons que l'apport calcique augmente significativement avec l'âge des enfants de 1 à 12 mois ($r = 0,542$; $p = 0,003$). A partir de 12 mois, les apports moyens en calcium diminuent avec l'âge, mais aucun lien significatif n'a été retrouvé.

Tableau 22 : Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D par tranche d'âge et par sexe.

Tranches d'âge (mois)	Total	Filles	Garçons	P
Apports en calcium (mg/j)				
[1-3]	271,73 ± 113,91	248,83 ± 136,77	293,74 ± 115,44	0,382
]3-6]	514,97 ± 205,25	405,35 ± 231,41	602,58 ± 256,01	0,048
]6-12]	812,02 ± 307,26	792,41 ± 293,71	838,71 ± 347,09	0,163
]12-18]	765,11 ± 216,45	797,14 ± 263,54	732,18 ± 293,28	0,561
]18-24]	761,43 ± 211,94	757,05 ± 316,01	727,37 ± 279,71	0,508
Apports en phosphore (mg/j)				
[1-3]	190,83 ± 159,91	214,52 ± 164,49	168,27 ± 174,91	0,274
]3-6]	352,01 ± 171,72	317,42 ± 191,52	363,16 ± 184,33	0,157
]6-12]	384,92 ± 214,13	377,67 ± 258,41	402,96 ± 242,11	0,181
]12-18]	428,38 ± 205,52	415,56 ± 326,69	458,33 ± 288,59	0,596
]18-24]	475,81 ± 323,17	466,41 ± 300,88	482,45 ± 346,58	0,295
Rapport calcium/phosphore				
[1-3]	1,42 ± 0,35	1,16 ± 0,41	1,74 ± 0,29	0,338
]3-6]	1,46 ± 0,49	1,27 ± 0,49	1,65 ± 0,53	0,944
]6-12]	2,01 ± 0,27	2,09 ± 0,31	2,08 ± 0,24	0,725
]12-18]	1,78 ± 0,31	1,91 ± 0,28	1,59 ± 0,33	0,571
]18-24]	1,60 ± 0,24	1,62 ± 0,25	1,51 ± 0,23	0,205
Apports en fer (mg/j)				
[1-3]	11,71 ± 4,41	12,65 ± 6,13	10,87 ± 4,27	0,177
]3-6]	11,53 ± 4,31	13,60 ± 6,25	10,89 ± 4,45	0,139
]6-12]	12,32 ± 5,15	14,59 ± 6,99	11,97 ± 6,78	0,109
]12-18]	15,12 ± 6,17	14,32 ± 6,54	16,89 ± 6,63	0,157
]18-24]	15,23 ± 6,26	16,85 ± 12,87	14,15 ± 6,39	0,134
Apports en vitamine D (µg/j)				
[1-3]	73,43 ± 29,84	71,21 ± 27,74	76,01 ± 21,51	0,127
]3-6]	74,03 ± 37,99	72,71 ± 39,28	76,97 ± 27,45	0,194
]6-12]	82,38 ± 26,44	83,73 ± 30,92	79,98 ± 24,12	0,131
]12-18]	82,91 ± 29,36	84,01 ± 25,96	81,47 ± 22,53	0,178
]18-24]	85,54 ± 28,23	85,89 ± 29,11	85,66 ± 38,74	0,362

P : seuil de signification

Apports en phosphore

Les apports moyens en phosphore retrouvés dans notre étude sont supérieurs aux ANC (annexe 04) dans toutes les tranches d'âge, aussi bien chez les filles que chez les garçons. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux sexes.

Bien que les apports moyens en phosphore augmentent avec l'âge des enfants, l'étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre les deux paramètres.

Rapport calcium/phosphore

Les rapports Ca/P retrouvés chez les enfants de notre étude sont compris entre 1 et 2, pour l'ensemble des enfants, quelque soit l'âge et le sexe, excepté pour la tranche d'âge]6-12] où le rapport Ca/P est compris entre 2,01 et 2,09. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les filles et les garçons.

L'étude de la corrélation ne montre aucune relation significative entre le rapport Ca/P et l'âge des enfants ($r = 0,477$; $p = 0,127$).

Apports en fer

Les apports moyens en fer des filles et des garçons sont très proches. Aucune différence significative n'a été retrouvée dans toutes les tranches d'âge. Ils sont tous supérieurs aux ANC.

Bien que ces apports augmentent avec l'âge, l'étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre les deux paramètres.

Apports en vitamine D

Les résultats montrent que les apports moyens en vitamine D des enfants de notre population sont supérieurs aux ANC aussi bien pour les filles que pour les garçons, sans différence significative entre les deux sexes.

Nous n'avons trouvé aucun lien significatif entre ces apports et l'âge des enfants.

II-3-3-Contribution des macronutriments à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants

Nous avons calculé la contribution des macronutriments (%) à l'apport énergétique total de la ration alimentaire des enfants selon les différentes tranches d'âge (figures 40, 41, 42, 43 et 44).

Nous remarquons que la contribution des protéines dans la ration énergétique diminue avec l'âge des enfants. Elle passe de 43,06% chez les enfants de la tranche [1-3] mois, à 26,43% chez les enfants de la tranche]18-24] mois. L'étude de la corrélation montre également une relation inverse significative entre la part d'énergie apportée par les protéines et l'âge des enfants ($r = - 0,431$; $p = 0,001$).

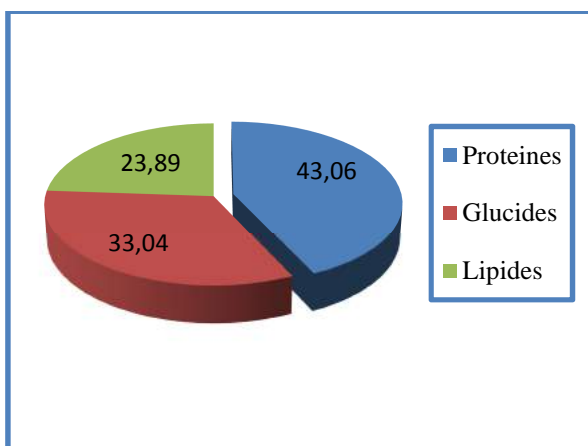


Figure 40 : Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge [1-3] mois.

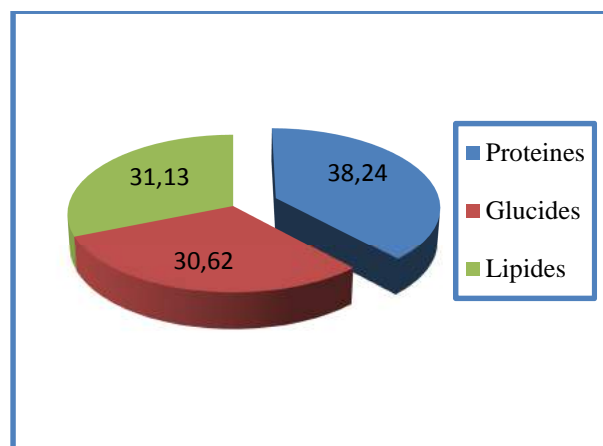


Figure 41 : Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]3-6] mois.

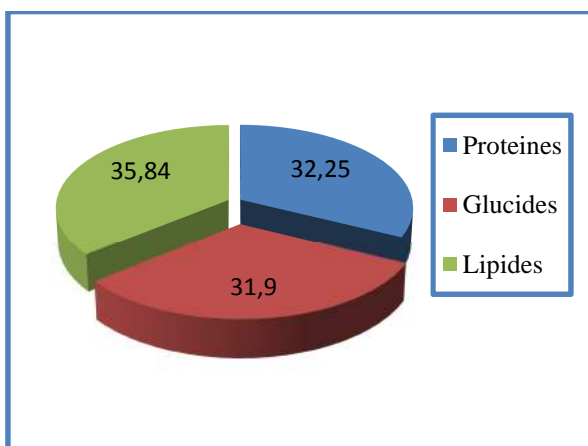


Figure 42 : Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]6-12] mois.

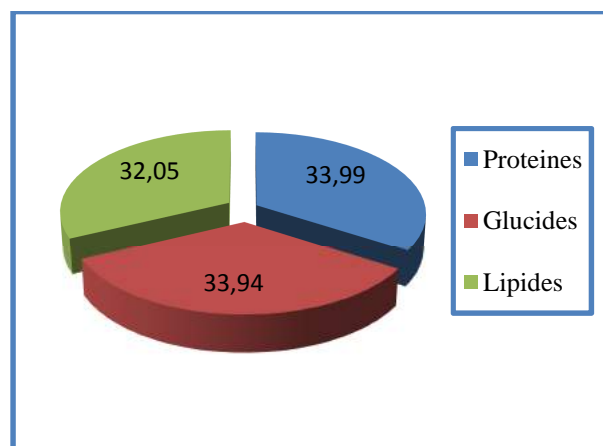


Figure 43 : Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]12-18] mois.

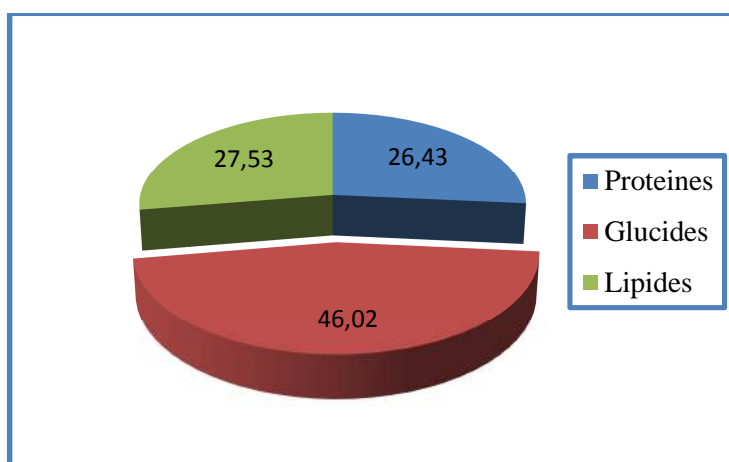


Figure 44 : Contribution des nutriments (%) à l'apport de la ration énergétique pour la tranche d'âge]18-24] mois.

La contribution des glucides à l'apport énergétique dans la ration alimentaire reste relativement stable chez les enfants de 1 à 18 mois, aucun lien significatif n'a été observé avec l'âge des enfants. De, 18 à 24 mois, l'apport énergétique des glucides dans la ration alimentaire, augmente significativement avec l'âge des enfants. L'étude de la corrélation montre une relation significative entre les deux paramètres ($r = 0,273$; $p = 0,021$).

La contribution des lipides dans la ration énergétique augmente chez les enfants de 1 à 12 mois, puis diminue chez les enfants à partir de 12 mois. Mais aucun lien significatif n'a été retrouvé.

II-4-Synthèse des résultats

Les résultats de cette partie de l'étude sur l'allaitement, les pratiques alimentaires et l'alimentation des enfants de notre population montrent que :

- ✚ L'allaitement maternel est prédominant avec un taux de 82,80%, et une durée moyenne de $13,78 \pm 2,37$ mois. L'allaitement exclusif est très faible avec un taux de 13,90%, et une durée moyenne de $2,68 \pm 1,78$ mois ;
- ✚ Le lait n'est pas toujours le premier aliment donné à l'enfant après la naissance ;
- ✚ L'âge de diversification alimentaire de l'ensemble des enfants varie de 3 à 7 mois avec une moyenne de $5,36 \pm 2,78$ mois. Les aliments le plus souvent introduits en premier, sont les produits laitiers chez 57,15% des enfants ;
- ✚ Le passage au plat familial se fait entre 12 et 24 mois avec une moyenne de $17,52 \pm 3,45$ mois ;
- ✚ La fréquence de consommation des produits laitiers diminue avec l'âge des enfants à partir de 12 mois ($r = - ,214$; $p = 0,024$), celle des boissons sucrées augmente avec l'âge des enfants à partir de 18 mois ($r = 0,346$; $p = 0,018$) ;
- ✚ De 1 à 3 mois, les apports journaliers moyens des enfants en énergie, glucides, et lipides sont inférieurs aux ANC. Ces apports augmentent avec l'âge des enfants et deviennent conformes à leurs besoins à partir de 3 mois pour l'énergie, de 6 mois pour les lipides et de 18 mois pour les glucides. Au-delà de 12 mois, les apports caloriques deviennent supérieurs aux apports recommandés. Pour les protéines, quelque soit l'âge et le sexe, les apports journaliers moyens des enfants sont 5 à 7 fois supérieurs aux ANC ;
- ✚ De 1 à 6 mois, les protéines contribuent majoritairement à l'apport de la ration énergétique totale. De 6 à 18 mois, les protéines, lipides et glucides contribuent presque à parts égales à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants. A partir de 18 mois, c'est les glucides qui apportent le plus d'énergie dans la ration alimentaire des enfants.

III-DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA

L'objectif de cette partie de l'étude est d'étudier le rôle de certains facteurs dans la détermination de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa. Pour cela, nous avons recherché les facteurs de risques associés, d'une part à la malnutrition, et d'autre part à la surcharge pondérale.

III-1-Facteurs de risques associés à la malnutrition

Pour identifier les facteurs de risque associés à la malnutrition dans notre étude, nous avons réalisé une étude comparative (cas – témoins) entre les enfants malnutris (351 cas) et ceux ayant un état nutritionnel normal (1234 témoins), sur le plan parental, individuel, social et alimentaire.

La mesure de l'association des deux variables (malnutrition / facteur de risque), utilisée dans cette étude rétrospective est l'odds ratio (OR) ou les rapports des chances, ajustés avec leurs intervalles de confiance (IC) à 95% dérivés des modèles de régression logistique.

III-1-1-Facteurs parentaux

III-1-1-1-Age maternel à l'accouchement

Dans notre population, l'âge à l'accouchement de l'ensemble des mères de cette partie de l'étude varie de 19 à 42 ans avec une moyenne de $31,58 \pm 4,78$ ans.

L'âge moyen à l'accouchement des mères des enfants malnutris est de $29,24 \pm 5,23$ ans. Il est significativement ($p = 0,013$) inférieur à celui des mères des enfants d'état nutritionnel normal avec $32,41 \pm 4,78$ ans (tableau 23).

Tableau 23 : Age maternel moyen à l'accouchement selon l'état nutritionnel des enfants.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
Age maternel moyen à l'accouchement (ans)	$31,58 \pm 4,78$ [19 - 42]	$29,24 \pm 5,23$ [19 - 38]	$32,41 \pm 4,78$ [20 - 42]	0,013

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

A partir du tableau 24, qui présente l'état nutritionnel des enfants selon l'âge de la mère à l'accouchement, nous remarquons que 29,34% des enfants malnutris leurs mères ont 20 ans ou moins à l'accouchement. La différence est significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal dont 14,42% seulement leurs mères ont accouché à 20 ans ou moins ($p < 0,001$). Inversement, les enfants ayant un état nutritionnel normal et un âge maternel à l'accouchement supérieur à 20 ans sont significativement plus nombreux (85,57% vs 70,65%).

Tableau 24 : Etat nutritionnel des enfants selon l'âge maternel à l'accouchement.

Age maternel à l'accouchement (ans)	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
≤ 20	281 (17,72)	103 (29,34)	178 (14,42)	<0,001
>20 et < 35	783 (49,40)	162 (46,15)	621 (50,32)	
≥ 35	521 (32,87)	86 (24,50)	435 (35,25)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

La mesure de l'association des deux variables montre que les enfants dont l'âge maternel à l'accouchement est inférieur ou égal à 20 ans ont plus de risque d'être malnutris que ceux dont l'âge maternel à l'accouchement est supérieur à 20 ans (OR = 2,21 ; IC_{95%} = 1,64–2,98 ; p < 0,001). En revanche, les enfants dont l'âge maternel à l'accouchement est supérieur à 20 ans ont de faibles probabilités d'être malnutris.

III-1-1-2-Etat de santé de la mère

Parmi les mères de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude, seules 20,76% d'entre elles ont présenté, avant ou pendant la grossesse de l'enfant enquêté l'une des pathologies citées dans le questionnaire (anémie, diabète et HTA). Dont 6,88%, ont eu une anémie, 8,08% étaient hypertendues et 5,80% d'entre elles étaient diabétiques.

Tableau 25 : Etat nutritionnel des enfants selon l'état de santé de la mère.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Anémie				
Malades	109 (6,88)	27 (7,69)	82 (6,65)	0,494
Non malades	1476 (93,12)	324 (92,31)	1152 (93,35)	
HTA				
Malades	128 (8,08)	33 (9,41)	95 (7,70)	0,302
Non malades	1457 (91,92)	318 (90,59)	1139 (92,30)	
Diabète				
Malades	92 (5,80)	19 (5,41)	73 (5,92)	0,722
Non malades	1493 (94,20)	332 (94,59)	1161 (94,08)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

L'étude de la relation entre l'état de santé de la mère et l'état nutritionnel des enfants (tableau 25) ne montre aucun lien entre les deux paramètres. Aucune différence significative n'a été enregistrée entre les enfants malnutris et ceux présentant un état nutritionnel normal concernant l'anémie, l'HTA ou le diabète maternel.

III-1-1-3-Corpulence des parents

Le tableau 26 illustre l'état nutritionnel des enfants selon les caractéristiques anthropométriques moyennes des parents. Nous remarquons qu'il n'y a aucune différence significative entre les enfants malnutris et ceux ayant un état nutritionnel normal concernant les caractéristiques anthropométriques moyennes du poids, de la taille et de l'IMC des pères.

En revanche, un lien significatif a été retrouvé entre l'état nutritionnel des enfants et les caractéristiques anthropométriques moyennes des mères avant la grossesse et au moment de l'enquête.

Tableau 26 : Etat nutritionnel des enfants selon les caractéristiques anthropométriques moyennes des parents.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
Caractéristiques anthropométriques moyennes des pères				
Poids (Kg)	75,47 ± 10,63 [60 - 110]	74,38 ± 11,47 [65 - 90]	75,76 ± 10,49 [60 - 110]	0,371
Taille (m)	1,71 ± 2,35 [1,65 - 186]	1,72 ± 2,68 [1,65 - 1,86]	1,71 ± 2,83 [1,65 - 1,85]	0,224
IMC (Kg/m²)	28,64 ± 4,65 [19,24 - 35,63]	27,86 ± 3,98 [19,24 - 34,26]	28,24 ± 4,12 [21,27 - 35,63]	0,071
Caractéristiques anthropométriques moyennes des mères avant la grossesse				
Poids (Kg)	71,57 ± 10,61 [49 - 105]	68,36 ± 11,61 [49 - 87]	73,34 ± 10,19 [55 - 105]	0,002
Taille (m)	1,65 ± 2,27 [1,50 - 1,85]	1,65 ± 2,63 [1,55 - 1,80]	1,66 ± 2,33 [1,50 - 1,85]	0,332
IMC (Kg/m²)	26,19 ± 3,79 [17,59 - 40,01]	24,19 ± 4,34 [17,59 - 34,41]	27,81 ± 3,59 [18,81 - 40,01]	0,001
Caractéristiques anthropométriques moyennes des mères au moment de l'enquête				
Poids (Kg)	72,43 ± 11,41 [52 - 102]	70,57 ± 10,31 [52 - 88]	74,43 ± 11,08 [55 - 102]	0,037
Taille (m)	1,65 ± 2,27 [1,50 - 1,85]	1,65 ± 2,63 [1,55 - 1,80]	1,66 ± 2,33 [1,50 - 1,85]	0,332
IMC (Kg/m²)	27,87 ± 4,07 [17,82 - 41,47]	26,98 ± 4,27 [17,82 - 35,34]	28,73 ± 3,74 [18,57 - 41,47]	0,003

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

Les mères des enfants malnutris présentent un poids moyen (68,36 ± 11,61Kg) et un IMC moyen (24,19 ± 4,34 Kg/m²) avant la grossesse significativement (p = 0,002 ; p = 0,001) inférieurs à ceux des mères des enfants ayant un état nutritionnel normal (73,34 ± 10,19Kg ; 27,81 ± 3,59 Kg/m²). De même, le poids moyen (70,57 ± 10,31Kg) et l'IMC moyen (26,98 ± 4,27 Kg/m²) des mères des enfants malnutris, au moment de l'enquête, sont significativement

($p = 0,037$; $p = 0,003$) inférieurs à ceux des mères des enfants d'état nutritionnel normal ($74,43 \pm 11,08$ Kg ; $28,73 \pm 3,74$ Kg/m²). Mais, aucun lien significatif n'a été observé entre la taille moyenne des mères et l'état nutritionnel des enfants.

L'étude de la relation entre l'état nutritionnel des enfants et la corpulence des parents, (tableau 27), ne montre aucun lien significatif entre la corpulence des pères et l'état nutritionnel des enfants. Cependant, un lien significatif a été retrouvé entre l'état nutritionnel des enfants et la corpulence de leurs mères avant la grossesse et au moment de l'enquête.

Tableau 27 : Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des parents.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Corpulence des pères				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	590 (37,22)	141 (40,17)	449 (36,38)	0,352
Poids normal 18,5Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	574 (36,21)	117 (33,33)	457 (37,03)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	421 (26,56)	93 (26,49)	328 (26,58)	
Corpulence des mères avant la grossesse				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	532 (33,56)	175 (49,86)	357 (28,93)	<0,001
Poids normal 18,5 Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	688 (43,41)	112 (31,91)	576 (46,67)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	365 (23,03)	64 (18,23)	301 (24,39)	
Corpulence des mères au moment de l'enquête				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	434 (27,38)	151 (43,02)	283 (22,93)	<0,001
Poids normal 18,5 Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	680 (42,90)	122 (34,76)	558 (45,22)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	471 (29,72)	78 (22,22)	393 (31,85)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que la fréquence de la malnutrition est plus élevée lorsque la mère est maigre avant la grossesse, 49,86% contre 31,91% lorsque la mère est de poids normal. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants d'état nutritionnel normal dont 28,93% leur mères sont maigres avant la grossesse et 46,67% sont normo pondérales.

Par ailleurs, 43,02% des enfants malnutris, leurs mères sont maigres au moment de l'enquête, contre 34,76% leurs mères sont normo pondérales. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants d'état nutritionnel normal, dont 22,93% leurs mères sont maigres au moment de l'enquête et 45,22% d'entre eux, leurs mères sont normo pondérales.

La mesure du rapport des chances montre que, le risque d'avoir une malnutrition, lorsque la mère est maigre avant la grossesse, est de 2,52 ($IC_{95\%} = 1,92-3,31$; $p < 0,001$). Ce risque est de 2,44 lorsque la mère est maigre au moment de l'enquête ($IC_{95\%} = 1,85-3,22$; $p < 0,001$).

Le tableau 28 présente l'état nutritionnel des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et l'âge maternel à l'accouchement. Aucune influence de l'âge maternel à l'accouchement sur l'état nutritionnel des enfants, n'a été observée pour les mères de poids normal ou en surcharge pondérale. En revanche, pour les mères maigres la fréquence de la malnutrition la plus élevée (52%) est observée lorsque l'âge maternel à l'accouchement est inférieur ou égal à 20 ans. La différence est significative avec les enfants normo pondéraux dont 21,85% seulement leur mères sont maigres et ont accouché à 20 ans ou moins, alors que 78,15% d'entre elles, ont accouché à plus de 20 ans.

Dans ce cas, le risque d'être malnutri est 3,87 fois plus élevé pour les enfants dont les mères sont maigres avant la grossesse et accouchent à 20 ans ou moins ($IC_{95\%} = 2,62-5,71$; $p < 0,001$).

Tableau 28 : Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et l'âge maternel à l'accouchement.

Age maternel à l'accouchement (ans)	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Maigre IMC < 18,5Kg/m²				
≤ 20	169 (31,77)	91 (52,00)	78 (21,85)	<0,001
> 20	363 (68,23)	84 (48,00)	279 (78,15)	
Total N (%)	532 (100)	175 (100)	357 (100)	
Poids normal 18,5Kg/m² ≤ IMC ≤ 25Kg/m²				
≤ 20	66 (9,59)	7 (6,25)	59 (10,24)	0,194
> 20	622 (90,41)	105 (93,75)	517 (89,76)	
Total N (%)	688 (100)	112 (100)	576 (100)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m²				
≤ 20	46 (12,60)	5 (7,81)	41 (13,62)	0,209
> 20	319 (87,40)	59 (92,18)	260 (86,38)	
Total N (%)	365 (100)	64 (100)	301 (100)	

P : Seuil de signification.

III-1-1-4-Gain de poids pendant la grossesse

Dans notre population, le GPG de l'ensemble des mères de cette partie de l'étude varie de 3 à 15Kg avec une moyenne de $7,41 \pm 2,55$ Kg. Le GPG moyen des mères des enfants malnutris est de $7,64 \pm 2,26$ Kg. Aucune différence significative n'a été observée avec le GPG des mères des enfants normaux $7,36 \pm 2,54$ Kg (tableau 29).

Tableau 29 : Gain pondéral gestationnel moyen des mères selon l'état nutritionnel des enfants.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
GPG moyen (Kg)	$7,41 \pm 2,55$ [3 - 15]	$7,64 \pm 2,62$ [3 - 12]	$7,36 \pm 2,54$ [7 - 15]	0,306

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

La répartition des enfants selon l'état nutritionnel et le GPG de leurs mères, illustrée dans le tableau 30, montre l'existence d'un lien significatif entre les deux paramètres.

Parmi les enfants malnutris, 37,61% leurs mères présentent un GPG insuffisant et 46,15% d'entre eux, leurs mères ont un GPG adéquat comparé à la prise de poids recommandée selon l'IMC prégravide. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants ayant un état nutritionnel normal, dont 14,18% leurs mères ont un GPG insuffisant et 67,99% d'entre eux leur mères ont un GPG adéquat.

Tableau 30: Etat nutritionnel des enfants selon le gain pondéral gestationnel de leurs mères.

GPG	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Insuffisant	307 (19,37)	132 (37,61)	175 (14,18)	<0,001
Adéquat	1001 (63,15)	162 (46,15)	839 (67,99)	
Excessif	277 (17,48)	57 (16,24)	220 (17,83)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Les enfants dont les mères n'ont pas pris suffisamment de poids pendant la grossesse, ont un risque plus élevé d'être malnutris que ceux dont les mères ont pris un poids adéquat (OR = 3,9 ; $IC_{95\%} = 2,94-5,17$; $p < 0,001$).

En prenant en considération la corpulence des mères avant la grossesse et le GPG, (tableau 31), nous remarquons que pour les mères de poids normal et en surcharge pondérale, quelque soit le GPG, aucune différence significative n'a été observée entre les enfants malnutris et ceux d'état nutritionnel normal. Pour les mères maigres, par contre, la malnutrition est plus fréquente

lorsque le GPG est insuffisant (57,71%). La différence est significative avec les enfants d'état nutritionnel normal dont 20,17% leur mères sont maigres et ont un GPG insuffisant.

Tableau 31 : Etat nutritionnel des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et le gain pondéral gestationnel.

GPG	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Maigreur IMC < 18,5Kg/m²				
Insuffisant	173 (32,51)	101 (57,71)	72 (20,17)	<0,001
Adéquat	278 (52,26)	55 (31,43)	223 (62,46)	
Excessif	81 (15,23)	19 (10,86)	62 (17,37)	
Total N (%)	532 (100)	175 (100)	357 (100)	
Poids normal 18,5Kg/m² ≤ IMC ≤ 25Kg/m²				
Insuffisant	83 (12,06)	21 (18,75)	62 (10,76)	0,057
Adéquat	467 (67,88)	69 (61,61)	398 (69,10)	
Excessif	138 (20,06)	22 (19,64)	116 (20,14)	
Total N (%)	688 (100)	112 (100)	576 (100)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m²				
Insuffisant	51 (13,97)	10 (15,63)	41 (13,62)	0,064
Adéquat	256 (70,14)	38 (59,37)	218 (72,43)	
Excessif	58 (15,89)	16 (25,00)	42 (13,95)	
Total N (%)	365 (100)	64 (100)	301 (100)	

P : Seuil de signification.

Le calcul de l'odds ratio montre que les enfants ont plus de risque d'être malnutris lorsque leurs mères sont maigres avant la grossesse, et ont un GPG insuffisant, comparé aux enfants dont les mères sont maigres, mais ont un GPG adéquat (OR = 5,68 ; IC_{95%} = 3,72-8,67 ; p < 0,001).

III-1-2-Facteurs individuels

III-1-2-1-Age

Dans notre population, l'âge de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude varie de 1 à 24 mois avec une moyenne de 8,22 ± 6,21 mois. L'âge moyen des enfants malnutris est de 5,61 ± 4,26 mois. Il est significativement (p = 0,001) inférieur à celui des enfants normaux 8,81 ± 6,43 mois (tableau 32).

Tableau 32 : Age moyen des enfants selon leur état nutritionnel.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
Age moyen (mois)	8,22 ± 6,21 [1 - 24]	5,61 ± 4,26 [1 - 20]	8,81 ± 6,43 [1 - 24]	0,001

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

La répartition des enfants malnutris et des enfants ayant un état nutritionnel normal par tranche d'âge et par sexe (tableau 33), montre que dans notre population la fréquence de la malnutrition diminue avec l'âge.

Tableau 33: Etat nutritionnel des enfants selon l'âge.

Tranches d'âge (mois)	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
[1-3]	374 (23,60)	154 (43,87)	220 (17,83)	<0,001
]3-6]	398 (25,11)	125 (35,61)	273 (22,12)	
]6-12]	393 (24,79)	45 (12,82)	348 (28,20)	
]12-18]	216 (13,63)	17 (4,84)	199 (16,13)	
]18-24]	204 (12,87)	10 (2,85)	194 (15,72)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que la majorité des enfants malnutris appartiennent à la tranche d'âge [1-3] mois, avec 43,87%, et la tranche]3-6] mois avec 35,61%. La différence est significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal, dont la prévalence la plus élevée est observée dans la tranche d'âge]6-12] avec 28,20%.

Ainsi, le risque d'avoir une malnutrition est, selon les résultats de cette étude, très élevé pour les enfants âgés de 1 à 6 mois, (79,48%) comparés aux enfants de plus de 6 mois (20,51%) avec un OR = 5,82 (IC_{95%} = 4,38-7,29 ; p < 0,001).

III-1-2-2-Sexe

Concernant le sexe (tableau 34), la proportion des garçons malnutris est de 53,27%, celle des filles malnutries est de 46,72%, avec un sexe ratio de 1,14. Mais la différence n'est pas significative (p = 0,160) avec les enfants ayant un état nutritionnel normal dont 49,03% sont des garçons et 50,97% sont des filles.

Tableau 34: Etat nutritionnel des enfants selon le sexe.

Sexe	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Filles	793 (50,03)	164 (46,72)	629 (50,97)	0,160
Garçons	792 (49,97)	187 (53,27)	605 (49,03)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification

III-1-2-3-Terme de naissance

D'après le tableau 35, qui présente la répartition des enfants selon l'état nutritionnel et le terme de naissance, nous remarquons que la majorité des enfants de cette partie de l'étude (84,48%) sont nés à terme, qu'ils soient malnutris (72,08%) ou d'état nutritionnel normal (88,01%). Toute fois, nous comptons 27,92% d'enfants prématurés parmi les enfants malnutris, contre 11,99% parmi ceux ayant un état nutritionnel normal. La différence est statistiquement significative ($p < 0,001$). Enfin, aucun cas de dépassement de terme n'a été enregistré.

Tableau 35: Etat nutritionnel des enfants selon le terme de naissance.

Terme de naissance	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Prématuré	246 (15,52)	98 (27,92)	148 (11,99)	<0,001
A terme	1339 (84,48)	253 (72,08)	1086 (88,01)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Les résultats de cette étude montre que la prématurité constitue un facteur de risque de la malnutrition des enfants avec un OR = 2,84 ($IC_{95\%} = 2,13 - 3,79$; $p < 0,001$).

III-1-2-4-Poids de naissance

Le poids de naissance moyen de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de $3,35 \pm 0,65$ Kg, celui des enfants présentant une malnutrition est de $3,21 \pm 0,83$ Kg. Il est significativement ($p = 0,028$) plus faible que celui des enfants ayant un état nutritionnel normal, dont la moyenne est de $3,39 \pm 0,61$ Kg.

Tableau 36 : Poids de naissance moyen des enfants selon l'état nutritionnel.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
PN moyen (Kg)	$3,35 \pm 0,65$ [1,5 – 4,5]	$3,21 \pm 0,83$ [1,5 – 4,1]	$3,39 \pm 0,61$ [2,4 - 4,5]	0,028

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

La distribution des enfants selon l'état nutritionnel et le poids de naissance (tableau 37), montre que la majorité de l'ensemble des enfants des deux groupes (64,04%) ont un poids de naissance normal, avec 51,85% des enfants malnutris, et 67,50% des enfants ayant un état nutritionnel normal.

Toutes fois, une différence significative ($p < 0,001$) a été retrouvée entre les enfants malnutris, dont 42,17% ont un faible poids à la naissance, et les enfants ayant un état nutritionnel normal dont 15,96% seulement ont un faible poids de naissance.

Tableau 37: Etat nutritionnel des enfants selon le poids de naissance.

Poids de naissance	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Faible PN < 2,5Kg	345 (21,77)	148 (42,17)	197 (15,96)	0 ,000
Normal 2,5Kg ≤ PN < 4Kg	1015 (64,04)	182 (51,85)	833 (67,50)	
Elevé PN ≥ 4Kg	225 (14,19)	21 (5,98)	204 (16,53)	
Total N (%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Le calcul de l'odds ratio montre que le faible poids de naissance constitue un facteur de risque important de la malnutrition des enfants (OR = 3,44 ; IC_{95%} = 2,63 - 4,48 ; p < 0,001).

En réalité, il est difficile de dissocier le rôle du poids de naissance de celui de la prématurité. Les deux sont intimement liés, car dans notre étude, tous les enfants prématurés ont un faible poids de naissance.

III-1-2-5-Etat de santé des enfants

Parmi l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude, 37,28% ont présenté, des pathologies nutritionnelles. Selon les déclarations des mères, 13,31%, des enfants avaient une anémie (seule carence nutritionnelle retrouvée) et 17,28% d'entre eux, ont présenté de 1 à 3 épisodes de diarrhées aiguë, avec une moyenne de 2,43 épisodes de diarrhée par enfant. Enfin, 6,69% seulement des enfants ont eu des allergies alimentaires et 1,83% semblent avoir une intolérance au gluten.

Tableau 38 : Etat nutritionnel des enfants selon leur état de santé.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Anémie				
Oui	211 (13,31)	63 (17,95)	148 (11,99)	0,004
Non	1374 (86,69)	288 (82,05)	1086 (88,01)	
Diarrhée aiguë				
Oui	274 (17,28)	113 (32,19)	161 (13,04)	<0,001
Non	1311 (82,72)	238 (67,81)	1073 (86,96)	
Allergies alimentaires				
Oui	106 (6,69)	27 (7,69)	79 (6,40)	0,775
Non	1479 (93,31)	324 (92,31)	1155 (93,59)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

L'étude de la relation entre l'état nutritionnel des enfants et leur état de santé (tableau 38) ne montre aucune différence significative entre les enfants malnutris et ceux présentant un état nutritionnel normal concernant les allergies alimentaires.

L'anémie et les diarrhées aiguës, par contre, sont significativement plus fréquentes chez les enfants malnutris avec 17,95% et 32,19% respectivement, comparés aux enfants ayant un état nutritionnel normal avec 11,99% et 13,04% respectivement.

La mesure de l'association des deux paramètres montre que, les enfants ayant présenté une anémie ont 1,6 fois plus de risque d'être malnutris ($IC_{95\%} = 1,16 - 2,21$; $p = 0,004$). Alors que les diarrhées aiguës constituent, pour les enfants qui en souffrent, un risque relatif approché de 3,16 d'avoir une malnutrition ($IC_{95\%} = 2,39 - 4,18$; $p < 0,001$).

III-1-3-Facteurs socioéconomiques

III-1-3-1-Niveau social

Le tableau 39 présente la répartition des enfants de cette partie de l'étude, selon leur état nutritionnel et le niveau social des ménages, estimé à partir du revenu global mensuel, en prenant en considération toutes les ressources financières.

Tableau 39: Etat nutritionnel des enfants selon le niveau social des ménages.

Niveau social	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Bas revenu < 50 000 DA	464 (29,27)	167 (47,58)	297 (24,06)	<0,001
Moyen 50 000 DA ≤ revenu < 80 000 DA	734 (46,31)	136 (38,75)	598 (48,46)	
Elevé revenu ≥ 80 000 DA	387 (24,42)	48 (13,68)	339 (27,47)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification

Nous remarquons, qu'en comparaison avec les enfants ayant un état nutritionnel normal, dont 48,46% sont de niveau social moyen, et 24,06% de niveau social bas, la majorité des enfants malnutris soit 47,58% appartiennent à la classe de niveau social bas. La différence est statistiquement significative entre les deux groupes d'enfants ($p < 0,001$).

La mesure de l'association des deux variables montre que, les enfants de faible niveau social ont un risque relatif approché, d'être malnutris, de 2,86 comparé aux enfants de niveau social moyen ou élevé ($IC_{95\%} = 2,23 - 3,66$; $p < 0,001$).

III-1-3-2-Niveau d’instruction

Le tableau 40 présente l’état nutritionnel des enfants selon le niveau d’instruction des parents. Aucun lien significatif n’a été retrouvé entre la malnutrition des enfants et le niveau d’instruction des pères. En revanche, la malnutrition est plus fréquente chez les enfants dont les mères sont de niveau d’instruction moyen et bas (53,56%), comparé à ceux dont les mères ont un niveau d’instruction élevé (46,44%). La différence est significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal, dont la majorité, leurs mères ont un niveau d’instruction élevé (52,84%), alors que 47,16% d’entre eux, ont des mères de faible niveau d’instruction.

Tableau 40: Etat nutritionnel des enfants selon le niveau d’instruction des parents.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Niveau d’instruction des pères				
Elevé	832 (52,49)	171 (48,72)	661 (53,57)	0,109
Moyen et bas	753 (47,51)	180 (51,28)	573 (46,43)	
Niveau d’instruction des mères				
Elevé	815 (51,42)	163 (46,44)	652 (52,84)	0,034
Moyen et bas	770 (48,58)	188 (53,56)	582 (47,16)	
Niveau d’instruction des deux parents				
Elevé pour les deux	562 (35,46)	101 (28,77)	461 (37,36)	0,010
Moyen et bas pour un seul	523 (32,99)	132 (37,61)	391 (31,68)	
Moyen et bas pour les deux	500 (31,55)	118 (33,62)	382 (30,96)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification

La mesure du rapport des chances montre que le faible niveau d’instruction des mères constitue un facteur de risque au développement de la malnutrition, avec un OR = 1,29 (IC_{95%} = 1,01-1,64 ; p = 0,034), comparé à un niveau d’instruction élevé. Le même risque est retrouvé lorsque les deux parents ont un niveau d’instruction moyen et faible (OR = 1,41 ; IC_{95%} = 1,04-1,90 ; p = 0,024), par rapport aux parents de niveau d’instruction élevé.

III-1-3-3-Structure des ménages

Pour l’ensemble des enfants de cette partie de l’étude, la taille des ménages varie de 3 à 10 personnes dans une même famille, avec une moyenne de 5,49 ± 2,66 personnes (tableau 41).

Tableau 41 : Moyenne de la taille des ménages et le nombre d'enfants par ménage selon l'état nutritionnel des enfants.

Total	Malnutrition	EN normal	P
Taille moyenne des ménages			0,674
5,49 ± 2,66 [3 – 10]	5,58 ± 2,96 [3 – 10]	5,39 ± 2,37 [3 – 9]	
Nombre moyen d'enfants			0,189
3,32 ± 1,81 [1 – 7]	3,84 ± 1,74 [1 – 7]	3,29 ± 1,87 [1 – 6]	

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

Aucune différence significative ($p = 0,674$) n'a été observée entre la taille moyenne des ménages chez les enfants malnutris ($5,58 \pm 2,96$) et celle des enfants ayant un état nutritionnel normal ($5,39 \pm 2,37$).

Le nombre d'enfants par ménage, dans les familles des deux groupes d'enfants de cette partie de l'étude, varie de 1 à 7 enfants avec une moyenne de $3,32 \pm 1,81$ enfants.

Dans les familles des enfants malnutris, le nombre d'enfants moyen est de $3,84 \pm 1,74$ enfant. Il est de $3,29 \pm 1,87$ enfant dans les familles des enfants ayant un état nutritionnel normal. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes d'enfants ($p = 0,189$).

La répartition des effectifs et pourcentages des deux groupes d'enfants, selon l'état nutritionnel et la structure des ménages, est illustrée dans le tableau 42.

Tableau 42: Etat nutritionnel des enfants selon la structure des ménages.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Taille des ménages				
3 à 5 personnes	560 (35,33)	117 (33,33)	443 (35,60)	0,382
6 à 7 personnes	682 (43,03)	149 (42,45)	533 (43,19)	
Plus de 7 personnes	343 (21,64)	85 (24,22)	258 (20,91)	
Nombre d'enfants				
1 à 3 enfants	543 (34,26)	112 (31,91)	431 (34,93)	0,537
4 à 5 enfants	699 (44,10)	158 (45,01)	541 (43,84)	
Plus de 5 enfants	343 (21,64)	81 (23,08)	262 (21,23)	
Rang de naissance				
Ainé	473 (29,84)	102 (29,06)	371 (30,06)	0,442
Cadet	664 (41,89)	157 (44,73)	507 (41,09)	
Benjamin	448 (28,27)	92 (26,21)	356 (28,85)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que la majorité des enfants des deux groupes appartiennent à des familles de 6 à 7 personnes (42,45% pour les enfants malnutris et 43,19% pour les enfants ayant un état nutritionnel normal) avec un nombre d'enfants de 4 à 5 enfants (45,01% vs 43,84%). Aucune différence significative n'a été observée entre les enfants malnutris et ceux ayant un état nutritionnel normal concernant la taille du ménage et le nombre d'enfants par famille.

En regroupant les ménages ayant de 4 à 5 enfants et plus, nous constatons que la malnutrition est plus fréquente dans les familles ayant plus de 3 enfants, avec 68,09% contre 31,91% dans les familles qui comptent 1 à 3 enfants. Mais la différence n'est pas significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal (65,07% et 34,93% respectivement).

Enfin, l'étude du rang de naissance ne montre aucun lieu significatif non plus. Quelque soit l'état nutritionnel des enfants, ils appartiennent à différents rang de naissance, mais la majorité sont des cadets (44,73% des enfants malnutris et 41,09% des enfants ayant un état nutritionnel normal).

En étudiant la structure des ménages de faible niveau social (tableau 43), nous constatons que la fréquence de la malnutrition augmente avec la taille des ménages et le nombre d'enfants. Elle est plus fréquente dans les ménages pauvres qui comptent plus de 7 personnes (47,31%) et 5 enfants (43,71%). Mais la différence n'est pas significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal dont 40,74% appartiennent à des familles pauvres de plus de 7 personnes ($p = 0,391$) et 38,05% d'entre eux, appartiennent à des familles de faible niveau social ayant plus de 5 enfants ($p = 0,232$).

Tableau 43 : Etat nutritionnel des enfants selon la structure des ménages de faible niveau social.

	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Taille des ménages				
3 à 5 personnes	111 (23,92)	37 (22,15)	74 (24,92)	0,391
6 à 7 personnes	153 (32,97)	51 (30,54)	102 (34,34)	
Plus de 7 personnes	200 (43,10)	79 (47,31)	121 (40,74)	
Nombre d'enfants				
1 à 3 enfants	90 (19,39)	31 (18,56)	59 (19,86)	0,484
4 à 5 enfants	188 (40,51)	63 (37,72)	125 (42,09)	
Plus de 5 enfants	186 (40,07)	73 (43,71)	113 (38,05)	
Total N (%)	464 (29,27)	167 (47,58)	297 (24,06)	

P : Seuil de signification.

III-1-4-Facteurs alimentaires

Concernant les facteurs alimentaires, nous n'avons retenu que le mode et la durée de l'allaitement, l'âge d'introduction des aliments et l'alimentation des enfants estimée par le rappel des 24 heures. Pour les autres facteurs, notamment les aliments d'initiation et de sevrage, aucune différence significative n'a été observée entre les enfants selon l'état nutritionnel.

III-1-4-1-Mode et durée de l'allaitement

Les modalités de l'allaitement des enfants malnutris et des enfants ayant un état nutritionnel normal (tableau 44), montre que peu d'enfants de cette partie de l'étude (32,30%) ont été allaités la première heure après la naissance et ont bénéficié du premier lait maternel, ou le colostrum. Les autres, (67,70%) ont été mis au sein plus tardivement, 24 à 48 heures après la naissance. Aucune différence significative ($p = 0,278$) n'a été observée entre les enfants malnutris (29,92%) et ceux ayant un état nutritionnel normal (32,98%).

Tableau 44 : Etat nutritionnel des enfants selon les modalités de l'allaitement.

Allaitement	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Allaitement maternel la première heure				
Oui	512 (32,30)	105 (29,92)	407 (32,98)	0,278
Non	1073 (67,70)	246 (70,08)	827 (67,02)	
Allaitement maternel exclusif				
Oui	187 (11,79)	51 (14,53)	136 (11,02)	0,073
Non	1398 (88,20)	300 (85,47)	1098 (88,98)	
Allaitement Maternel total				
Oui	1269 (80,06)	298 (84,90)	971 (78,69)	0,010
Non	316 (19,94)	53 (15,10)	263 (21,31)	
Total N(%)	1585 (100)	351 (100)	1234 (100)	

P : Seuil de signification.

L'allaitement exclusif ne concerne que 11,79% de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude. Bien que les enfants malnutris soient plus nombreux à avoir un allaitement exclusif (14,53%) que les enfants ayant un état nutritionnel normal (11,02%), la différence n'est pas statistiquement significative ($p = 0,073$).

Concernant l'allaitement maternel total (exclusif ou non), un lien significatif apparait avec l'état nutritionnel des enfants. En effet, 84,90% des enfants malnutris ont été allaité au sein. La différence est significative ($p = 0,010$) avec les enfants d'état nutritionnel normal (78,69%).

Etant donné que ces résultats sont opposés aux données de la littérature, nous avons cherché à connaître les facteurs de confusion, notamment au regard de la prématurité et du poids de naissance. Sachant que dans notre population tous les enfants prématurés ont un faible poids de naissance, nous n'avons retenu que ce dernier (tableau 45).

Tableau 45 : Etat nutritionnel des enfants selon le mode de l'allaitement et le poids de naissance.

PN	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
Allaitement au sein				
Faible	279 (21,99)	128 (42,95)	151 (15,55)	<0,001
Normal	809 (63,75)	153 (51,34)	656 (67,56)	
Elevé	181 (14,26)	17 (5,71)	164 (16,89)	
Total N (%)	1269 (100)	298 (100)	971 (100)	
Allaitement artificiel				
Faible	66 (20,89)	20 (37,74)	46 (17,49)	0,003
Normal	206 (65,19)	29 (54,72)	177 (67,30)	
Elevé	44 (13,92)	4 (7,54)	40 (15,21)	
Total N (%)	316 (100)	53 (100)	263 (100)	

P : Seuil de signification.

Il en ressort que 42,95% des enfants malnutris et allaités au sein ont un faible poids de naissance. La différence est significative avec les enfants ayant un état nutritionnel normal, dont 15,55% seulement de ceux allaités au sein, ont un faible poids de naissance, alors que 67,56% d'entre eux ont un poids de naissance normal. Dans ce cas, le risque d'être malnutris est 3,63 ($IC_{95\%} = 2,71-4,87$; $p < 0,001$), fois plus grand pour les enfants de faible poids de naissance, bien qu'ils soient allaités au sein, par rapport aux enfants allaités au sein mais de poids de naissance normal.

Les mêmes observations sont retrouvées chez les enfants allaités au biberon. Dans ce cas, le risque d'être malnutris, pour les enfants allaités au biberon et ayant un faible poids de naissance, est de 2,65 ($IC_{95\%} = 1,37-5,11$; $p = 0,003$),

Quelque soit le mode de l'allaitement, le taux des enfants malnutris de faible poids de naissance est significativement plus élevé que celui des enfants d'état nutritionnel normal ayant un faible poids de naissance.

Le tableau 46 présente la durée moyenne de l'allaitement maternel exclusif et total chez les deux groupes d'enfants.

Tableau 46 : Durées moyennes de l’allaitement maternel selon l’état nutritionnel des enfants et le niveau d’instruction de la mère.

Durée de l’allaitement (mois)	Total	Malnutrition	EN normal	P
Total des enfants				
Allaitement exclusif	2,78 ± 1,64 [1 – 3]	2,89 ± 1,48 [1 – 3]	2,18 ± 1,57 [2 – 3]	0,320
Allaitement total	13,71 ± 7,38 [3 – 20]	13,82 ± 7,69 [3 -18]	12,97 ± 7,86 [3 -20]	0,461
Niveau d’instruction de la mère bas				
Allaitement exclusif	2,88 ± 1,72 [1 – 3]	2,97 ± 1,73 [1 – 3]	2,43 ± 1,46 [2 – 3]	0,241
Allaitement total	13,41 ± 7,43 [3 – 20]	13,73 ± 7,46 [3 -18]	12,56 ± 7,71 [3 -20]	0,103
Niveau d’instruction de la mère élevé				
Allaitement exclusif	2,48 ± 1,67 [1 – 3]	2,57 ± 1,62 [1 – 3]	2,07 ± 1,57 [2 – 3]	0,184
Allaitement total	11,76 ± 7,48 [3 – 18]	11,87 ± 7,37 [3 -12]	10,67 ± 7,49 [3 -18]	0,273

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

Les résultats montrent que la durée moyenne de l’allaitement exclusif est de 2,78 ± 1,64 mois. Bien que non significatif, elle est plus importante chez les enfants malnutris avec 2,89 ± 1,48 mois que chez les enfants ayant un état nutritionnel normal avec 2,18 ± 1,57 mois.

La durée moyenne de l’allaitement total est de 13,71 ± 7,38 mois. De même, les enfants malnutris sont allaités plus longtemps que les enfants d’état nutritionnel normal (13,82 ± 7,69 mois vs 12,97 ± 7,86 mois). Mais aucune différence significative n’a été retrouvée.

En considérant le niveau d’instruction de la mère, nous constatons que la durée de l’allaitement exclusif et total augmente chez les deux groupes d’enfants lorsque le niveau d’instruction de la mère diminue. Mais aucun lien significatif n’a été retrouvé entre la durée de l’allaitement, le niveau d’instruction de la mère et l’état nutritionnel des enfants.

III-1-4-2-Age de sevrage et d’introduction des aliments

Les résultats concernant l’âge de diversification alimentaire de l’ensemble des enfants de cette partie de l’étude, selon leur état nutritionnel, sont présentés dans les tableaux 47 et 48.

Nous remarquons que l’âge d’introduction des aliments varie de 3 à 7 mois révolus avec une moyenne de 5,67 ± 2,33 mois. Les enfants malnutris ont été alimentés à 5,72 ± 2,20 mois.

Aucune différence significative ($p = 0,051$), n'a été retrouvée avec l'âge de diversification alimentaire des enfants ayant un état nutritionnel normal ($5,39 \pm 2,34$ mois).

Tableau 47 : Age moyen de sevrage et d'introduction des aliments selon l'état nutritionnel des enfants.

	Total	Malnutrition	EN normal	P
Age moyen (mois)	$5,67 \pm 2,33$ [3 – 7]	$5,72 \pm 2,20$ [4 – 7]	$5,39 \pm 2,34$ [3 - 6]	0,051

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

D'après le tableau 48, la majorité des enfants des deux groupes ont été alimentés entre 4 et 6 mois (53,90% des enfants malnutris et 54,57% des enfants d'état nutritionnel normal). Aucun lien significatif n'a été observé entre l'âge de diversification alimentaire et l'état nutritionnel des enfants.

Tableau 48: Etat nutritionnel des enfants selon l'âge de diversification alimentaire.

Age de diversification alimentaire (mois)	Total N(%)	Malnutrition N(%)	EN normal N(%)	P
< 4	338 (24,28)	58 (22,65)	280 (24,65)	0,590
4-6	758 (54,45)	138 (53,90)	620 (54,57)	
> 6	296 (21,26)	60 (23,44)	236 (20,77)	
Total N (%)	1392 (100)	256 (100)	1136 (100)	

P : Seuil de signification.

III-1-4-3-Alimentation des enfants

III-1-4-3-1-Aliments du rappel des 24 heures

La comparaison des fréquences de citation des différents aliments consommés par les enfants malnutris et les enfants ayant un état nutritionnel normal dans le rappel des 24 heures, ne montre aucune différence significative. Les mêmes aliments ont été cités par les mères, avec des fréquences très proches, sans différence significative entre les enfants des deux groupes selon leur état nutritionnel.

III-1-4-3-2-Apports alimentaires des enfants

A partir du rappel des 24 heures, nous avons calculé les apports moyens en énergie, macronutriments, minéraux et vitamine D, dans la ration alimentaire de l'ensemble des enfants selon l'état nutritionnel.

A-Apports en énergie et macronutriments

Le tableau 49 présente les apports journaliers moyens en énergie et macronutriments des enfants malnutris et des enfants ayant un état nutritionnel normal.

Tableau 49 : Apports journaliers moyens en énergie et macronutriments des enfants selon l'état nutritionnel.

Apports moyens	Total	Malnutrition	EN normal	P
Apport en énergie (Kcal/j)				
Apport global	717,97 ± 243,43	677,54 ± 196,86	758,44 ± 290,03	<0,001
Apports en protéines (g/j)				
Apport global (g/j)	60,87 ± 13,22	53,28 ± 10,29	68,32 ± 16,14	0,001
Protéines végétales (% de protéines)	52,72 ± 17,95	51,63 ± 18,24	53,81 ± 17,67	0,147
Protéines animales (% de protéines)	47,28 ± 17,6	48,37 ± 17,67	46,19 ± 17,53	
Apports en glucides (g/j)				
Apport global (g/j)	66,56 ± 30,66	67,82 ± 30,31	65,31 ± 31,01	0,162
Glucides simples (% de glucides)	27,56 ± 13,19	25,49 ± 13,85	26,64 ± 12,53	0,246
Polysaccharides (% de glucides)	72,44 ± 13,67	74,53 ± 12,67	73,36 ± 11,57	
Apport en lipides (g/j)				
Apport global (g/j)	23,17 ± 11,62	21,46 ± 10,35	24,88 ± 12,89	0,128
AGS (% d'énergie)	9,54 ± 2,25	9,42 ± 2,37	9,28 ± 2,76	0,109
AGMI (% d'énergie)	12,07 ± 1,93	12,01 ± 2,38	12,06 ± 2,86	
AGPI (% d'énergie)	7,48 ± 2,58	7,07 ± 2,01	8,17 ± 2,14	

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type.

Apport en énergie

L'apport journalier moyen en énergie de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de 717,97 ± 243,43Kcal/j. Celui des enfants malnutris est de 677,54 ± 196,86Kcal/j. Il est significativement (p < 0,001) inférieur à celui des enfants ayant un état nutritionnel normal 758,44 ± 290,03Kcal/j.

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport énergétique des enfants malnutris est toujours significativement inférieur à celui des enfants d'état nutritionnel normal, quelque soit la tranche d'âge étudiée.

Aucune différence significative n'a été observée entre l'apport énergétique global des filles et des garçons des deux groupes d'enfants de l'étude, selon l'état nutritionnel ($p = 0,273$).

Apport en protéines

L'apport journalier moyen en protéine de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de $60,87 \pm 13,22\text{g/j}$. Les enfants malnutris ont un apport journalier moyen de $53,28 \pm 10,29\text{g/j}$. Il est significativement ($p = 0,001$) plus faible que celui des enfants ayant un état nutritionnel normal ($68,32 \pm 16,14\text{g/j}$).

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport total en protéines des enfants malnutris est toujours significativement inférieur à celui des enfants d'état nutritionnel normal, quelque soit la tranche d'âge étudiée.

Concernant le sexe, les apports journaliers moyens en protéines des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative dans les deux groupes d'enfants quelque soit l'état nutritionnel ($p = 0,427$).

Bien que la part des protéines végétales, dans l'apport protéique global, soit plus importante que celle des protéines animales, chez l'ensemble des enfants ($52,72 \pm 17,95\%$ vs $47,28 \pm 17,6\%$), la différence n'est pas statistiquement significative ($p = 0,134$).

En considérant l'état nutritionnel des enfants, la contribution des protéines végétales et des protéines animales dans l'apport protéique global des enfants malnutris ($51,63 \pm 18,24\%$ et $48,37 \pm 17,67\%$ respectivement) et celle des enfants ayant un état nutritionnel normal ($53,81 \pm 17,67\%$ et $46,19 \pm 17,53\%$ respectivement), ne sont pas statistiquement différentes ($p = 0,147$).

Pour l'ensemble des enfants, les protéines totales proviennent essentiellement des céréales et des féculents avec $31,56\%$ et des laitages avec $29,42\%$. Les viandes et les œufs apportent environ $18,23\%$. Viennent ensuite les fruits et les légumes avec $14,87\%$. La part des protéines la plus faible est apportée par les légumineuses avec $5,92\%$. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les deux groupes d'enfants selon l'état nutritionnel

Apport en glucides

Pour les deux groupes d'enfants, l'apport journalier moyen en glucides est de $66,56 \pm 30,66\text{g/j}$. La consommation journalière moyenne des glucides des enfants malnutris et celle des enfants ayant un état nutritionnel normal, sont très proches ($67,82 \pm 30,31\text{g/j}$ et $65,31 \pm 31,01\text{g/j}$).

respectivement). Aucun lien significatif ($p = 0,162$) n'a été observé entre les deux groupes d'enfants selon l'état nutritionnel.

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport total en glucides des enfants malnutris et celui des enfants d'état nutritionnel normal, sont très proches quelque soit la tranche d'âge étudiée. Aucune différence significative n'a été notée.

Concernant le sexe, quelque soit l'état nutritionnel des enfants, les apports journaliers moyens en protéines des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative entre eux dans les deux groupes d'enfants ($p = 0,427$).

L'apport en glucides sous forme de sucres simples est de $27,56 \pm 13,19\%$ pour l'ensemble des enfants dans les deux groupes. Nous n'avons noté aucune différence significative ($p = 0,246$) entre le pourcentage des sucres simples dans l'apport glucidique total des enfants malnutris ($25,49 \pm 13,85\%$) et celui des enfants ayant un état nutritionnel normal ($26,64 \pm 12,53\%$).

Pour l'ensemble des enfants des deux groupes, les céréales, féculents et légumineuses constituent la principale source des glucides totaux. Ils apportent environ $65,87\%$ de la ration glucidique totale des enfants. Avec $62,96\%$ de la ration glucidique totale des enfants malnutris et $67,17\%$ de la consommation glucidique totale des enfants ayant un état nutritionnel normal, sans différence significative entre les deux ($p = 0,174$). Le reste des glucides est apporté par différents aliments (gâteaux, sucreries, friandises, laitages, fruits...) sans différence significative entre les enfants selon leur état nutritionnel.

Les sucres simples proviennent essentiellement des sucreries (bonbons, chocolats, sucre, confiture) avec $38,86\%$ de l'apport total en sucre simple des enfants malnutris et $36,27\%$ de celui des enfants d'état nutritionnel normal ($p = 0,134$). Les boissons sucrées fournissent $19,72\%$ des glucides simples chez les enfants malnutris et $21,23\%$ des glucides simples chez les enfants d'état nutritionnel normal ($p = 0,141$). Les laitages (yaourts, flans...) contribuent à l'apport en sucres simples avec $22,68\%$ chez les enfants malnutris et $19,26\%$ chez les enfants d'état nutritionnel normal ($p = 0,183$). Enfin, les fruits apportent $18,74\%$ des sucres simples chez les enfants malnutris et $23,24\%$ des sucres simples chez les enfants d'état nutritionnel normal ($p = 0,082$).

Apport en lipides

L'apport journalier moyen en lipide de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de $23,17 \pm 11,62$ g/j. Il varie très peu entre les enfants malnutris, avec $21,46 \pm 10,35$ g/j, et les

enfants d'état nutritionnel normal, avec $24,88 \pm 12,89$ g/j. Aucune différence significative ($p = 0,128$) n'a été observée entre les deux groupes d'enfants selon leur état nutritionnel.

En prenant en considération l'âge des enfants, aucune différence significative n'a été notée entre l'apport total en lipides des enfants malnutris et celui des enfants d'état nutritionnel normal.

Concernant le sexe, les apports journaliers moyens en protéines des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative entre eux dans les deux groupes d'enfants selon leur état nutritionnel ($p = 0,138$).

La contribution des acides gras saturés (AGS) dans l'apport énergétique global de l'ensemble des enfants est $9,54 \pm 2,25\%$. Elle varie peu entre les enfants malnutris ($9,42 \pm 2,37\%$) et les enfants normaux ($9,28 \pm 2,76\%$). Les acides gras mono insaturés (AGMI) fournissent $12,07 \pm 1,93\%$ de l'apport énergétique total de l'ensemble des enfants. Leur apport ne varie pas selon l'état nutritionnel des enfants avec $12,01 \pm 2,38\%$ chez les enfants malnutris et $12,06 \pm 2,86\%$ chez les normaux. Enfin, les acides gras poly insaturés (AGPI) constituent en moyenne $7,48 \pm 2,58\%$ de l'apport énergétique global des enfants, avec $7,07 \pm 2,01\%$ chez les enfants malnutris et $8,17 \pm 2,14\%$ chez les enfants ayant un état nutritionnel normal. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les enfants selon leur état nutritionnel ($p = 0,109$).

✚ Contribution des macronutriments à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants selon l'état nutritionnel

Les figures 45 et 46 illustrent la contribution des macronutriments à l'apport énergétique total (AET), chez les deux groupes d'enfants, selon leur état nutritionnel.

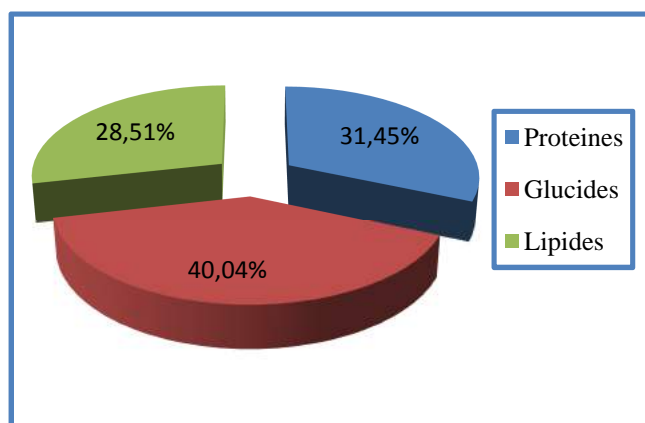


Figure 45 : Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants malnutris.

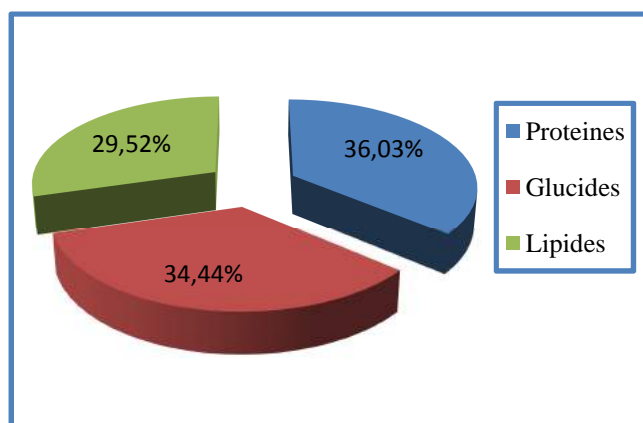


Figure 46 : Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants d'état nutritionnel normal.

Globalement, il n'y a pas de différence significative ($p = 0,073$), dans la composition de la ration alimentaire en nutriments, exprimée en pourcent de l'AET, entre les enfants malnutris et ceux ayant un état nutritionnel normal.

Notons, toutes fois, que les glucides contribuent majoritairement à l'AET des enfants malnutris, avec 40,04%. Chez les enfants d'état nutritionnel normal, ils fournissent 34,44% de l'énergie totale de la ration alimentaire.

Inversement, chez les enfants ayant un état nutritionnel normal, c'est les protéines qui fournissent le plus d'énergie dans la ration alimentaire, avec 36,03%. Chez les enfants malnutris, ils constituent 31,45% du total de l'énergie de la ration alimentaire.

La contribution des lipides dans l'AET, de la ration alimentaire, ne varie pas entre les deux groupes d'enfants selon leur état nutritionnel, (28,51% pour les enfants malnutris et 29,52% pour les enfants d'état nutritionnel normal).

B- Apports en minéraux et vitamine D

Le tableau 50 présente les apports journaliers moyens en minéraux et vitamine D de la ration alimentaire des enfants malnutris et des enfants ayant un état nutritionnel normal.

Tableau 50 : Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D des enfants selon l'état nutritionnel.

Apports journaliers moyens	Total	Malnutrition	EN normal	P
Apports en calcium (mg/j)	626,58 ± 209,87	638,91 ± 208,81	625,05 ± 210,96	0,124
Apports en phosphore (mg/j)	357,82 ± 184,87	349,25 ± 181,92	366,39 ± 187,82	0,173
Rapport calcium/phosphore	1,75 ± 0,37	1,82 ± 0,41	1,70 ± 0,29	0,297
Apports en fer (mg/j)	12,26 ± 4,82	11,85 ± 4,62	12,67 ± 5,01	0,103
Apports en vitamine D (µg/j)	77,39 ± 31,18	76,61 ± 31,44	78,18 ± 30,91	0,171

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type.

Nous remarquons que les apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D des enfants malnutris et ceux des enfants d'état nutritionnel normal, sont très proches. Nous n'avons observée aucune différence significative entre les deux groupes d'enfants selon leur état nutritionnel. Même en prenant en considération l'âge et le sexe des enfants, aucune différence significative n'apparaît.

Concernant le rapport Ca/P, il est inférieur à 2 aussi bien chez les enfants malnutris ($1,82 \pm 0,41$) que chez les enfants d'état nutritionnel normal ($1,70 \pm 0,29$), sans différence significative entre les deux ($p = 0,297$).

III-1-5-Analyse multivariée

Après avoir identifié les différents facteurs de risque (parentaux, individuels, sociaux et alimentaires), de la malnutrition des enfants de notre étude, nous avons regroupé les facteurs de risque endogènes (physiologiques non modifiables) et les facteurs de risque exogènes (influence de l'environnement), statistiquement significatifs, et les avons confrontés via une analyse multivariée, par modèle de régression logistique, (tableau 51).

Le modèle de régression logistique permet d'estimer la force de l'association entre la malnutrition, qui constitue la variable dépendante, et les facteurs de risque endogènes et exogènes, qui constituent les variables explicatives indépendantes. La mesure d'association utilisée dans ce modèle est l'odds ratio (OR).

Les résultats montrent que 80,05% des enfants malnutris ont un, ou plusieurs facteurs endogènes favorables, alors que l'influence de l'environnement est observée chez 49,28% d'entre eux ($p < 0,001$).

Tableau 51 : Influence des facteurs endogènes et des facteurs exogènes sur l'état nutritionnel des enfants - Analyse multivariée.

Facteurs de risque	OR	IC _{95%}	P
Endogènes	7,29	5,56 – 9,56	<0,001
Parentaux	6,01	4,62 – 7,83	<0,001
Individuels	5,35	4,07 – 7,03	<0,001
Exogènes	3,98	3,10 – 5,11	<0,001
Sociaux	3,64	2,84 – 4,65	<0,001
Alimentaires	2,84	2,11 – 3,81	<0,001

OR : Odds ratio ; IC : Intervalle de confiance ; P : Seuil de signification.

L'impact des facteurs endogènes sur l'état nutritionnel des enfants est confirmé. Ils apparaissent être plus déterminants de l'état nutritionnel des enfants et constituent des facteurs de risque plus importants que les facteurs exogènes. En effet, le risque d'être malnutris est de 7,29 lorsque les facteurs endogènes sont favorables ($IC_{95\%} = 5,56 - 9,56$; $p < 0,001$). Ce risque est plus faible lorsque les facteurs exogènes sont favorables ($OR = 3,98$; $IC_{95\%} = 3,10-5,11$; $p < 0,001$).

III-2-Facteurs de risques associés au surpoids et à l'obésité

Afin d'identifier les facteurs de risque associés à la surcharge pondérale dans notre étude, nous avons réalisé une étude comparative (cas – témoins) entre les enfants en surpoids et obèses (593 cas), et les enfants normo pondéraux (1075 témoins), sur le plan parental, individuel, social et alimentaire.

La mesure de l'association des deux variables (surcharge pondérale / facteurs de risque), utilisée dans cette partie de l'étude est également l'odds ratio.

III-2-1-Facteurs parentaux

III-2-1-1-Age maternel à l'accouchement

L'âge moyen à l'accouchement de l'ensemble des mères de cette partie de l'étude (tableau 52) varie de 21 à 47 ans avec une moyenne de $32,42 \pm 4,84$ ans. Il n'existe pas de différence significative entre les enfants en surpoids et obèses et les enfants normo pondéraux concernant l'âge maternel moyen à l'accouchement.

De plus, l'étude de la corrélation ne montre pas de relation significative entre l'IMC des enfants et l'âge maternel à l'accouchement ($r = 0,024$; $p = 0,491$) quelque soit l'âge et le sexe considérés.

Tableau 52 : Age maternel moyen à l'accouchement selon la corpulence des enfants.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Age maternel moyen à l'accouchement (ans)	$32,42 \pm 4,84$ [20 - 47]	$33,38 \pm 4,81$ [20 - 47]	$32,37 \pm 4,58$ [20 - 43]	0,113

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

Le tableau 53 présente la corpulence des enfants selon l'âge maternel à l'accouchement.

Tableau 53: Corpulence des enfants selon l'âge maternel à l'accouchement.

Age maternel à l'accouchement (ans)	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
≤ 20	213 (12,77)	74 (12,48)	139 (12,93)	0,911
>20 et < 35	900 (53,96)	318 (53,63)	582 (54,14)	
≥ 35	555 (33,27)	201 (33,89)	354 (32,93)	
Total N (%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que la majorité des mères de l'ensemble des enfants des deux groupes, ont accouché à plus de 20 ans (87,23%). Aucune différence significative n'a été observée entre l'âge maternel à l'accouchement des enfants en surpoids et obèses et des enfants normo pondéraux ($p = 0,911$).

III-2-1-2-Etat de santé de la mère

Le tableau 54 illustre la relation entre l'état de santé de la mère et la corpulence des enfants. Aucun lien significatif n'a été observé entre l'anémie et l'HTA maternel et la corpulence des enfants.

En revanche, un lien significatif ($p < 0,001$) a été observé entre le diabète maternel, qu'il soit gestationnel ou préexistant (de type 1 ou 2), et la corpulence des enfants. La proportion des enfants présentant une surcharge pondérale dont les mères sont diabétiques (18,04%), est significativement plus élevée que celle des enfants normo pondéraux de mères diabétiques (8,09%).

Tableau 54 : Corpulence des enfants selon l'état de santé de la mère.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Anémie				
Malades	110 (6,59)	39 (6,58)	71 (6,60)	0,982
Non malades	1558 (93,41)	554 (93,42)	1004 (93,40)	
HTA				
Malades	144 (8,63)	57 (9,61)	87 (8,09)	0,291
Non malades	1524 (91,37)	536 (90,39)	988 (91,91)	
Diabète				
Malades	194 (11,63)	107 (18,04)	87 (8,09)	<0,001
Non malades	1474 (88,37)	486 (81,96)	988 (91,91)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

La mesure de l'association du diabète maternel avec la corpulence des enfants montre que, les enfants dont les mères sont diabétiques ont plus de risque d'être en surpoids ou obèses que ceux dont les mères ne le sont pas (OR = 2,50 ; IC_{95%} = 1,84–3,38 ; $p < 0,001$).

III-2-1-3-Corpulence des parents

D'après le tableau 55, nous remarquons que les caractéristiques anthropométriques moyennes du poids, de la taille et de l'IMC des pères des enfants en surpoids et obèses ne sont pas

statistiquement différents de ceux des pères des enfants normo pondéraux. Il en est de même pour la taille des mères.

Cependant, avant la grossesse, le poids moyens ($78,87 \pm 10,69\text{Kg}$) et l'IMC moyen ($29,27 \pm 3,79 \text{Kg/m}^2$) des mères des enfants en surcharge pondérale, sont significativement ($p = 0,001$ et $p = 0,023$) supérieurs à ceux des mères des enfants normo pondéraux ($73,24 \pm 11,7\text{Kg}$ et $27,51 \pm 3,59 \text{Kg/m}^2$).

Par ailleurs, les mères des enfants en surpoids et obèses présentent, au moment de l'enquête, un poids moyen ($80,64 \pm 11,28 \text{KG}$) et un IMC moyen ($30,27 \pm 3,83 \text{Kg/m}^2$) significativement ($p = 0,002$ et $p = 0,034$) plus élevés que ceux des mères des enfants normo pondéraux ($75,73 \pm 10,94 \text{KG}$ et $28,75 \pm 3,46 \text{Kg/m}^2$).

De plus, l'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants en surpoids et obèses, est positivement corrélé avec l'IMC de leurs mères au moment de l'enquête ($r = 0,671$; $p = 0,001$).

Tableau 55 : Corpulence des enfants selon les caractéristiques anthropométriques moyennes des parents.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Caractéristiques anthropométriques moyennes des pères				
Poids (Kg)	$75,47 \pm 11,46$ [65 - 110]	$76,64 \pm 12,37$ [70 - 110]	$75,23 \pm 11,28$ [65 - 105]	0,173
Taille (m)	$1,71 \pm 2,61$ [1,63 - 185]	$1,70 \pm 2,26$ [1,63 - 1,86]	$1,71 \pm 2,97$ [1,65 - 1,85]	0,125
IMC (Kg/m²)	$27,69 \pm 4,28$ [22,13 - 42,83]	$28,65 \pm 4,24$ [21,87 - 42,83]	$27,92 \pm 4,36$ [22,13 - 35,74]	0,083
Caractéristiques anthropométriques moyennes des mères avant la grossesse				
Poids (Kg)	$75,17 \pm 10,35$ [49- 110]	$78,87 \pm 10,69$ [50 - 110]	$73,24 \pm 11,7$ [55 - 105]	0,001
Taille (m)	$1,66 \pm 2,36$ [1,50 - 1,85]	$1,65 \pm 2,41$ [1,50 - 1,8]	$1,66 \pm 2,24$ [1,50 - 185]	0,104
IMC (Kg/m²)	$27,41 \pm 3,66$ [19,12 - 42,52]	$29,27 \pm 3,79$ [20,36 - 42,52]	$27,51 \pm 3,59$ [19,12 - 40,11]	0,023
Caractéristiques anthropométriques moyennes des mères au moment de l'enquête				
Poids (Kg)	$78,64 \pm 10,83$ [50- 110]	$80,64 \pm 11,28$ [50 - 110]	$75,73 \pm 10,94$ [55 - 107]	0,002
Taille (m)	$1,66 \pm 2,36$ [1,50 - 1,85]	$1,65 \pm 2,41$ [1,50 - 1,8]	$1,66 \pm 2,24$ [1,50 - 185]	0,104
IMC (Kg/m²)	$28,61 \pm 3,48$ [20,83 - 43,86]	$30,27 \pm 3,83$ [21,36 - 43,86]	$28,75 \pm 3,46$ [20,83 - 40,73]	0,034

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

L'étude de la relation entre la corpulence des enfants et celle des parents (tableau 56), ne montre aucun lien significatif entre la présence de la surcharge pondérale chez les pères et les enfants ($p = 0,220$).

Tableau 56 : Corpulence des enfants selon la corpulence des parents.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Corpulence des pères				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	515 (30,88)	182 (30,69)	333 (30,98)	0,220
Poids normal 18,5Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	595 (35,67)	198 (33,39)	397 (36,93)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	558 (33,45)	213 (35,92)	345 (32,09)	
Corpulence des mères avant la grossesse				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	402 (24,10)	108 (18,21)	294 (27,35)	<0,001
Poids normal 18,5Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	681 (40,83)	187 (31,53)	494 (45,95)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	585 (35,07)	298 (50,25)	287 (26,69)	
Corpulence des mères au moment de l'enquête				
Maigreur IMC < 18,5Kg/m ²	371 (22,24)	98 (16,53)	273 (25,39)	<0,001
Poids normal 18,5Kg/m ² ≤ IMC ≤ 25Kg/m ²	704 (42,21)	176 (29,68)	528 (49,12)	
Surpoids et obésité IMC > 25Kg/m ²	593 (35,55)	319 (53,79)	274 (25,48)	
Corpulence des deux parents au moment de l'enquête				
Un seul parent en surpoids	351 (21,04)	136 (22,93)	215 (20,01)	<0,001
Deux parents en surpoids	400 (23,98)	198 (33,39)	202 (18,79)	
Poids normal pour les deux	527 (31,59)	115 (19,39)	412 (38,33)	
Autres	390 (23,38)	144 (24,28)	246 (22,88)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Par contre, un lien significatif ($p < 0,001$) a été observé entre la corpulence des mères avant la grossesse et la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants. Ainsi, 50,25% des enfants

en surcharge pondérale leurs mères étaient en surpoids ou obèses, alors que seulement 26,69% des enfants normo pondéraux leurs mères étaient en surcharge pondérale.

La mesure de l'odds ratio montre également que les enfants dont les mères ont présenté une surcharge pondérale avant la grossesse ont plus de risque d'être en surpoids ou obèse (OR = 2,74 ; IC_{95%} = 2,17–3,46 ; p < 0,001).

Concernant la corpulence des mères au moment de l'enquête, un lien significatif a également été retrouvé entre la surcharge pondérale maternelle et la surcharge pondérale des enfants. Ainsi, 53,79% des enfants en surpoids et obèses, leurs mères présentent une surcharge pondérale. La différence est significative (p<0,001) avec les enfants normo pondéraux, dont 25,48% seulement leurs mères sont en surpoids ou obèses.

Le calcul du rapport des chances montre que les enfants dont les mères sont en surpoids et obèses ont un risque de 3,49 d'être en surcharge pondérale (IC_{95%} = 2,76–4,42 ; p < 0,001).

En prenant en considération la corpulence des deux parents, une relation significative avec la surcharge pondérale des enfants a été observée. En effet, 33,39% des enfants en surpoids et obèses ont les deux parents en surpoids. La différence est significative (p < 0,001) avec les enfants normo pondéraux dont seulement 18,79% ont les deux parents en surpoids.

La mesure de l'association de la corpulence parentale et la corpulence des enfants montre que les enfants ayant un seul parent en surpoids ont plus de risque d'être en surcharge pondérale que ceux dont les deux parents sont normo pondéraux (OR = 2,26 ; IC_{95%} = 1,68–3,05 ; p < 0,001). Ce risque est plus élevé lorsque les enfants ont les deux parents en surpoids (OR = 3,51 ; IC_{95%} = 2,64–4,66 ; p < 0,001).

III-2-1-4-Gain de poids pendant la grossesse

Dans notre population, le GPG de l'ensemble des mères de cette partie de l'étude varie de 3 à 17Kg avec une moyenne de $7,48 \pm 2,49$ Kg.

Le GPG moyen des mères des enfants en surpoids et obèses est de $7,68 \pm ,39$ Kg. Il n'est pas significativement différent de celui des mères des enfants normo pondéraux dont le GPG moyen est de $7,23 \pm 2,76$ Kg (tableau 57).

Par contre l'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants en surpoids et obèses est positivement corrélé avec le GPG de leurs mères (r = 0,015 ; p = 0,021).

Tableau 57 : Gain pondéral gestationnel moyen des mères selon la corpulence des enfants.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
GPG moyen (Kg)	7,48 ± 2,49 [3 - 17]	7,68 ± 2,39 [3 - 12,5]	7,23 ± 2,76 [7 - 17]	0,939

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

La distribution des effectifs et pourcentages des enfants en surpoids et normo pondéraux selon le GPG (tableau 58), montre qu'il existe un lien significatif entre la prise de poids de la mère pendant la grossesse et la corpulence des enfants.

Les enfants en surcharge pondérale dont les mères ont un GPG excessif sont plus nombreux que ceux dont les mères ont un GPG adéquat ou insuffisant 45,53% vs 39,46% et 15,01% respectivement. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants normo pondéraux dont 22,32% seulement leur mère ont un GPG excessif, alors que 61,12% ont un GPG adéquat et 15,56% ont un GPG insuffisant.

Tableau 58 : Corpulence des enfants selon le gain pondéral gestationnel de leurs mères.

GPG	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Insuffisant	267 (16,01)	89 (15,01)	178 (16,56)	<0,001
Adéquat	891 (53,42)	234 (39,46)	657 (61,12)	
Excessif	510 (30,57)	270 (45,53)	240 (22,32)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Le calcul de l'odds ratio montre que le risque de surpoids et d'obésité chez les enfants, est 3 fois plus élevé lorsque les mères ont un GPG excessif ($IC_{95\%} = 2,37-3,79$; $p < 0,001$), comparé aux enfants dont les mères ont un GPG adéquat.

En étudiant le GPG des mères selon leur corpulence avant la grossesse (tableau 59), nous remarquons que lorsque les mères sont maigres, le GPG n'a aucune influence sur la corpulence des enfants. En revanche, pour les mères de poids normal et en surpoids, un lien significatif a été retrouvé entre le GPG et la corpulence des enfants.

Pour les mères normo pondérales, le surpoids et l'obésité sont observés chez 43,32% des enfants lorsque le GPG est excessif. Pour les mères en surcharge pondérale, le pourcentage d'enfants en surpoids et obèse est de 49,33% lorsque le GPG est excessif. La différence est significative avec les enfants normo pondéraux dans les deux cas (16,19% et 18,12% respectivement).

Le calcul du rapport des chances montre que, le risque d'être en surpoids et obèse est de 3,95 pour les enfants, dont les mères ont un poids normal avant la grossesse mais un GPG excessif ($IC_{95\%} = 2,71-5,75$; $p < 0,001$). Ce risque est plus élevé lorsque les mères, en plus d'être en surcharge pondérale avant la grossesse, ont un GPG excessif ($OR = 4,39$; $IC_{95\%} = 3,01-6,41$; $p < 0,001$),

Tableau 59 : Corpulence des enfants selon la corpulence des mères avant la grossesse et le gain pondéral gestationnel.

GPG	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Maigreur $IMC < 18,5Kg/m^2$				
Insuffisant	44 (10,95)	14 (12,96)	30 (10,20)	0,602
Adéquat	208 (51,74)	52 (48,15)	156 (53,06)	
Excessif	150 (37,31)	42 (38,89)	108 (36,74)	
Total N (%)	402 (100)	108 (100)	294 (100)	
Poids normal $18,5Kg/m^2 \leq IMC \leq 25Kg/m^2$				
Insuffisant	79 (11,60)	28 (14,97)	51 (10,32)	<0,001
Adéquat	441 (64,76)	78 (41,71)	363 (73,48)	
Excessif	161 (23,64)	81 (43,32)	80 (16,19)	
Total N (%)	681 (100)	187 (100)	494 (100)	
Surpoids et obésité $IMC > 25Kg/m^2$				
Insuffisant	144 (24,61)	47 (15,77)	97 (33,79)	<0,001
Adéquat	242 (41,37)	104 (34,89)	138 (48,08)	
Excessif	199 (34,02)	147 (49,33)	52 (18,12)	
Total N (%)	585 (100)	298 (100)	287 (100)	

P : Seuil de signification.

III-2-2-Facteurs individuels

III-2-2-1-Age

Dans notre population, l'âge de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude varie de 1 à 24 mois avec une moyenne de $11,08 \pm 7,26$ mois.

L'âge moyen des enfants en surpoids et obèses est de $14,91 \pm 7,02$ mois. Il est significativement ($p < 0,001$) supérieur à celui des enfants normo pondéraux $9,12 \pm 6,24$ mois (tableau 60).

De plus, l'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants en surcharge pondérale est positivement corrélé avec leur âge ($r = 0,413$; $p < 0,001$).

Tableau 60 : Age moyen des enfants selon leur corpulence.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Age moyen (mois)	11,08 ± 7,26 [1 - 24]	14,91 ± 7,02 [1 - 24]	9,12 ± 6,24 [1 - 24]	<0,001

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

La répartition des enfants en surcharge pondérale et des enfants normo pondéraux par tranche d'âge et par sexe (tableau 61), montre que dans notre population, contrairement à la malnutrition, la fréquence de la surcharge pondérale augmente avec l'âge. En effet, parmi les enfants en surpoids et obèses, 76,21% ont plus de 12 mois, alors que 23,78% seulement d'entre eux sont âgés de 1 à 12 mois. La différence est statistiquement significative ($p < 0,001$) avec les enfants normo pondéraux dont la tranche d'âge]6-12] mois compte la plus grande fréquence avec 26,60%. Ainsi, le risque de surcharge pondérale est, selon les résultats de cette étude, très élevé pour les enfants de plus de 12 mois, (76,21%) comparés aux enfants de 1 à 12 mois (23,78%) avec un OR = 7,3 ($IC_{95\%} = 5,80-9,18$; $p < 0,001$).

Tableau 61 : Corpulence des enfants selon l'âge.

Tranches d'âge (mois)	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
[1-3]	250 (14,99)	31 (5,23)	219 (20,37)	<0,001
]3-6]	279 (16,72)	37 (6,24)	242 (22,51)	
]6-12]	359 (21,52)	73 (12,31)	286 (26,60)	
]12-18]	387 (23,20)	220 (37,09)	167 (15,53)	
]18-24]	393 (23,56)	232 (39,12)	161 (14,98)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification

III-2-2-2-Sexe

Concernant le sexe, la proportion des garçons en surpoids et obèses est de 43,01%, celle des filles est de 56,99%, avec un sexe ratio de 0,75. Contrairement à la malnutrition, la différence est significative avec les enfants normo pondéraux dont 51,16% sont des garçons et 48,84% des filles.

Selon les résultats de cette partie de l'étude, le sexe féminin des enfants constitue un facteur de risque de 1,38 à l'apparition de la surcharge pondérale (OR = 1,38 ; $IC_{95\%} = 1,13-1,69$; $p = 0,001$).

Tableau 62 : Corpulence des enfants selon le sexe.

Sexe	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Filles	863 (51,74)	338 (56,99)	525 (48,84)	0,001
Garçons	805 (48,26)	255 (43,01)	550 (51,16)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification

III-2-2-3-Terme de naissance

D’après le tableau 63, nous remarquons que quelque soit le statut pondéral des enfants de cette partie de l’étude, la majorité sont nés à terme (90,17%). Aucun lien significatif n’a été retrouvé entre la corpulence des enfants et leur terme de naissance. Aucun dépassement de terme n’a été enregistré.

Tableau 63 : Corpulence des enfants selon le terme de naissance.

Terme de naissance	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Prématuré	164 (9,83)	47 (7,93)	117 (10,88)	0,053
A terme	1504 (90,17)	546 (92,07)	958 (89,12)	
Total N (%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification

III-2-2-4-Poids de naissance

Selon le tableau 64, le poids de naissance moyen de l’ensemble des enfants est $3,41 \pm 0,63\text{Kg}$, celui des enfants en surcharge pondérale est de $3,47 \pm 0,61\text{Kg}$. Aucune différence significative n’a été observée avec les enfants normo pondéraux dont la moyenne du poids de naissance est de $3,38 \pm 0,59\text{Kg}$.

D’autre part, l’étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre l’IMC des enfants en surpoids et obèses, et leurs poids de naissance ($r = 0,021$; $p = 0,176$). Même après ajustement sur l’âge et le sexe, aucun lien significatif n’apparaît.

Tableau 64 : Poids de naissance moyen des enfants selon leur corpulence.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
PN moyen (Kg)	$3,41 \pm 0,63$ [1,5 - 5,5]	$3,47 \pm 0,61$ [2,2 – 5,5]	$3,38 \pm 0,59$ [1,5 – 4,8]	0,062

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

La distribution des enfants selon la corpulence et le poids de naissance est présentée dans le tableau 65. Nous remarquons que la majorité des enfants des deux groupes, soit 59,59%, ont un poids de naissance normal, (50,25% des enfants en surcharge pondérale, et 64,74% des enfants normo pondéraux).

Tableau 65 : Corpulence des enfants selon le poids de naissance.

Poids de naissance	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Faible PN < 2,5Kg	310 (18,58)	132 (22,26)	178 (16,56)	0 ,000
Normal 2,5Kg ≤ PN < 4Kg	994 (59,59)	298 (50,25)	696 (64,74)	
Elevé PN ≥ 4Kg	364 (21,82)	163 (27,49)	201 (18,69)	
Total N (%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification

Toutes fois, les proportions des enfants en surpoids et obèses ayant un faible poids de naissance (22,26%) et un poids de naissance élevé (27,49%), sont significativement ($p < 0,001$) plus élevées que celles des enfants normo pondéraux, dont 16,56% ont un faible poids de naissance et 18,69% d’entre eux ont un poids de naissance élevé.

Le calcul de l’OR a permis de conclure qu’un poids de naissance élevé constitue un facteur de risque au développement du surpoids et de l’obésité avec un OR = 1,89 ($IC_{95\%} = 1,47-2,42$; $p = 0,001$), de même qu’un faible poids de naissance avec un OR = 1,69 ($IC_{95\%} = 1,30-2,21$; $p = 0,001$).

III-2-2-5-Etat de santé des enfants

Selon les déclarations des mères, 32,67% des enfants de cette partie de l’étude ont présenté des pathologies nutritionnelles. Les plus fréquentes sont les diarrhées aiguës retrouvées chez 12,89% des enfants (11,46% des enfants en surpoids et 13,67% des enfants normo pondéraux).

Le tableau 66 illustre la relation entre la corpulence des enfants et leur état de santé. Aucun lien significatif n’a été observé entre les deux paramètres.

Bien que non significatif, il est intéressant de noter que les enfants en surpoids et obèses sont plus nombreux à avoir des allergies alimentaires que les enfants normo pondéraux (10,28% vs 7,53%).

Tableau 66 : Corpulence des enfants selon leur état de santé.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Anémie				
Oui	188 (11,27)	57 (9,61)	131 (12,18)	0,112
Non	1480 (88,73)	536 (90,39)	944 (87,81)	
Diarrhées aiguës				
Oui	215 (12,89)	68 (11,46)	147 (13,67)	0,198
Non	1453 (87,11)	525 (88,53)	928 (86,33)	
Allergies alimentaires				
Oui	142 (8,51)	61 (10,28)	81 (7,53)	0,054
Non	1526 (91,49)	532 (89,71)	994 (92,47)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

III-2-3-Facteurs socioéconomiques

III-2-3-1-Niveau social

D'après le tableau 67, il existe un lien significatif entre le niveau social des ménages et la surcharge pondérale. En effet, la fréquence du surpoids et de l'obésité augmente de 24,28% dans les ménages de niveau social bas à 30,69% dans ceux de niveau social moyen et à 45,02 % dans les ménages de niveau social élevé. La différence est significative avec les enfants normo pondéraux dont la majorité est de niveau social moyen (47,16%).

Selon les résultats de cette étude, les enfants ayant un niveau social élevé ont un risque de 2,09 plus élevé d'être en surcharge pondérale, que ceux de niveau social moyen ou faible (IC_{95%} = 1,70-2,58 ; p < 0,001).

Tableau 67 : Corpulence des enfants selon le niveau social des ménages.

Niveau social	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Bas revenu < 50 000 DA	410 (24,58)	144 (24,28)	266 (24,74)	<0,001
Moyen 50 000 DA ≤ revenu < 80 000 DA	689 (41,30)	182 (30,69)	507 (47,16)	
Elevé revenu ≥ 80 000 DA	569 (34,11)	267 (45,02)	302 (28,09)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification

III-2-3-2-Niveau d’instruction

D’après le tableau 68, qui illustre la corpulence des enfants en fonction du niveau d’instruction des parents, il apparaît que l’instruction des pères n’a aucune influence sur la corpulence des enfants, contrairement à l’instruction des mères.

Bien que la majorité des mères des enfants de cette partie de l’étude ait un niveau d’instruction élevé (53,12%), la surcharge pondérale est significativement plus fréquente chez les enfants dont les mères ont un niveau d’instruction élevé (56,83%) comparé à ceux dont les mères sont de faible niveau d’instruction (43,17%). La différence est significative avec les normo pondéraux, dont 51,07% leurs mères sont de haut niveau d’instruction.

Tableau 68 : Corpulence des enfants selon le niveau d’instruction des parents.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Niveau d’instruction des pères				
Elevé	856 (51,32)	292 (49,24)	564 (52,47)	0,207
Moyen et bas	812 (48,68)	301 (50,76)	511 (47,53)	
Niveau d’instruction des mères				
Elevé	886 (53,12)	337 (56,83)	549 (51,07)	0,024
Moyen et bas	782 (46,88)	256 (43,17)	526 (48,93)	
Niveau d’instruction des deux parents				
Elevé pour les deux	578 (34,65)	217 (36,59)	361 (33,58)	0,001
Elevé pour un seul	526 (31,53)	210 (35,41)	316 (29,39)	
Moyen et bas pour les deux	564 (33,81)	166 (27,99)	398 (37,02)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

La mesure de l’association des deux paramètres, montre que l’instruction élevée de la mère constitue un facteur de risque au développement de la surcharge pondérale des enfants avec un OR = 1,26 (IC_{95%} = 1,03–1,54 et p = 0,024). Ce risque est de 1,44 lorsque les deux parents sont de haut niveau d’instruction (IC_{95%} = 1,12-1,84 ; p = 0,004).

Afin de mieux comprendre l’influence du niveau d’instruction de la mère sur la corpulence des enfants, nous avons étudié la relation avec le niveau social des ménages à travers l’activité professionnelle des mères instruites (tableau 69).

Il en ressort que dans l’ensemble de la population, la majorité des mères ayant un niveau d’instruction élevé, ont une activité professionnelle (53,27%). La fréquence de la surcharge pondérale est significativement plus élevée chez les enfants dont les mères sont instruites et

travaillent (63,20%). La différence est significative avec les enfants normo pondéraux dont 47,18% seulement ont des mères instruites et actives.

Dans ce cas, le risque d'être en surcharge pondérale est de 1,92 (IC_{95%} = 1,45-2,59 ; p < 0,001) comparé aux enfants dont les mères ne travaillent pas.

Lorsque le niveau d'instruction des mères est moyen et bas, nous ne notons aucun lien significatif entre l'activité professionnelle des mères et la corpulence des enfants (p = 0,481).

Tableau 69 : Corpulence des enfants selon le niveau d'instruction et l'activité professionnelle des mères.

Activité professionnelle des mères	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N (%)	Normo pondéraux N (%)	P
Niveau d'instruction élevé				
Active	472 (53,27)	213 (63,20)	259 (47,18)	<0,001
Non active	414 (46,73)	124 (36,80)	290 (52,82)	
Total N (%)	886 (100)	337 (100)	549 (100)	
Niveau d'instruction moyen et bas				
Active	313 (40,03)	107 (41,79)	206 (39,16)	0,481
Non active	469 (59,97)	149 (58,20)	320 (60,84)	
Total N (%)	782 (100)	256 (100)	526 (100)	

P : Seuil de signification.

III-2-3-3-Structure des ménages

Dans notre étude, la taille moyenne des ménages est de $5,17 \pm 1,9$ personne par famille. Elle varie de 3 à 9 personnes dans une même famille. Aucune différence significative (p = 0,572) n'a été observée entre la taille moyenne des ménages des enfants en surpoids et celle des normo pondéraux ($5,09 \pm 1,89$ vs $5,24 \pm 1,69$ personnes respectivement).

Le nombre d'enfants par ménage varie de 1 à 6 enfants avec une moyenne de $3,15 \pm 1,92$ enfant par famille. Le nombre moyen d'enfants dans les familles des enfants en surpoids et obèses est de $3,09 \pm 1,96$ enfant. Aucune différence significative (p = 0,431) n'a été retrouvée avec les familles des enfants de poids normal dont le nombre moyen d'enfants est de $3,21 \pm 1,86$ enfant.

L'étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre l'IMC des enfants en surpoids et obèses, et la taille du ménage (r = 0,031 ; p = 0,221), ou le nombre d'enfants par ménage (r = 0,053 ; p = 0,231), quelque soit la tranche d'âge étudiée ou le sexe considéré.

Tableau 70 : Moyenne de la taille des ménages et le nombre d'enfants par ménage selon la corpulence des enfants.

Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Taille moyenne des ménages			0,572
5,17 ± 1,9 [3 – 9]	5,09 ± 1,89 [3 – 8]	5,24 ± 1,69 [3 – 9]	
Nombre moyen d'enfants			0,431
3,15 ± 1,92 [1 – 6]	3,09 ± 1,96 [1 – 6]	3,21 ± 1,86 [1 – 6]	

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

La répartition des effectifs et pourcentages des deux groupes d'enfants, selon la corpulence et la structure des ménages, est illustrée dans le tableau 71.

Tableau 71 : Corpulence des enfants selon la structure des ménages.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Taille des ménages				
3 à 5 personnes	618 (37,05)	253 (42,66)	365 (33,95)	0,002
6 à 7 personnes	662 (39,69)	209 (35,24)	453 (42,14)	
Plus de 7 personnes	388 (23,26)	131 (22,09)	257 (23,91)	
Nombre d'enfants				
1 à 3 enfants	616 (36,93)	253 (42,66)	363 (33,77)	0,001
4 à 5 enfants	691 (41,43)	216 (36,43)	475 (44,19)	
Plus de 5 enfants	361 (21,64)	124 (20,91)	237 (22,04)	
Rang de naissance				
Ainé	532 (31,89)	197 (33,22)	335 (31,16)	0,245
Cadet	644 (38,61)	213 (35,92)	431 (40,09)	
Benjamin	492 (29,50)	183 (30,86)	309 (28,74)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Un lien significatif ($p = 0,002$) a été retrouvé entre la taille du ménage et la surcharge pondérale. La fréquence du surpoids et de l'obésité diminue lorsque la taille du ménage augmente. Elle est de 42,66% dans les ménages de 3 à 5 personnes et de 35,24% dans les ménages qui comptent 6 à 7 personnes. Le taux le plus faible (22,09%) est retrouvé dans les familles qui comprennent plus de 7 personnes.

Le calcul du rapport des chances montre que les enfants appartenant à des ménages de 3 à 5 personnes courent plus de risque d'être en surcharge pondérale ($OR = 1,35$; $IC_{95\%} = 1,04-1,77$; $p = 0,022$).

Concernant le nombre d'enfants, nous remarquons que les familles les plus touchées par le surpoids et l'obésité sont celles ayant un nombre d'enfants inférieur ou égal à 3. En effet, nous constatons que la prévalence de la surcharge pondérale augmente significativement ($p = 0,001$) lorsque le nombre d'enfants par famille diminue. Elle est de 42,66% lorsque le nombre d'enfants est inférieur ou égal à 3 et de 36,43% lorsque le nombre d'enfants est compris entre 4 et 5. La fréquence la plus faible (20,91%) est observée lorsque le nombre d'enfants est supérieur ou égal à 6 enfants par famille.

La mesure de l'association des deux variables montre que le risque d'être en surpoids ou obèse est de 1,33 dans les ménages comprenant de 1 à 3 enfants ($IC_{95\%} = 1,01-1,74$; $p = 0,037$).

Enfin, l'étude du rang de naissance ne montre aucun lieu significatif. Quelque soit la corpulence des enfants, ils appartiennent à différents rang de naissance, sans différence entre les enfants en surpoids et obèses et les enfants normo pondéraux.

Pour expliquer le rôle de la taille du ménage et le nombre d'enfants dans la survenue du surpoids et de l'obésité, nous avons étudié le lien avec le niveau social élevé (Tableau 72). Ce dernier a été retrouvé comme facteur de risque de la surcharge pondérale dans cette étude.

Tableau 72 : Corpulence des enfants selon la structure des ménages de niveau social élevé.

	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Taille des ménages				
3 à 5 personnes	255 (44,82)	141 (52,81)	114 (37,75)	0,001
6 à 7 personnes	215 (37,78)	89 (33,33)	126 (41,72)	
Plus de 7 personnes	99 (17,40)	37 (13,86)	62 (20,53)	
Nombre d'enfants				
1 à 3 enfants	255 (44,82)	143 (53,56)	112 (37,09)	<0,001
4 à 5 enfants	222 (39,02)	91 (34,08)	131 (43,37)	
Plus de 5 enfants	92 (16,17)	33 (12,36)	59 (19,54)	
Total N (%)	569 (100)	267 (100)	302 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que la fréquence du surpoids et de l'obésité augmente significativement de 13,86% dans les ménages de plus de 7 personnes, à 52,81% dans les ménages comportant 3 à 5 personnes. Le même résultat est retrouvé pour le nombre d'enfants par famille, où le taux de surcharge pondérale augmente significativement de 12,36% dans les familles de plus de 5 enfants à 53,56% dans les familles de 1 à 3 enfants.

Le calcul du rapport des chances montre que, les enfants appartenant à des familles de niveau social élevé comprenant 3 à 5 personnes, ont 2,07 fois plus de risque d'être en surpoids et obèse (IC_{95%} = 1,28–3,33 ; p = 0,003). Pour les familles de 1 à 3 enfants de niveau social élevé, le risque de surpoids et d'obésité infantile est de 2,28 (IC_{95%} = 1,39–3,70 ; p = 0,001).

III-2-4-Facteurs alimentaires

Concernant les facteurs alimentaires, nous n'avons retenu que le mode et la durée de l'allaitement, l'âge d'introduction des aliments et l'alimentation des enfants estimée par le rappel des 24 heures.

III-2-4-1-Mode et durée de l'allaitement

Le tableau 73 présente la répartition des enfants en surpoids et obèses et des enfants normo pondéraux selon les modalités de l'allaitement.

Tableau 73 : Corpulence des enfants selon les modalités de l'allaitement.

Allaitement	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Allaitement maternel la première heure				
Oui	504 (30,22)	163 (27,49)	341 (31,72)	0,071
Non	1164 (69,78)	430 (72,51)	734 (68,28)	
Allaitement maternel exclusif				
Oui	201 (12,05)	71 (11,97)	130 (12,09)	0,095
Non	1467 (87,95)	522 (88,03)	945 (87,90)	
Allaitement maternel total				
Oui	1377 (82,55)	419 (70,66)	958 (89,12)	<0,001
Non	291 (17,45)	174 (29,34)	117 (10,88)	
Total N(%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que l'allaitement maternel, dans l'heure qui suit la naissance, ne concerne que 30,22% de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude, sans différence significative (p = 0,071) entre les enfants en surpoids et obèses (27,48%) et les normo pondéraux (31,72%).

L'allaitement exclusif est retrouvé chez 13,61% des enfants. Aucune différence significative (p = 0,095) n'a été retrouvée entre les enfants selon leur corpulence (11,97% vs 12,09%).

Un lien significatif (p < 0,001) a été retrouvé entre l'allaitement maternel total et la corpulence des enfants. En effet l'allaitement au sein est plus fréquent chez les enfants normo pondéraux

avec 89,12% vs 70,66% chez les enfants en surpoids et obèses. Parmi ces derniers, 29,34% ont eu un allaitement artificiel contre 10,88% chez les normo pondéraux.

La mesure du rapport des chances montre que les enfants allaités au biberon ont un risque de 3,40 d'être en surpoids et obèse (IC_{95%} = 2,62–4,41 ; p < 0,001) par rapport aux enfants allaités au sein.

En considérant le poids de naissance (tableau 74), le risque d'être en surpoids et obèse est plus élevé pour les enfants allaités au biberon ayant un poids de naissance élevé (OR = 3,33 ; IC_{95%} = 1,91–5,81 ; p < 0,001), ou un faible poids de naissance (OR = 2,74 ; IC_{95%} = 1,45–5,18 ; p = 0,002), comparé aux enfants allaités au biberon ayant un poids de naissance normal.

Pour les enfants allaités au sein, aucun lien significatif n'a été observé entre la corpulence des enfants et leur poids de naissance.

Tableau 74 : Corpulence des enfants selon le mode de l'allaitement et le poids de naissance.

PN	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Allaitement au sein				
Faible	241 (17,50)	86 (20,52)	155 (16,18)	0,089
Normal	892 (64,78)	255 (60,86)	637 (66,49)	
Elevé	244 (17,72)	78 (18,62)	166 (17,33)	
Total N (%)	1377 (100)	419 (100)	958 (100)	
Allaitement artificiel				
Faible	69 (23,71)	46 (26,44)	23 (19,65)	<0,001
Normal	102 (35,05)	43 (24,71)	59 (50,42)	
Elevé	120 (41,24)	85 (48,85)	35 (29,91)	
Total N (%)	291 (100)	174 (100)	117 (100)	

P : Seuil de signification.

Le tableau 75 présente la durée moyenne de l'allaitement maternel exclusif et total chez les deux groupes d'enfants.

Les résultats montrent que la durée moyenne de l'allaitement exclusif est de 2,42 ± 1,72 mois. Bien que non significatif, elle est plus importante chez les enfants normo pondéraux avec 2,57 ± 1,79 mois que chez les enfants en surpoids et obèses avec 2,17 ± 1,59 mois.

La durée moyenne de l'allaitement total est de 12,15 ± 7,38 mois. De même, les enfants normo pondéraux sont allaités plus longtemps que les enfants en surpoids et obèses (13,18 ± 7,48 mois vs 11,98 ± 7,67 mois). Mais aucune différence significative n'a été retrouvée.

Tableau 75 : Durées moyennes de l’allaitement au sein selon la corpulence des enfants et le niveau d’instruction de la mère.

Durée de l’allaitement maternel (mois)	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Total des enfants				
Allaitement exclusif	2,42 ± 1,72 [1 – 3]	2,17 ± 1,59 [1 – 3]	2,57 ± 1,79 [2 – 3]	0,073
Allaitement total	12,15 ± 7,38 [3 – 20]	11,98 ± 7,67 [3 -18]	13,18 ± 7,48 [3 -20]	0,061
Niveau d’instruction de la mère bas				
Allaitement exclusif	2,73 ± 1,69 [1 – 3]	2,38 ± 1,24 [1 – 3]	2,79 ± 1,67 [2 – 3]	0,162
Allaitement total	11,13 ± 7,37 [3 – 20]	10,34 ± 7,67 [3 -18]	11,48 ± 7,45 [3 -20]	0,059
Niveau d’instruction de la mère élevé				
Allaitement exclusif	2,17 ± 1,36 [1 – 3]	2,09 ± 1,49 [1 – 3]	2,37 ± 1,28 [2 – 3]	0,094
Allaitement total	9,78 ± 7,62 [3 – 18]	9,65 ± 7,27 [3 -12]	11,17 ± 7,37 [3 -18]	0,048

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type ; [] : Extrêmes.

En considérant le niveau d’instruction de la mère, nous constatons que la durée de l’allaitement exclusif et total diminue chez les deux groupes d’enfants lorsque le niveau d’instruction de la mère augmente. Aucun lien significatif n’a été retrouvé entre la durée de l’allaitement exclusif, le niveau d’instruction de la mère et la corpulence des enfants.

Pour l’allaitement maternel total, par contre, lorsque le niveau d’instruction de la mère est élevé, les enfants normo pondéraux sont allaités plus longtemps que les enfants en surpoids et obèses (11,17 ± 7,37 mois vs 9,65 ± 7,27 mois). Dans ce cas la différence est statistiquement significative (p = 0,048).

L’étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre l’IMC des enfants en surcharge pondérale, et la durée de l’allaitement (r = 0,034 ; p = 0,237). Mais en prenant en considération le niveau d’instruction de la mère, nous constatons que l’IMC des enfants en surpoids et obèses, dont les mères sont de niveau d’instruction élevé, est négativement corrélé à la durée de l’allaitement total (r = - 0,145 ; p = 0,046).

III-2-4-2-Age de sevrage et d’introduction des aliments

Le tableau 76 présente l’âge moyen de diversification alimentaire des enfants selon leur corpulence. Nous remarquons que les enfants en surpoids et obèses ont été alimentés plus tôt que

les enfants normo pondéraux ($4,72 \pm 2,27$ mois vs $5,69 \pm 2,29$). La différence entre les deux groupes d'enfants est statistiquement significative ($p = 0,048$).

Tableau 76 : Age moyen de sevrage et d'introduction des aliments selon la corpulence des enfants.

	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Age moyen (mois)	$5,25 \pm 2,31$ [3 - 7]	$4,72 \pm 2,27$ [3 - 6]	$5,69 \pm 2,29$ [3 - 7]	0,048

P : Seuil de signification ; Moyenne \pm Ecart type ; [] : Extrêmes.

D'après le tableau 77, nous constatons que quelque soit la corpulence des enfants, la majorité ont été alimentés entre 4 et 6 mois (52,54% des enfants en surpoids et obèses et 54,84% des enfants normo pondéraux).

Tableau 77 : Corpulence des enfants selon l'âge de diversification alimentaire.

Age de diversification alimentaire (mois)	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
< 4	400 (26,79)	175 (34,17)	225 (22,94)	<0,001
4-6	807 (54,05)	269 (52,54)	538 (54,84)	
> 6	286 (19,16)	68 (13,28)	218 (22,22)	
Total N (%)	1493 (100)	512 (100)	981 (100)	

P : Seuil de signification.

Cependant, un lien significatif a été observé entre l'âge de diversification alimentaire et la corpulence des enfants. Parmi les enfants en surpoids et obèses, 34,17% ont été alimentés avant 4 mois révolus. La différence est significative avec les normo pondéraux, dont 22,94% seulement ont reçu des aliments pour la première fois avant 4 mois.

Le risque de surpoids et d'obésité infantile est 1,55 fois plus élevé ($IC_{95\%} = 1,21-1,98$; $p < 0,001$) pour les enfants alimentés avant 4 mois. Mais, l'étude de la corrélation ne montre pas de relation significative entre l'IMC des enfants et l'âge de diversification alimentaire ($r = 0,064$; $p = 0,057$), même après ajustement sur l'âge et le sexe.

III-2-4-3-Alimentation des enfants

III-2-4-3-1-Aliments du rappel des 24 heures

L'étude des fréquences de citation des différents aliments consommés dans le rappel des 24 heures, par les enfants en surpoids et obèses et les enfants normo pondéraux, montre que les mêmes aliments ont été cités par les mères des enfants, avec des fréquences très proches, sans

différence significatives entre les deux groupes selon leur corpulence. Excepté pour les produits laitiers et les boissons sucrées (tableau 78).

Tableau 78 : Consommation des produits laitiers et des boissons sucrées dans le rappel des 24 heures selon la corpulence des enfants.

Aliments	Total N(%)	Enfants en surpoids et obèses N(%)	Normo pondéraux N(%)	P
Produits laitiers				
Oui	1180 (70,74)	317 (53,45)	863 (80,28)	<0,001
Non	488 (29,26)	276 (46,54)	212 (19,72)	
Boissons sucrées				
Oui	840 (50,36)	387 (65,26)	453 (42,14)	<0,001
Non	828 (49,64)	206 (34,73)	622 (57,86)	
Total N (%)	1668 (100)	593 (100)	1075 (100)	

P : Seuil de signification.

Nous remarquons que les mères des enfants normo pondéraux sont plus nombreuses à citer les produits laitiers dans le rappel des 24 heures de leurs enfants (80,28%), comparés aux mères des enfants en surpoids et obèses (53,45%). Inversement, les boissons sucrées ont été citées plus souvent par les mères des enfants en surpoids et obèses (65,26%) dans la ration alimentaire de leurs enfants. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants normo pondéraux dont 42,14% des mères ont cité les boissons sucrées dans le rappel des 24 heures.

Le risque d'être en surpoids et obèse, selon le calcul du rapport des chances, est 2,57 fois plus grand pour les enfants ayant consommé les boissons sucrées dans le rappel des 24 heures ($IC_{95\%} = 2,09-3,17$; $p < 0,001$).

III-2-4-3-2- Apports alimentaires des enfants

La composition en énergie, macronutriments, minéraux et vitamine D de la ration alimentaire journalière des enfants a été calculée à partir du rappel des 24 heures.

A- Apports en énergie et macronutriments

Le tableau 79 présente les apports moyens en énergie et macronutriments des enfants en surpoids et obèses et des enfants normo pondéraux selon la corpulence.

Tableau 79 : Apports moyen en énergie et macronutriments des enfants selon leur corpulence.

Apports moyens	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Apport en énergie (Kcal/j)				
Apport global	846,78 ± 302,15	933,22 ± 311,10	760,25 ± 293,13	<0,001
Apports en protéines (g/j)				
Apport global (g/j)	72,31 ± 18,23	73,71 ± 20,78	70,92 ± 16,27	0,082
Protéines végétales (% de protéines)	50,54 ± 18,08	49,92 ± 18,62	51,17 ± 17,54	0,073
Protéines animales (% de protéines)	49,45 ± 17,39	50,08 ± 17,35	48,83 ± 17,43	
Apports en glucides (g/j)				
Apport global (g/j)	74,09 ± 29,53	85,30 ± 28,19	62,87 ± 31,29	0,001
Glucides simples (% de glucides)	27,92 ± 25,83	29,27 ± 12,35	26,18 ± 13,57	0,048
Polysaccharides (% de glucides)	72,27 ± 12,63	70,73 ± 12,87	73,82 ± 12,63	
Apport en lipides (g/j)				
Apport global (g/j)	29,02 ± 13,88	33,02 ± 14,98	25,01 ± 12,79	<0,001
AGS (% d'énergie)	9,70 ± 2,16	10,48 ± 2,27	9,28 ± 2,87	0,134
AGMI (% d'énergie)	12,89 ± 2,08	13,67 ± 2,43	12,21 ± 2,27	
AGPI (% d'énergie)	8,25 ± 2,12	7,68 ± 2,78	8,10 ± 2,14	

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type.

✚ Apport en énergie

Les résultats de ce volet montrent que, l'apport journalier moyen en énergie de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de 846,78 ± 302,15Kcal/j. Les enfants en surpoids et obèses ont un apport énergétique moyen significativement ($p < 0,001$) plus élevé que les enfants normo pondéraux (933,22 ± 311,10Kcal/j vs 760,25 ± 293,13Kcal/j).

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport énergétique des enfants en surcharge pondérale est toujours significativement supérieur à celui des enfants normo pondéraux, quelque soit la tranche d'âge étudiée.

Aucune différence significative n'a été observée entre l'apport énergétique global des filles et des garçons des deux groupes d'enfants de l'étude, selon la corpulence ($p = 0,149$).

L'étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre l'IMC des enfants en surcharge pondérale, et l'apport énergétique. En prenant considération l'âge des enfants, nous retrouvons une corrélation positive uniquement pour les enfants de 12 à 24 mois ($r = 0,153$; $p = 0,032$).

✚ Apport en protéines

L'apport journalier moyen en protéines de l'ensemble des enfants est de $72,31 \pm 18,23$ g/j. Bien que la consommation journalière moyenne en protéines des enfants en surpoids et obèses est plus élevée que celle des normo pondéraux ($73,71 \pm 20,78$ g/j vs $70,92 \pm 16,27$ g/j respectivement), aucun lien significatif n'a été retrouvé avec la corpulence des enfants ($p = 0,082$).

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport total en protéines, exprimé en g/j, des enfants en surpoids et obèses n'est pas significativement différent de celui des enfants normo pondéraux, quelque soit la tranche d'âge étudiée.

Concernant le sexe, quelque soit la corpulence des enfants, les apports journaliers moyens en protéines des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative dans les deux groupes d'enfants ($p = 0,137$).

La contribution des protéines végétales et des protéines animales dans l'apport protéique total, est presque égale chez l'ensemble des enfants ($50,54 \pm 18,08\%$ vs $49,45 \pm 17,39\%$).

En prenant en considération la corpulence des enfants, nous remarquons que chez les enfants en surpoids et obèses, la part des protéines animales est légèrement plus élevée que celle des protéines végétales ($50,08 \pm 17,35\%$ vs $49,92 \pm 18,62\%$), mais sans différence significative ($p = 0,073$) avec les enfants normo pondéraux ($48,83 \pm 17,43\%$ vs $51,17 \pm 17,54\%$)

Aucune corrélation significative entre l'IMC des enfants, en surpoids et obèses, et l'apport journalier moyen en protéines (g/j) n'a été retrouvée ($r = 0,03$; $p = 0,725$), même après ajustement sur l'âge des enfants.

Pour les enfants en surcharge pondérale les protéines totales proviennent essentiellement des céréales et des féculents avec 34,78%. Chez les normo pondéraux cet apport est de 30,57% ($p = 0,191$). Inversement, les laitages fournissent 29,89% des protéines totales chez les enfants normo pondéraux et 23,87% chez les enfants en surpoids et obèses. Dans ce cas, la différence est statistiquement significative ($p = 0,018$). Les viandes et les œufs apportent environ 20,97% du total des protéines chez les enfants en surpoids et 19,71% chez les normo pondéraux ($p = 0,341$). Viennent ensuite les fruits et les légumes avec 13,58% chez les enfants en surpoids et 13,87%

chez les normo pondéraux ($p = 0,173$). Les légumineuses constituent l'apport le plus faible avec 6,80% chez les enfants en surpoids et obèses et 5,96% chez les normo pondéraux ($p = 0,134$).

Apport en glucides

L'apport journalier moyen en glucides de l'ensemble des enfants est de $74,09 \pm 29,53$ g/j. Un lien significatif a été retrouvé entre l'apport glucidique et la corpulence des enfants. Les enfants en surpoids et obèses ont un apport journalier moyen en glucides significativement ($p = 0,001$) plus élevé que celui des enfants normo pondéraux ($85,30 \pm 28,19$ g/j vs $62,87 \pm 31,29$ g/j respectivement).

Quelque soit l'âge des enfants, l'apport total en glucides, exprimé en g/j, des enfants en surpoids et obèses est significativement plus élevé que celui des enfants normo pondéraux,

Quelque soit la corpulence des enfants, les apports journaliers moyens en glucides des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative entre les deux groupes d'enfants ($p = 0,116$).

La part des glucides simples dans l'apport glucidique global de l'ensemble des enfants est de $27,92 \pm 25,83\%$. Elle est plus élevée chez les enfants en surpoids et obèse avec $29,27 \pm 12,35\%$ comparé à celle des enfants normo pondéraux avec $26,18 \pm 13,57\%$. La différence est statistiquement significative ($p = 0,048$).

L'étude de la corrélation ne montre pas de lien significatif entre l'IMC des enfants en surcharge pondérale et l'apport glucidique journalier. Après ajustement sur l'âge, nous constatons que l'IMC est positivement corrélé avec l'apport glucidique exprimé en g/j des enfants de 18 à 24 mois uniquement ($r = 0,114$; $p = 0,042$). Pour la même tranche d'âge, l'IMC des enfants en surpoids et obèses est positivement corrélé avec l'apport en sucre simple exprimé en pourcentage de glucides ($r = 0,151$; $p = 0,032$).

La principale source des glucides totaux, pour l'ensemble des enfants des deux groupes, est constituée par les céréales, les féculents et les légumineuses qui apportent environ 64,73% de la ration glucidique totale des enfants. Avec 65,27% de la ration glucidique totale des enfants en surpoids et obèses et 62,38% de la consommation glucidique totale des enfants normo pondéraux, sans différence significative entre les deux ($p = 0,181$). Différents autres aliments contribuent à l'apport glucidique des enfants (gâteaux, sucreries, friandises, laitages, fruits...) sans différence significative entre les enfants selon leur corpulence.

Les sucreries (bonbons, chocolats, sucre, confiture) constituent la principale source des sucres simples chez les deux groupes d'enfants. Elles apportent 40,37% du total des sucres simples des enfants en surpoids et obèses et 37,57% de celui des enfants normo pondéraux ($p = 0,104$). Les boissons sucrées fournissent 26,89% des glucides simples chez les enfants en surcharge pondérale et 20,59% des glucides simples chez les enfants normo pondéraux. La différence est statistiquement significative ($p = 0,031$). Les laitages (yaourts, flans...) contribuent à l'apport en sucres simples avec seulement 14,73% chez les enfants en surpoids et obèses et avec 21,43% chez les normo pondéraux ($p = 0,037$). Enfin, les fruits apportent 18,01% des sucres simples chez les enfants en surpoids et obèses et 20,41% des sucres simples chez les normo pondéraux ($p = 0,091$).

Apport en lipides

L'apport journalier moyen en lipides de l'ensemble des enfants de cette partie de l'étude est de $29,02 \pm 13,88\text{g/j}$. Il varie de $33,02 \pm 14,98\text{g/j}$ chez les enfants en surpoids et obèses à $25,01 \pm 12,79\text{g/j}$ chez les enfants normo pondéraux. La différence entre les deux groupes d'enfants selon la corpulence, est statistiquement significative ($p < 0,001$).

En prenant en considération l'âge des enfants, l'apport lipidique total, exprimé en g/j, des enfants en surpoids et obèses est significativement plus élevé que celui des enfants normo pondéraux, quelque soit la tranche d'âge étudiée.

Concernant le sexe, les apports journaliers moyens en lipides des filles et des garçons sont très proches, sans différence significative entre les deux groupes d'enfants quelque soit leur corpulence ($p = 0,116$).

La contribution des acides gras saturés (AGS) dans l'apport énergétique global de l'ensemble des enfants est $9,70 \pm 2,16\%$. Elle varie peu entre les enfants en surpoids et obèses ($10,48 \pm 2,27\%$) et les enfants normo pondéraux ($9,28 \pm 2,87\%$). Les acides gras mono insaturés (AGMI) fournissent $12,89 \pm 2,08\%$ de l'apport énergétique total de l'ensemble des enfants. Leur apport ne varie pas selon la corpulence des enfants avec $13,67 \pm 2,43\%$ chez les enfants en surcharge pondérale et $12,21 \pm 2,27\%$ chez les normo pondéraux. Enfin, les acides gras poly insaturés (AGPI) constituent en moyenne $8,25 \pm 2,12\%$ de l'apport énergétique global des enfants, avec $7,68 \pm 2,78\%$ chez les enfants en surpoids et obèses et $8,10 \pm 2,14\%$ chez les normo pondéraux. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les enfants selon leur corpulence ($p = 0,134$).

En prenant en considération la corpulence des enfants, aucun lien significatif ($p = 0,134$) n'a été retrouvé entre les enfants en surcharge pondérale et normo pondéraux concernant la contribution des AGS ($42,93 \pm 11,27\%$ vs $41,27 \pm 11,87\%$), des AGMI ($32,92 \pm 11,43\%$ vs $31,37 \pm 11,27\%$), et des AGPI ($24,15 \pm 11,78\%$ vs $27,36 \pm 12,14\%$), dans l'apport lipidique global des enfants.

Aucun lien significatif n'a été retrouvé entre l'IMC et l'apport lipidique journalier des enfants en surpoids et obèses. Mais en tenant compte de l'âge, l'IMC des enfants de 18 à 24 mois est positivement corrélé avec leurs apports lipidiques exprimés en g/j ($r = 0,081$; $p = 0,042$). Aucun lien significatif n'a été retrouvé pour les autres tranches d'âge.

✚ Contribution des macronutriments à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants selon la corpulence

Les figures 47 et 48 présentent l'apport énergétique des macronutriments dans la ration alimentaire totale des enfants des deux groupes, selon leur corpulence.

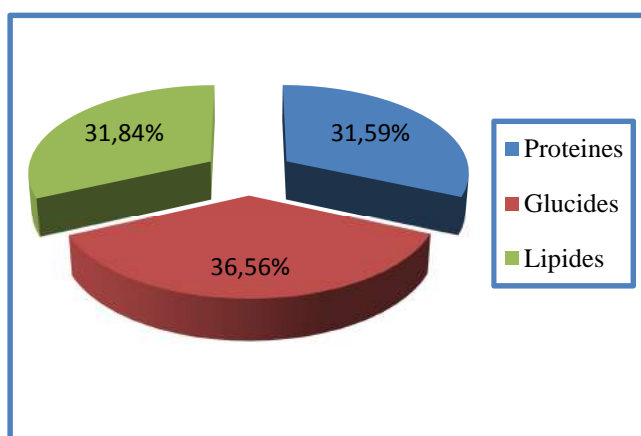


Figure 47 : Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants en surpoids et obèses.

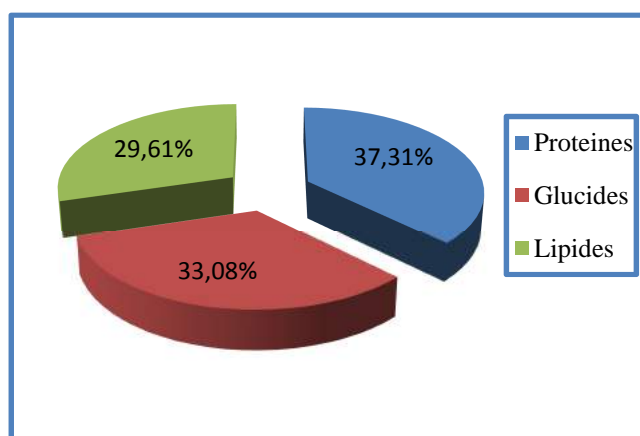


Figure 48 : Contribution des nutriments à l'apport énergétique total chez les enfants normo pondéraux.

Nous remarquons que pour les enfants en surpoids et obèses, les glucides apportent la plus grande part d'énergie, avec 36,65% de la ration alimentaire totale. La contribution des lipides dans l'AET des enfants, ne varie pas de celle des protéines avec 31,84% et 31,59% respectivement.

Chez les enfants normo pondéraux c'est les protéines qui contribuent majoritairement à l'AET avec 37,31%. Viennent ensuite les glucides avec 33,08% de la ration énergétique. Enfin, 29,61% de la ration alimentaire des enfants est apportée par les lipides.

Nous n'avons trouvé aucune différence significative entre la participation des macronutriments à l'AET de la ration alimentaire des enfants en surpoids et obèses et celle des enfants normo pondéraux.

B- Apports en minéraux et vitamine D

D'après le tableau 80 qui présente les apports journaliers moyens en minéraux et vitamine D de la ration alimentaire des enfants selon leur corpulence. Nous remarquons que l'apport journalier moyen en calcium des enfants en surpoids et obèses est significativement ($p = 0,047$) inférieur à celui des enfants normo pondéraux (512,38mg/j vs 698,73mg/j).

Tableau 80 : Apports journaliers moyens en calcium, phosphore, fer et vitamine D des enfants selon la corpulence.

Apports journaliers moyens	Total	Enfants en surpoids et obèses	Normo pondéraux	P
Apports en calcium (mg/j)	605,55 ± 213,31	512,38 ± 214,19	698,73 ± 212,43	0,047
Apports en phosphore (mg/j)	415,47 ± 238,12	429,70 ± 247,61	401,28 ± 228,63	0,127
Rapport calcium/phosphore				
Rapport calcium/phosphore	1,45 ± 0,37	1,19 ± 0,46	1,74 ± 0,37	0,317
Apports en fer (mg/j)	13,64 ± 5,63	14,22 ± 5,86	13,05 ± 5,47	0,087
Apports en vitamine D (µg/j)	74,51 ± 29,57	73,61 ± 28,01	76,21 ± 30,51	0,217

P : Seuil de signification ; Moyenne ± Ecart type.

Pour le phosphore, le fer et la vitamine D, bien que les apports journaliers moyens des enfants en surpoids et obèses soient plus élevés que ceux des enfants normo pondéraux, aucune différence significative n'a été retrouvée.

III-2-5-Analyse multivariée

Selon les résultats de notre étude, l'influence de l'environnement est observée chez 71,33% des enfants en surpoids et obèses, alors que celle des facteurs physiologiques est retrouvée chez 51,43% d'entre eux ($p < 0,001$).

La comparaison entre l'impact des facteurs endogènes d'une part, et celui des facteurs exogènes d'autres parts, sur la corpulence des enfants via l'analyse multivariée, est présentée dans le tableau 81.

Tableau 81 : Influence des facteurs endogènes et des facteurs exogènes sur la corpulence des enfants-Analyse multivariée.

Facteurs de risque	OR	IC _{95%}	P
Endogènes	3,93	3,14 – 4,91	<0,001
Parentaux	3,09	2,51 – 3,82	<0,001
Individuels	1,46	1,17 – 1,81	<0,001
Exogènes	6,42	5,13 – 8,02	<0,001
Sociaux	4,29	3,46 – 5,33	<0,001
Alimentaires	5,64	4,53 – 7,02	<0,001

OR : Odds ratio ; IC_{95%} Intervalle de confiance ; P : Seuil de signification.

Les résultats de l'étude confirment l'impact des facteurs exogènes sur l'état nutritionnel des enfants. Ces derniers paraissent avoir plus d'influence sur la corpulence des enfants que les facteurs endogènes. Bien que les facteurs endogènes constituent un risque de 3,93 au développement de la surcharge pondérale (IC_{95%} = 3,14–4,91 ; p < 0,001), le risque que présentent les facteurs exogènes est beaucoup plus grand (OR = 6,42 ; IC_{95%} = 5,13–8,02 ; p < 0,001).

III-3- Synthèse des résultats

Pour résumer les résultats obtenus dans cette partie de l'étude, nous pouvons dire que l'état nutritionnel des enfants est influencé par de nombreux facteurs, les uns endogènes, les autres exogènes. Ainsi :

- ✚ Un lien significatif a été retrouvé entre la malnutrition et certains facteurs parentaux notamment l'âge maternel à l'accouchement inférieur ou égal à 20 ans, la malnutrition maternelle et le GPG insuffisant.
- ✚ Concernant les facteurs individuels, la malnutrition paraît significativement associée à la prématurité et le faible poids de naissance. Par ailleurs, nous avons noté un lien significatif entre la malnutrition, l'âge très jeune des enfants, et la survenue de l'anémie et/ou des diarrhées aiguës.
- ✚ Les facteurs sociaux déterminent l'état nutritionnel des enfants, à travers le faible niveau social, et le faible niveau d'instruction des mères.
- ✚ Pour les facteurs alimentaires, la malnutrition est significativement associée à l'allaitement maternel, notamment chez les enfants de faibles poids de naissance. Notons également que les enfants malnutris ont des apports journaliers moyens en énergie et en protéines, significativement plus faibles comparés à ceux des enfants d'état nutritionnel normal.

- ✚ Pour la surcharge pondérale, les facteurs de risques parentaux, retrouvés dans cette étude sont la surcharge pondérale maternelle, le GPG excessif, et le diabète maternel.
- ✚ Un lien significatif a été observé entre la corpulence des enfants et certains facteurs de risque individuels. Le surpoids et l'obésité sont significativement plus fréquents chez les enfants de plus de 12 mois et de sexe féminin. Le poids de naissance élevé, comme le faible poids de naissance, constituent également des facteurs de risque.
- ✚ Concernant les facteurs socioéconomiques, la surcharge pondérale est significativement associée à un niveau social et un niveau d'instruction élevés. Ce lien est plus fort, lorsque la taille des ménages et le nombre d'enfants diminuent.
- ✚ L'allaitement artificiel et l'âge précoce d'introduction des aliments de sevrage, constituent les principaux facteurs de risque alimentaires. Notons également que les enfants en surcharge pondérale consomment plus de boissons sucrées, moins de produits laitiers et ont des apports journaliers moyens en énergie, glucides et lipides, significativement plus élevés que les enfants normo pondéraux.
- ✚ L'analyse multi variée montre que les facteurs endogènes (physiologiques non modifiables), influent sur l'état nutritionnel des enfants et constituent des facteurs de risque de la malnutrition plus grands que les facteurs exogènes.
- ✚ Inversement, les facteurs exogènes déterminent la corpulence des enfants et constituent des facteurs de risque au développement de la surcharge pondérale, plus importants que les facteurs endogènes.



DÍSCUSSION

La présente étude, qui porte sur 2000 enfants des deux sexes, âgés de 1 à 24 mois vivant à Tébessa, renseigne sur les déterminants de l'état nutritionnel des enfants de cette tranche d'âge. Cependant, ce travail a des limites qu'il faut souligner, notamment par rapport à la taille de l'échantillon qui n'est pas représentative de l'ensemble des enfants du pays, car il s'agit d'une étude régionale en milieu urbain, dont les résultats ne peuvent être extrapolés à l'échelle nationale, qu'en tenant compte des conditions et des limites de l'étude. Mais aussi par rapport à la méthode par questionnaire, utilisée dans cette étude, dont les résultats indiquent une tendance, et non pas une certitude, puisque les données recueillies sont déclaratives. De ce fait, des réponses à certaines questions peuvent ne pas refléter totalement la réalité. Néanmoins, la tendance générale observée ne sera influencée que modérément par les biais éventuels. La taille importante de l'échantillon aplanirait l'amplitude des erreurs grossières.

I-ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS

Les données concernant l'état nutritionnel des enfants, obtenues dans cette étude, sont difficilement comparables aux résultats d'autres travaux, du fait de l'hétérogénéité des valeurs de référence retenues pour définir les différentes formes de la malnutrition, d'une part, et le surpoids et l'obésité d'autre part. En effet, la surcharge pondérale et l'obésité posent des problèmes de définition. Ceci est due à la fois au choix des critères considérés, aux seuils retenus et aux données de références existantes. Ajouté à cela, la tranche d'âge, le sexe et la taille de l'échantillon qui diffèrent d'une étude à une autre, les conditions sociodémographiques propres à chaque population, et la nature de l'étude, si elle est réalisée dans les écoles, dans les PMI, en milieu urbain ou rural sur de petites populations ou à grande échelle au niveau de tout un pays.

I-1-Prévalence de la malnutrition

La prévalence de la malnutrition globale retrouvée dans notre population d'étude est de 17,75%. Parmi ces enfants, 15,75% présentent une émaciation, et 10,5% un retard de croissance. L'insuffisance pondérale touche 16,35% d'entre eux.

Pour caractériser l'Algérie, et la situer par rapport à d'autres pays, nous avons confronté nos résultats à ceux rapportés par d'autres études en Algérie et dans le monde.

I-1-1-En Algérie

Nos résultats sont proches de ceux obtenus dans une étude régionale réalisée à Tlemcen (ville de l'Ouest Algérien) auprès d'enfants âgés de 12 à 59 mois où la prévalence de la malnutrition

chronique et aigüe était de 23,55%, celle de la malnutrition aigüe était de 13,45% et 10,2% pour la malnutrition chronique (Massen et *coll.*, 2013).

Toutefois, les prévalences retrouvées dans notre étude sont supérieures à celles retrouvées à l'échelle nationale. Une enquête à indicateurs multiples, sur la santé de la mère et de l'enfant, réalisée en Algérie en 2000, auprès de 4480 enfants de moins de cinq ans, montre une prévalence de l'insuffisance pondérale de 6%, l'émaciation est retrouvée chez 2,8% des enfants et le retard de croissance chez 18% d'entre eux (UNICEF/OMS/INSP, 2001).

Les résultats d'une autre enquête nationale à indicateurs multiples, sur le suivi de la situation des enfants et des femmes, réalisée en 2006 en Algérie, auprès de 13358 enfants de moins de cinq ans, montrent que la prévalence du retard de croissance est de 11,3%, l'insuffisance pondérale touche 3,7% des enfants et l'émaciation est retrouvée chez 2,9% d'entre eux (UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA, 2008).

Une dernière enquête nationale par grappe à indicateurs multiples réalisée entre 2012 et 2013 auprès de 15140 enfants de moins de cinq ans en Algérie, montre que 3% des enfants de moins de cinq ans souffrent d'insuffisance pondérale. Près d'un enfant sur 9, soit 12%, accuse un retard de croissance, et 4% sont émaciés (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

I-1-2-Au Maghreb

Nos résultats confirment les données de la littérature, que l'Algérie compte plus d'enfants sous-alimentés au Maghreb, comparativement à ses voisins, le Maroc et la Tunisie (Hallas, 2013). Ainsi, au Maroc, une étude réalisée par le Ministère de la santé sur la malnutrition des enfants de moins de cinq ans en milieu urbain en 2011 a montré que 8,6% des enfants présentent un retard de croissance, 1,7% ont une insuffisance pondérale et 1,6% une émaciation (ENPSF, 2011). Une autre enquête nationale anthropométrique réalisée par la direction de la statistique du Maroc, révèle des chiffres différents, avec 16,5% de retard de croissance, 3,1% d'insuffisance pondérale et 3% d'émaciation (HCP, 2012). Les résultats d'une étude régionale réalisée dans la préfecture d'Oujda-Angad au Maroc, auprès de 440 enfants de moins de cinq ans non malades, montrent que la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique des enfants est de 17,4%, dont 16,02% souffrent de retard de croissance, 4,33% d'insuffisance pondérale et 2,51% d'émaciation (Sellam et Bour, 2015). Selon une enquête nationale réalisée en Tunisie, sur la santé et le bien être de la mère et l'enfant, auprès de 2827 enfants moins de cinq ans, la prévalence de l'insuffisance pondérale est de 3,1% avec 0,1 pour les formes sévères. Celle du

retard de croissance est de 6,2% avec 1,2% pour les formes sévères. La prévalence de l'émaciation est de 2,3% avec 0,3% pour les formes sévères (UNICEF/MSP/ONFP, 2008).

I-1-3-En Afrique

Nos résultats restent de loin inférieurs à ceux obtenus dans certains pays africain. En Côte d'Ivoire, une enquête réalisée auprès de 406 enfants de moins de deux ans montre que la prévalence de la malnutrition aigüe est de 13,5% et celle de la malnutrition chronique est de 17% (Arnaud, 2004). Une étude réalisée en 2007, auprès de 974 enfants d'une zone rurale au Bénin montre que 17% des enfants de moins de cinq ans sont émaciés, 31,9% ont un retard de croissance et 46,3% sont en insuffisance pondérale (Ngnie-Teta, 2007). La première enquête SMART en Guinée Bissau, en 2008, a montré, d'après les standards de l'OMS (2006), une prévalence de malnutrition aigüe globale de 15,6%. La prévalence de la malnutrition chronique était de 28% et celle de l'insuffisance pondérale de 17,2% (MSP/UNICEF, 2008). Selon les résultats d'une enquête démographique et de santé réalisée en 2006 au Mali, 27% des enfants de moins de cinq ans présentent une insuffisance pondérale, et 38% d'entre eux souffrent de retard de croissance. La prévalence de l'émaciation ou la maigreur est de 16% (Mariko et coll., 2009). Une étude réalisée au N'djamena (Tchad), concernant les enfants de 6 à 24 mois, a retrouvé l'émaciation chez 41,5% des enfants. Le retard de croissance et l'insuffisance pondérale ont été retrouvés chez 33,3% et 52% d'entre eux respectivement (Babette Morgay, 2009).

I-1-4-Dans les pays en voie de développement

Dans l'ensemble des pays en développement, près de 55 millions d'enfants de 0-5 ans souffrent de malnutrition aigüe, dont 19 millions présentent la forme sévère, associée à un risque élevé de décès. Dans ces mêmes pays, 180 millions d'enfants, de cette tranche d'âge, connaissent un retard de croissance, soit environ 1 enfant sur 3 (Prevel 2009).

I-1-5-Dans le monde

A l'échelle mondiale, l'OMS estime que 186 millions d'enfants dans le monde sont atteints d'un retard de croissance et que 20 millions souffrent chaque année de la forme la plus mortelle de malnutrition aigüe sévère de l'enfant (OMS, 2010). Selon la Banque Mondiale (chiffres de 2011), 15,7% des enfants de moins de cinq ans souffrent de malnutrition modérée ou grave dans le monde, dont 33,2% des enfants d'Asie du Sud et 21,4% des enfants d'Afrique subsaharienne. Ces chiffres représentent plus de 100 millions d'enfants (UNICEF, 2012). En 2013, l'UNICEF, l'OMS et la Banque mondiale publient ensemble un rapport sur les estimations de la malnutrition

des enfants indiquant que 26% des enfants de moins de 5 ans dans le monde souffrent d'un retard de croissance, soit à peu près 165 millions d'enfants, dont la plus grande prévalence est observée en Afrique (36% en 2011) et en Asie (27% en 2011). Selon le même rapport, 16% des enfants de moins de 5 ans dans le monde, souffrent d'insuffisance pondérale, et 8% d'entre eux sont maigres (Banque Mondiale, 2013). Selon l'OMS, près de 115 millions d'enfants de moins de 5 ans dans le monde, présentent une insuffisance pondérale. Le retard de croissance entrave le développement de 171 millions d'entre eux (WHO, 2013).

La prévalence de la malnutrition augmente dans certaines régions, notamment en Afrique, à cause du haut taux de croissance (22,7%) (INED, 2011). Selon une étude menée par De Onis et *coll.* (2010b), la prévalence du retard de croissance a globalement diminué dans les pays en développement, depuis 1980, entre autres en Asie du Sud. Mais elle a augmenté dans certaines régions d'Afrique de l'Est. Néanmoins, malgré la diminution globale de la prévalence de la malnutrition dans le monde, les chiffres restent préoccupants.

Selon la classification, des niveaux de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans dans un pays donné (OMS, 2011), basée sur les indices anthropométriques retenus dans notre étude, (annexe 05), le taux du retard de croissance retrouvé dans notre travail est considéré faible (10,5%). Celui de l'insuffisance pondérale est moyen (16,35%), mais la prévalence de l'émaciation est très élevée (15,75%).

L'émaciation, reflète une malnutrition aigüe. Dans ce cas, les enfants dénutris, avec une réduction de la masse maigre et du métabolisme de base, ont un risque accru d'accumuler de la masse grasse dans leur corps à l'âge adulte (Popkin et *coll.*, 1996).

L'insuffisance pondérale est le signe d'une malnutrition aigüe et chronique. Dans ce type de malnutrition, quelque soit la cause d'une carence, absolue ou relative, d'apport protéino énergétique, il y a initialement utilisation de la masse grasse reflétée par une perte de poids, puis si le processus persiste, il y a un ralentissement de la croissance staturale liée à une réduction de la masse cellulaire active (Goulet et *coll.*, 2012)

Le retard de croissance, reflet de la malnutrition chronique, se manifeste lorsque l'enfant ne reçoit pas la quantité de calories indispensables pour la croissance du tissu osseux et la prise de poids sur une période de temps. Il provoque de graves répercussions sur la santé et l'économie (FAO, 2013). Le retard de croissance successif à une carence alimentaire, durant la première année de vie, affaiblit l'immunité, détériore la capacité intellectuelle et a un effet négatif à long terme sur le développement de l'enfant et la productivité économique lors de l'atteinte de l'âge

adulte (Dewey et Begum, 2011 ; Gandhi et *coll.*, 2011, Nahar et *coll.*, 2012). En effet, le retard de croissance statural acquis dès les plus jeunes âges ne se rattrape pratiquement plus (Delpuech, 1991). Chez les filles, il est associé à la hauteur du bassin à l'âge adulte, il augmente le risque de mortalité maternelle, à cause d'une faible croissance de la taille pelvienne, et contribue au développement du retard de croissance intra-utérine (Frangillo et Hanson, 1995).

Globalement, la malnutrition entraîne de graves conséquences pour le développement des enfants et contribue au développement des maladies non transmissibles à l'âge adulte. Elle affaiblit le système immunitaire des enfants et les rend vulnérables aux maladies. Un enfant mal nourri se trouve dans une situation de faiblesse physique qui favorise les infections pouvant augmenter ses risques de décès ou de développer à l'âge adulte des maladies chroniques (Massen et *coll.*, 2013). En 2008, plus de quatre millions d'enfants de moins de cinq ans sont décédés directement ou indirectement, à cause de la malnutrition, ce qui représente plus de la moitié des décès d'enfants dans le monde (UNICEF, 2008). La malnutrition intervient dans environ un tiers des décès des enfants dans le monde (WHO, 2008 ; INED, 2011). Par ailleurs, la malnutrition chez les enfants induit des coûts de santé et impacte l'économie du pays (UNICEF, 2008 ; Heckman, 2004, cité par Nahar et *coll.*, 2009). On estime que l'économie mondiale perd 5% du produit intérieur brut à cause de la malnutrition (FAO, 2013).

De cette partie de l'étude, nous retenons que, dans notre population, la malnutrition est présente sous ses différentes formes. Le taux du retard de croissance est faible, celui de l'insuffisance pondérale est moyen, mais la prévalence de l'émaciation est très élevée. Quelle que soit la forme qu'elle adopte, la malnutrition représente une menace importante pour la santé des enfants dans notre pays. Ces résultats rendent compte de l'importance de prévenir la malnutrition des enfants en Algérie. La prévention primaire obtient de meilleurs résultats et coûte moins cher que le traitement.

I-2-Prévalence du surpoids et de l'obésité

Dans notre étude, la prévalence du surpoids incluant l'obésité est de 29,65%. La plupart des enfants sont en surpoids simple 17,95%, et 11,7% sont obèses.

L'étude de la prévalence de l'obésité chez l'enfant a fait l'objet de nombreuses études à travers le monde. Les résultats varient d'un pays à un autre. Les différences dans les estimations des fréquences s'expliquent principalement par le choix des valeurs de référence.

La confrontation de nos résultats à ceux observés dans d'autres études en Algérie et dans le monde, permettent de situer notre pays et de le caractériser par rapport aux autres pays dans le monde.

I-2-1-En Algérie

En Algérie, il existe peu d'études de prévalence de l'obésité chez les enfants de moins de 5 ans. La plus part des enquêtes nutritionnelles concernent les enfants scolarisés et les adolescents. Cependant, des estimations de la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants ont fait l'objet de quelques études régionales au niveau de l'Institut de la Nutrition de l'Alimentation et des Technologies Agro- Alimentaires (INATAA) à Constantine. Les chiffres retrouvés dans notre enquête sont largement supérieurs aux résultats de ces travaux.

En 2004, la prévalence du surpoids chez 810 enfants âgés de 7 à 13 ans à Constantine était de 10,5%, celle de l'obésité était de 7,4% (Oulamara et *coll.*, 2004). Une autre étude réalisée en 2001 sur des enfants et des adolescents âgés de 6 à 16 ans, dans la région du Khroub à Constantine, indique une prévalence de surpoids et d'obésité respectivement de 12,8% et 6,4% (Mekhancha et *coll.*, 2005). En 2006, la prévalence du surpoids, obésité incluse, chez des enfants et adolescents scolarisés à Constantine était de 9,92% (Oulamara, 2006). Dans la même ville, la prévalence de la surcharge pondérale chez 5101 élèves âgés de 6 ans était de 10,2% (Bouladjaj et *coll.*, 2007). Selon les références de l'IOTF, une étude réalisée en 2005 sur des enfants âgés de 5 à 18 ans dans la région Ouest du pays (El Bayed et Teniat El Had), a montré une prévalence de surpoids incluant l'obésité de 12%, avec 2% pour l'obésité. Dans la même période, à l'Est du pays, dans la ville de Jijel, la prévalence du surpoids incluant l'obésité est estimée à 14,5% et celle de l'obésité est de 1,2% (Oulamara, 2006). Dans le Sud de l'Algérie, à EL oued, la prévalence de l'obésité chez les enfants et adolescents de 7 à 18 ans était de 4% (Oulamara, 2006). Dans la commune de Tébessa, une étude sur des enfants et adolescents âgés de 4 à 18 ans, rapporte une prévalence de la surcharge pondérale estimée à 10,54%, avec 3,36% pour l'obésité (Achi et Abdelatif, 2007). Dans la même ville, cette prévalence a atteint 23,7% chez les enfants en âge scolaires en 2009 (Taleb et Agli., 2009).

A l'échelle nationale, selon les enquêtes à indicateurs multiples, la prévalence de la surcharge pondérale chez les enfants de moins de cinq ans est de 10,8% en 2000 (UNICEF/OMS/INSP, 2001). Elle est de 9,30% en 2006 (UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA, 2008), et de 12% entre 2012 et 2013 (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

I-2-2-Au Maghreb

Nos résultats sont supérieurs à ceux observés dans certains pays du Maghreb. La prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants tunisiens scolarisés est de 8,7% (Regaieg et *coll.*, 2010). Une autre étude menée auprès d'enfants d'âge préscolaire (4 à 6 ans) à Monastir (Tunis), en février 2011 rapporte une prévalence de la surcharge pondérale de 20,7%. L'obésité touche 9,1% des enfants tandis que le surpoids est retrouvé chez 11,6% d'entre eux (Abdelkafi koubaa et *coll.*, 2012). Au Maroc, la surcharge pondérale et l'obésité concernent 37,1% des 274 nourrissons âgés de 0 à 2 ans. (Ouzennou, 2003). Selon l'Enquête Nationale sur la Population et la Santé Familiale (ENPSF, 2011), la prévalence de surpoids incluant l'obésité chez les enfants de moins de cinq ans au Maroc, est de 12,5%, le même taux est retrouvé chez les enfants urbains et ruraux. D'après le dernier rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) de 2013, le pays qui compte le plus d'obèses par habitant dans la région du Maghreb, est la Libye avec une prévalence de 30,8%, suivie de la Tunisie avec 23,8% (Hallas, 2013).

I-2-3-En Afrique

La prévalence retrouvée dans notre travail reste supérieure à celle observées dans de nombreux autres pays africains. En effet, la prévalence estimée du surpoids et de l'obésité de l'enfant en Afrique en 2010 est de 8,5 % et devrait atteindre 12,7 % en 2020 (HAS, 2011). Au Togo, la prévalence de l'obésité et du surpoids, chez les jeunes enfants, est très faible, soit 2,86% et de 1,72 % respectivement (Djadou et *coll.*, 2010). Cependant, La prévalence retrouvée en Afrique était plus élevée que celle retrouvée en Asie avec 4,9% en 2010 (De Onis et *coll.*, 2010a).

I-2-4-Dans les pays en voie de développement

La revue de la littérature de Kelishadi en (2007) a permis de déterminer que les prévalences les plus élevées de surpoids de l'enfant se trouvent en Europe de l'Est et au Moyen- Orient. Une étude en Bosnie a montré que la prévalence de l'obésité chez les garçons de 12-13 ans était de 48,4% et de 30,8% chez les filles. Les prévalences du surpoids chez les adolescentes et les adolescents du Koweït étaient respectivement de 31,8% et de 30%. La Malaisie a, elle aussi, vu son taux d'obésité infantile progresser en six ans. La prévalence de la surcharge pondérale est donc passée d'une proportion de 11% d'enfants obèses en 2002 à 13,3% en 2008 (Hazlin, 2011). En Iran, 24,8% des enfants âgés de quatre à cinq ans sont en surpoids et 8% d'entre eux sont obèses (Dorosty et *coll.*, 2000).

L'obésité frappe aussi bien les pays en voie de développement, que les pays industrialisés. Selon les données de l'OMS, plus de 30 millions d'enfants présentant un surpoids habitent dans des pays en développement et 10 millions dans des pays développés (OMS, 2013). Dans les pays en développement, la prévalence du surpoids et de l'obésité infantile chez les enfants d'âge préscolaire est supérieure de 30%. Si la tendance actuelle se poursuit, le nombre de nourrissons et de jeunes enfants en surpoids atteindra 70 millions à l'horizon 2025 (OMS, 2016b).

I-2-5-Dans les pays développés

Les prévalences retrouvées dans notre étude, sont proches de celles retrouvées dans de nombreux pays développés. Une étude réalisée dans le sud de l'Europe en 2012, auprès de 1052 enfants de moins de 5 ans, a estimé la prévalence du surpoids incluant l'obésité à 30% (Lobstein et *coll.*, 2004). En Espagne la surcharge pondérale est retrouvée chez 31% des enfants âgés de 2 à 9 ans. La prévalence du surpoids et de l'obésité, chez les enfants de 6-11 ans en Italie, est de 27% (OMS, 2006b). En France, le nombre d'enfants souffrant d'obésité aurait triplé en 20 ans. Un enfant sur cinq est en surcharge pondérale, soit 3,5% d'entre eux sont obèses et environ 14,3% sont en surpoids (Lemoine et *coll.*, 2005). Au Canada la prévalence du surpoids et de l'obésité chez des enfants de 6 à 12 ans est de 29%. Dans ce pays, la prévalence de l'obésité a triplé chez les enfants depuis les années 1970. De récentes études montrent que près de 25 % des enfants et adolescents canadiens sont obèses ou présentent un surpoids sévère (Brousseau, 2011). Aux Etats Unis 12,5% d'enfants âgés de un à 24 mois sont en surpoids et 8,5% d'entre eux sont obèses (Anderson et *coll.*, 2013).

I-2-6-Dans le monde

A l'échelle mondiale, une étude menée par l'OMS montre que le nombre d'enfants obèses ou en surpoids dans le monde a augmenté de 60% au cours des vingt dernières années (De Onis et *coll.*, 2010a). La prévalence mondiale du surpoids chez les enfants âgés de moins de 5 ans a augmenté de façon alarmante entre 1990 et 2013 (OMS, 2016b). D'après les estimations de l'OMS, environ 40 millions d'enfants de moins de cinq ans présentaient un surpoids en 2011 (OMS, 2013). On estime qu'en 2015, 42 millions d'enfants de moins de cinq ans présentaient un surpoids ou étaient obèses. Ceci correspond à une augmentation du nombre de cas de 11 millions environ au cours des 15 dernières années. Près de la moitié (48%) de ces enfants habitait en Asie et 25% en Afrique (OMS, 2016c). Le nombre d'enfants en surpoids âgés de moins de 5 ans en Afrique a presque doublé depuis 1990. Rien que dans la région d'étude de l'OMS, le nombre d'enfants en surpoids ou obèses est passé de 4 à 9 millions au cours de la même période (OMS, 2016b).

L'obésité chez l'enfant, a des conséquences sérieuses sur la santé, bien qu'elles soient controversées. Elle est surtout liée à des problèmes sociaux et psychosociaux (ANAES, 2003), des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires, des anomalies métaboliques, des troubles hépatiques et gastriques, de l'apnée du sommeil et des complications orthopédiques (OMS, 2003a ; Nathan et Moran, 2008 ; HAS, 2011). Toutefois, la conséquence à long terme la plus importante de l'obésité au cours de l'enfance et de l'adolescence est sans doute sa persistance à l'âge adulte, avec tous les risques qui lui sont associés (Guillaume et Counet, 2009 ; HAS, 2011). La probabilité de persistance de l'obésité augmente avec sa sévérité, l'âge et les antécédents familiaux. Par ailleurs, les coûts de santé liés à l'obésité représentent environ 10% des dépenses de santé dans les pays industrialisés (OMS, 2003a). Ce sont les complications reliées à l'obésité qui entraînent des coûts économiques, directs et indirects, très élevés pour la société. En réalité, le fardeau économique que constitue l'obésité infantile pour le système de santé est difficile à quantifier, car les problèmes de santé physique connexes en découlant, ne se manifestent en général qu'à l'âge adulte.

Cette partie de l'étude montre que, le surpoids et l'obésité existent bel et bien chez les enfants à Tébessa. La prévalence de la surcharge pondérale retrouvée dans notre population est élevée. Elle confirme l'importance de la prévention de l'obésité des enfants dans notre pays. La surveillance du statut nutritionnel et de la corpulence des enfants, tant au niveau individuel qu'au niveau collectif, et la nécessité de mettre en place des stratégies préventives, diagnostiques et de prise en charge précoce de l'obésité infantile, avant que le problème ne prenne une plus grande ampleur, trouvent tout leur intérêt.

Enfin, l'étude de l'état nutritionnel des enfants, révèle la coexistence de la malnutrition et de l'obésité chez des enfants de 0 à 2 ans à Tébessa. Ce constat rejoint celui de nombreux auteurs dans leurs études sur les enfants de moins de 5 ans, en Algérie et dans le monde. Ils confirment la transition nutritionnelle que traverse notre pays à l'instar d'autres nations en développement. L'intérêt de surveiller les enfants de cette tranche d'âge semble évident en Algérie, où les services de santé sont peu préparés à cette évolution.

II-ALLAITEMENT, PRATIQUES ALIMENTAIRES ET ALIMENTATION DES ENFANTS A TEBESSA

II-1- Modalités et durée de l'allaitement

II-1-1-Allaitement la première heure

Selon les résultats de notre étude, l'allaitement dans l'heure qui suit la naissance, ne concerne que 38,4% des enfants. Ce taux est proche de celui obtenu par l'enquête nationale à indicateurs multiples réalisée entre 2012 et 2013 en Algérie, où seuls 36% des enfants sont nourris au sein pour la première fois dans l'heure suivant la naissance (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015). En revanche, il paraît très faible comparé aux résultats retrouvés dans d'autres travaux. Selon Mariko (2009), dans son étude sur les connaissances, attitudes et pratiques des femmes sur l'allaitement maternel exclusif à Bamako, plus de la moitié des mères de son étude, soit 59,5%, ont mis leur bébé au sein aussitôt après l'accouchement. Le même taux est retrouvé dans l'EDS (2006) qui évoque qu'au niveau national, 59% des mères débutent l'allaitement l'heure qui suit la naissance. Une autre étude réalisée en Septembre 2008, par Abdul Ameer auprès de 3413 mères iraqiennes sur les connaissances, attitudes et pratiques en matière d'allaitement au sein, a révélé que 92,9% d'entre elles ont allaité leurs enfants la première heure après la naissance (Mariko, 2009). En Inde, Raghavan et coll. (2014), rapportent un taux d'allaitement dans la première heure de la naissance de 64%.

Sur le plan nutritionnel, retarder la mise au sein de l'enfant peut avoir des conséquences néfastes pour sa santé. En effet, c'est lors du premier allaitement, dans les heures qui suivent la naissance, que l'enfant reçoit le colostrum riche en vitamine A et qui contient les anticorps de la mère, essentiels pour sa protection. De plus, si le nouveau-né n'est pas allaité dans les vingt quatre heures qui suivent la naissance, il reçoit généralement, en substitut, divers liquides pouvant le mettre en contact avec des agents pathogènes (OMS, 2001 ; OMS/UNICEF, 2004).

II-1-2-Allaitement exclusif

L'allaitement maternel exclusif est retrouvé chez 13,90% des enfants de notre étude, avec une durée médiane de $2,68 \pm 1,78$ mois. Ce taux est plus faible que celui retrouvé au niveau national par l'enquête à indicateur multiple de 2012-2013, qui est de 25,7% avec une durée de 1,3 mois. Ce dernier est plus pratiqué au Nord Est du pays (38%) en comparaison avec les Hauts Plateaux Centre où il est le moins pratiqué (11%), sans disparité notable entre les filles et les garçons (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

Cette prévalence reste loin des recommandations de l’OMS, et inférieure aux prévalences observées en Europe de l’ouest, où la fréquence de l’allaitement exclusif à trois mois est, selon l’OMS (2000), de 90% en Suède, 80% en Norvège, 60% en Allemagne et au Danemark, 48% en Suisse, 38% en Irlande et 28 % au Royaume Uni (ANAES, 2002). L’allaitement exclusif à quatre mois est maintenu dans plus de 65 % des cas en Suède et en Suisse, 34 % au Canada, 27 % au Royaume-Uni et à peine 5 % en France (Branger et *coll.*, 1998).

Notre prévalence est également inférieure aux données publiées par l’UNICEF en 2001 rapportant que la moitié des nourrissons est nourrie exclusivement au sein dans les pays en voie de développement pendant les quatre premiers mois de la vie notamment au Moyen orient et en Afrique du nord où la prévalence de l’allaitement exclusif est de 45% (Dillon et Imbert, 2003). L’allaitement maternel exclusif jusqu’à 6 mois est retrouvé chez 38% des enfants au Mali (EDS, 2006). Ce taux est de 38,8% des enfants dans l’étude de Mariko (2009) à Bamako.

Le lait maternel a des propriétés uniques et inimitables et constitue donc l’aliment de référence pour le nouveau-né (Tackoen, 2012). C’est pourquoi, pour l’alimentation du nourrisson pendant les premiers mois de la vie, l’assemblée générale de l’OMS a recommandé en mai 2001 un allaitement maternel exclusif pendant les 6 premiers mois de la vie, et la poursuite de l’allaitement jusqu’à l’âge de 2 ans, voire au delà en fonction du souhait des mères (OMS, 2001).

Les causes du déclin de l’allaitement maternel exclusif semblent être le résultat de différents facteurs intriqués qui interviennent le plus souvent simultanément, dont le principal est l’évolution de la société sur le plan social, économique et culturel. Ce phénomène est lié, d’une part aux attitudes et pratiques de certaines mères qui donnent d’autres boissons (eau, tisanes...) aux nourrissons pour différentes raisons (Mariko, 2009), et d’autre part à leur activité professionnelle.

II-1-3-Allaitement maternel

Dans notre étude, l’allaitement maternel est prédominant avec une fréquence de 82,80%. Cette prévalence est proche de celle retrouvée au niveau national dans l’enquête à indicateurs multiples, réalisée en Algérie en 2006, qui est de 80,4% (UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA, 2008), et celle de 2012-2013 où elle est de 89,5% (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

La prévalence de l’allaitement maternelle varie considérablement d’un pays à un autre. Elle paraît plus élevée dans les pays arabes avec une durée satisfaisante. Toutefois la prévalence retrouvée dans notre étude reste inférieure à celle retrouvée dans de nombreux pays arabes

notamment au Soudan où elle est de 90%, en Lybie 94%, en Tunisie 93% et au Yémen 91% (Cohen, 2001). Au Mali, 89,3% des mères enquêtées affirment avoir pratiqué l'allaitement au sein jusqu'entre 12 et 24 mois avec une moyenne de 18 mois (Mariko, 2009).

La situation n'est pas différente dans certains pays d'Europe, où la prévalence de l'allaitement maternel est de 95% en Norvège et en Finlande, plus de 90% en Suède et au Danemark, et 85% en Allemagne. Cette prévalence est par contre supérieure à celle de la France où elle est l'une des plus faibles en Europe avec de fortes disparités régionales. Un taux de 56 % des enfants nés en France en 2002 étaient allaités au sortir de la maternité contre 75% en Italie et 70% au Royaume-Uni (Groupe de travail, 2001). Au niveau mondial, on estime que plus de 95% des nourrissons ont reçu un allaitement maternel, mais avec une très grande variabilité quand à la durée de cet allaitement (OMS/UNICEF, 2004).

Quand à la durée de l'allaitement maternel retrouvée dans notre étude, $13,78 \pm 2,37$ mois, elle est très proche de celle retrouvée au niveau national avec 13,3 mois (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015). Toutefois, elle paraît inférieure à celles observées dans d'autres pays arabes, où elle reste un élément satisfaisant, car les femmes allaitent en moyenne 19,1 mois en Egypte, 17,6 mois au Soudan, 16,8 mois au Yémen et 15,5 mois au Maroc. Cependant cette durée reste légèrement supérieure à celles retrouvées en Jordanie où elle est de 12,3 mois (Cohen, 2001).

Tous les spécialistes en nutrition des enfants et les experts de l'OMS, sont unanimes pour reconnaître que le lait maternel est l'aliment le plus complet pour l'alimentation de l'enfant, pendant les six premiers mois qui suivent sa naissance, et qu'il est difficile de lui trouver un substitut. En effet, le lait maternel est stérile et permet la transmission des anticorps de la mère à l'enfant, ce qui limite la prévalence de la diarrhée et d'autres maladies de l'enfant, notamment au cours des six premiers mois de sa vie. C'est le seul aliment réellement adapté aux besoins du nouveau né et du nourrisson pendant les premiers mois de la vie. Il apporte sous une forme appropriée, des glucides, des protéines, des lipides, des minéraux et la plupart des vitamines nécessaires au développement du bébé (Tackoen, 2012).

II-1-4-Allaitement artificiel

L'allaitement artificiel seul ne concerne que 17,20% des enfants, de notre étude. Il est plus élevé comparé à celui retrouvé au niveau national, 10,5% selon l'enquête à indicateur multiple de 2012-2013 (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

L'utilisation du biberon n'est pas recommandée chez les jeunes enfants car il est le plus souvent associé à une augmentation des risques de maladies, en particulier des maladies diarrhéiques. Les biberons mal nettoyés et les tétines mal stérilisées sont à l'origine de troubles gastriques, de diarrhées et de vomissements chez les bébés.

II-2-Pratiques alimentaires

II-2-1-Aliments d'initiation

Les résultats de notre étude montrent que, dès la naissance, il est très fréquent que l'enfant reçoive, à plusieurs reprises, autre chose que le lait maternel. En effet, 45,85% des enfants de notre population ont reçu divers aliments avant le début de l'allaitement.

Les mêmes observations ont été retrouvées par Diallo (2005), dans son étude sur l'allaitement et l'état nutritionnel des enfants en Guinée. L'auteur rapporte que 72% des enfants ont reçu divers aliments avant le début de l'allaitement. Cette pratique est particulièrement répandue dans les régions administratives de Mamou et de Labé en Guinée, puisque 90% des enfants ont été alimentés avant même d'être allaités. Cette proportion est plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain.

Selon Hagan (2010), les connaissances, les croyances et les pratiques concernant l'alimentation et la santé sont influencées par la culture. En effet, la culture détermine la manière de juger les comportements à risque et de percevoir leurs effets sur l'état nutritionnel des enfants. Selon Massamba et ses collaborateurs (1998), les connaissances, les croyances et les attitudes culturelles des mères jouent un rôle important dans les décisions qui concernent la conduite de l'alimentation. Dans ce cas, la malnutrition, de même que la surcharge pondérale, peuvent être causées par de mauvaises pratiques alimentaires, dictées par des croyances erronées ou des attitudes culturelles. Ces mauvaises pratiques sont par exemple issues de tabous sur des aliments nutritifs (Massamba et *coll.*, 1998 ; Abubakar et *coll.*, 2011).

Parmi les aliments d'initiation, nous retrouvons le jaune d'œuf avec le sucre glace, le miel ou encore l'huile d'olive. Ces aliments ne sont pas adaptés à cet âge des enfants. L'association américaine de pédiatrie suggère, pour l'ensemble des nourrissons, une introduction plus tardive pour certains aliments notamment l'œuf qui ne doit pas être introduit avant 12 mois (CNSFP, 2005). Par ailleurs, conformément aux recommandations de l'OMS, il est absolument déconseiller de donner du miel, quelque soit son origine, aux nourrissons de moins de 6 mois. Le miel peut contenir des spores de *Clostridium Botulinum* transportées par les abeilles. Ces spores sont responsables du botulisme infantile. Les enfants de moins de 6 mois n'ont pas un système

immunitaire développé pour se protéger de cette infection qui touche le système nerveux (Agathe, 2014).

II-2-2- Age de sevrage et d'introduction des aliments

Dans notre travail, l'âge moyen de diversification alimentaire et de sevrage de l'ensemble des enfants varie de 3 à 7 mois avec une moyenne de $5,36 \pm 2,78$ mois. Sans différence significative entre les filles et les garçons ($5,14 \pm 2,04$ mois et $5,75 \pm 2,87$ mois respectivement).

Nous remarquons que cet âge précède de peu la période de]6-12] mois, qui représente une phase critique dans la croissance des enfants de notre population. Elle correspond à un âge de transition au cours duquel il y a passage d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation semi liquide et diversifiée. Au cours de cette période nous observons un changement considérable dans l'état nutritionnel des enfants de notre population, passant d'un état de malnutrition prédominant chez les enfants de 1 à 6 mois, à un état de surcharge pondérale plus fréquent chez les enfants de 12 à 24 mois.

L'introduction précoce des aliments de complément, au début du sevrage, est une pratique courante à Tébessa. Parmi les enfants de notre population, 27,15% ont été alimentés entre 4 et 5 mois, et 24,45% ont commencé à manger à l'âge de 3 mois révolus.

En Guinée l'introduction précoce de liquides, autres que le lait maternel, et d'aliments solides ou semi-solides a lieu bien avant 6 mois. En effet, à 2-3 mois, près d'un enfant sur cinq (19%) ont déjà reçu de la nourriture solide ou semi-solide et 5% des aliments à base de céréales. A 4-5 mois, ces proportions sont, respectivement, de 38% et 16% (Diallo, 2005).

De la naissance jusqu'à l'âge de 6 mois, le lait maternel seul suffit pour couvrir les besoins nutritionnels du nourrisson. À cet effet, l'OMS et l'Unicef recommandent que les enfants soient exclusivement nourris au sein jusqu'à 6 mois. L'introduction trop précoce d'aliments de complément n'est pas recommandée car elle expose les enfants aux agents pathogènes et augmente ainsi le risque de contracter des maladies infectieuses, en particulier la diarrhée. De plus, elle diminue la prise de lait par l'enfant et donc la succion, ce qui réduit la production de lait. Par contre, à partir de 6 mois, le lait maternel seul ne suffit plus pour couvrir les besoins nutritionnels de l'enfant. Il est alors fortement recommandé que l'allaitement au sein soit complété par l'introduction d'aliments appropriés pour satisfaire les besoins alimentaires indispensables à sa croissance (Tackoen, 2012).

II-2-3- Age de passage au plat familial

Dans cette étude, le passage au plat familial se fait chez la moitié des enfants de notre population, soit 50,84%, à l'âge de 12 mois. Cet âge varie de 12 à 24 mois avec une moyenne de $17,52 \pm 3,45$ mois. Ce résultat se rapproche de celui de Le Heuzey et *coll.* (2008). L'auteur rapporte dans son étude que c'est à partir de 13-18 mois que l'enfant mange régulièrement en même temps, et la même chose que les autres membres du foyer.

Nous remarquons que cette période correspond aux tranches d'âge où nous observons des prévalences élevées de surpoids et d'obésité. En effet le taux de surcharge pondérale est de 37,09% chez les enfants de]12-18] mois, et de 39,12% chez ceux de]18-24] mois, alors que la malnutrition ne touche que 20,51% des enfants de]12-24] mois.

II-3-Alimentation des enfants

II-3-1-Aliments du rappel des 24 heures

Les résultats de l'enquête alimentaire par la méthode du rappel des 24 heures, montre que les enfants ont une alimentation très diversifiée, comprenant des aliments riches en protéines animales, protéines végétales, glucides, lipides, vitamines et minéraux., mais aussi des aliments de haute densité énergétique (sucreries, boissons sucrées, friandises, chips...).

Cependant, nous avons remarqué des changements dans la fréquence de consommation de certains produits alimentaires qui peuvent avoir une influence sur l'état nutritionnel des enfants. Parmi ces changements, l'augmentation de la consommation de boissons sucrées au détriment de la consommation des produits laitiers a été considérée. En effet, l'étude de la corrélation montre que, dans notre population, le nombre d'enfants consommant des produits laitiers diminue significativement ($r = -0,214$; $p = 0,024$) avec l'âge de 12 à 24 mois, alors que celui des enfants consommant des boissons sucrée augmente significativement ($r = 0,346$; $p = 0,018$) avec l'âge de 18 à 24 mois.

Plusieurs études récentes rapportent les mêmes observations. Les enquêtes nutritionnelles au Canada et ailleurs dans le monde démontrent que la consommation de produits laitiers, riches en calcium, et autres composés bénéfiques pour la santé, est en constante diminution, laissant plus de place aux boissons sucrées (Wabitsch et *coll.*, 2008 ; CRNH, 2012).

II-3-2-Appports alimentaires des enfants

Bien que la quantification des apports alimentaires soit difficile, et l'équivalent dans les tables de composition peut être approximatif, nous avons pu estimer les apports journaliers moyens des

enfants en énergie et macronutriments. Les résultats montrent que, de 1 à 3 mois, les apports journaliers moyens des enfants en énergie, glucides, et lipides sont inférieurs aux ANC. Ces apports augmentent avec l'âge des enfants et deviennent conformes à leurs besoins à partir de 3 mois pour l'énergie, de 6 mois pour les lipides et de 18 mois pour les glucides. Au-delà de 12 mois, les apports caloriques deviennent supérieurs aux recommandations.

Pour les protéines, quelque soit l'âge et le sexe, les apports journaliers moyens des enfants sont 5 à 7 fois supérieurs aux ANC. Des résultats similaires ont été retrouvés dans de nombreuses autres études. Les données de consommation françaises de 2005, conduites chez les enfants âgés de 0 à 36 mois, montrent que l'apport protéique moyen est nettement supérieur à l'apport de sécurité, quelles que soient les classes d'âges. Trois enfants sur quatre, âgés de plus de 5 mois, ont des apports protéiques supérieurs au double de ceux dont ils ont besoin (Fantino et *coll.*, 2008). Lors d'une autre étude menée en 2010 sur 400 enfants polonais âgés de 13 à 36 mois, on a constaté que l'apport en protéines dans le régime alimentaire des enfants était 3 fois plus élevé que celui des recommandations (Weker et *coll.*, 2011).

Les protéines sont nécessaires à la croissance du jeune enfant, mais en quantités bien contrôlées car le nourrisson et l'enfant en bas âge ont des capacités métaboliques encore limitées et des besoins nutritionnels spécifiques. Pourtant, à partir de la diversification alimentaire, l'erreur le plus fréquemment observée est un excès d'apport en protéines lié à un passage trop rapide à l'alimentation des plus grands, tant en termes de qualité que de quantités (SFAE, 2012).

Si on ne retire aucun bénéfice d'un apport protéique élevé, il n'est pas certain que cela soit dénué de tout inconvénient. L'excès d'apport protéique peut entraîner une surcharge rénale (Escribano et *coll.*, 2011). De plus, les protéines animales consommées au-delà d'une certaine quantité pourraient déréguler la sécrétion de l'insuline et de l'IGF-1, conduisant à la différenciation et à la multiplication des pré-adipocytes (Socha et *coll.*, 2011). En effet, Le niveau d'IGF-1, qui est un facteur de prolifération et de différenciation cellulaire, est modulé par l'alimentation, et notamment la consommation de certaines protéines (Beasley, 2013). Selon l'étude hollandaise de Weijs, parue en 2011, chez 120 enfants suivis jusqu'à l'âge de 8 ans, un apport en protéines animales élevé pendant la première année de vie augmente le risque de surpoids à 8 ans, avec un OR de 4,6 (IC_{95%} = 1,5-11) (Weijs et *coll.*, 2011).

Dans cette partie de l'étude, nous avons remarqué l'attention très particulière que portent les mères à l'alimentation de leurs jeunes enfants, notamment les premiers mois de leur vie. Nous avons constaté cela par la précision des réponses, en particulier concernant le nombre et la durée

des tétées (dans le cas d'un allaitement maternel) et des biberons (dans le cas d'un allaitement artificiel ou mixte), ainsi que par rapport à la qualité et la quantité des aliments consommés par les enfants la veille de l'enquête alimentaire, pour le rappel des 24 heures. La majorité des mères répondaient aux questions posées avec une grande précision sans hésitation ou trop de réflexion.

Cependant, en pensant bien faire, certaines mères commencent la diversification alimentaire à un âge précoce et introduisent trop rapidement les produits carnés et les œufs, en croyant que ce qui est bon et chère est certainement meilleur pour leurs enfants. D'autres pratiques alimentaires relatives aux traditions des familles ou à la culture de la région, sont inadmissibles voir même inacceptables, tel que donner à l'enfant dès la naissance, et à plusieurs reprises, de l'huile d'olive, le jaune d'œuf avec du sucre glace, ou encore une cuillère de miel. Ces comportements, loin d'être correct, risquent d'avoir de sérieuses conséquences sur l'état nutritionnel des enfants.

Selon Tislair et Laumont (2008) les déterminants culturels ont un impact sur l'allaitement, le moment du sevrage, l'introduction d'aliments complémentaires, le choix des aliments, et la manière de stimuler l'enfant. L'analyse des croyances relatives aux comportements alimentaires, que ce soit les comportements à risque ou les comportements bénéfiques pour la santé, offre la possibilité d'apporter un enseignement culturellement adapté (Hagan, 2010). Il est donc indispensable de considérer les différences culturelles afin de comprendre les pratiques alimentaires relatives à chaque région (Tislair et Laumont, 2008).

Au terme de cette partie de l'étude, nous pouvons conclure que les pratiques d'allaitement et d'alimentation constituent des facteurs déterminants de l'état nutritionnel des enfants dans notre population. Bien que l'allaitement maternel soit prédominant avec une durée plus ou moins satisfaisante, la prévalence de l'allaitement exclusif reste très faible avec une durée très courte. Ceci peut être expliqué par plusieurs facteurs, dont le principal est l'évolution de la société sur le plan social, économique et culturel (Mariko, 2009), ainsi que l'activité professionnelle de la mère.

L'alimentation des enfants est variée, mais l'apport alimentaire moyen en énergie et macronutriments, n'est pas toujours conforme aux recommandations. Ce déséquilibre dans les apports alimentaires des enfants est à relier avec l'âge de diversification alimentaire, le choix des aliments introduits, et l'âge de passage au plat familial.

Ces résultats confirment l'importance de prendre conscience du rôle crucial de la nutrition des enfants, les premiers mois et les premières années de la vie, et d'adopter des modes d'alimentation sains et appropriés pour favoriser une santé optimale des enfants (OMS, 2000).

III-DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA

Pour avoir une nette perception de l'état nutritionnel des enfants, il convient, après les analyses descriptives des résultats obtenus, de donner une explication causale de cet état. Dans cette partie de l'étude, nous tentons donc d'apporter une contribution à l'identification des facteurs de risque de la malnutrition des enfants d'une part et du surpoids et de l'obésité d'autre part.

III-1-Facteurs endogènes

III-1-1-Facteurs parentaux

III-1-1-1-Age maternel à l'accouchement

D'après les résultats de notre étude, l'âge de la mère à l'accouchement n'a aucune influence sur la corpulence des enfants et la survenue de l'obésité. En revanche, un âge maternel inférieur ou égal à 20 ans constitue un facteur de risque de la malnutrition des enfants (OR = 2,21 ; IC_{95%} = 1,64–2,98 ; $p < 0,001$).

Des résultats similaires ont été retrouvés dans de nombreuses autres études. Akoto et Hill (1988), attestent que, dans leur étude, le risque de malnutrition des enfants nés de mères âgées de 20 ans et moins, est relativement plus élevé que celui des enfants dont les mères sont plus âgées. Au Gabon, Ntsame (2000), rapporte que le risque de malnutrition est relativement plus élevé chez les enfants nés de mères âgées de moins de 20 ans que chez ceux dont les mères sont âgées de plus de 20 ans. Sellam et Bour (2015), dans leur étude sur l'état nutritionnel des enfants de 6 à 60 mois au Maroc, ont trouvé que l'âge des mères est significativement corrélé à la malnutrition chronique et aiguë ($p = - 0,000$). Kangulu et coll. (2014) rapportent, dans leur étude sur les facteurs de risque de faible poids de naissance, que le risque d'insuffisance pondérale à la naissance est plus élevée pour les mères âgées de 18 ans et moins (OR = 7,62).

Les grossesses précoces peuvent entraîner une carence ou une déficience physiologique de la mère et par conséquent une insuffisance pondérale à la naissance difficile à récupérer. Selon Rakotondrabe (2004), les jeunes mères n'ayant pas encore atteint la maturité biologique, leur système reproductif n'est pas bien formé pour recevoir le futur bébé. Ces femmes sont souvent confrontées à des problèmes d'accouchement. Cette situation conduit ces femmes à faire des fausses couches ou à donner naissance à un enfant qui présente une insuffisance pondérale. De même, l'âge de la mère à l'accouchement peut se manifester par des comportements non appropriés en matière de soins de santé et de nutrition des enfants. Ainsi, on a tendance à penser que les mères jeunes manquent de maturité et surtout d'expériences qui leur permettent de bien nourrir et d'entretenir leurs enfants (Latham, 2001). Plus la femme est jeune plus ses

connaissances sur la qualité et la valeur nutritionnelle des aliments sont insuffisantes, et elle adopte par conséquent, de mauvaises pratiques alimentaires et de soin pour ses enfants (Sellam et Bour, 2015), ce qui compromet la santé de ces derniers et les expose au risque de la synergie infection-malnutrition (Latham, 2001).

III-1-1-2-Etat de santé de la mère

Selon les résultats de notre étude, aucun lien significatif n'a été observé entre l'état de santé de la mère pendant la grossesse et la malnutrition des enfants. En revanche, un lien significatif ($p < 0,001$) a été observé entre le diabète maternel qu'il soit gestationnel ou préexistant, et la corpulence des enfants. Le risque d'être en surpoids et obèse pour les enfants dont les mères étaient diabétiques pendant la grossesse, est 2,50 fois plus élevé comparé aux enfants dont les mères n'étaient pas diabétiques ($IC_{95\%} = 1,84-3,38$; $p < 0,001$).

Les travaux ayant cherché une relation entre l'existence d'un diabète gestationnel et une obésité ultérieure chez l'enfant à naître, apportent des résultats divergents (Gillman et *coll.*, 2003). Catalano et ses collaborateurs (2003) ont montré que les enfants de mères diabétiques, y compris les enfants de mères ayant présenté un diabète gestationnel, avaient une masse grasse à la naissance supérieure aux enfants de mères non diabétiques, indépendamment de leur poids de naissance. Chez les enfants nés gros pour l'âge gestationnel, le diabète gestationnel de la mère, en plus de l'obésité de la mère, est un facteur de risque d'obésité ultérieure. Une étude prospective américaine a indiqué que le risque d'obésité chez les enfants augmentait avec la glycémie de la mère lors de la grossesse, même après ajustement sur les facteurs de confusion (Hillier et *coll.*, 2007). Une autre étude menée par le Kaiser Permanente Center for Health Research de Portland a montré qu'une hyperglycémie pendant la grossesse augmentait le risque d'obésité de l'enfant. Ce risque était encore plus élevé chez les femmes souffrant de diabète gestationnel (Hillier et *coll.*, 2007).

Le diabète maternel durant la grossesse qu'il soit préexistant ou gestationnel, a des conséquences à court terme sur la santé de l'enfant (macrosomie, mort in utero, dystocie des épaules, détresse respiratoire et complication métaboliques néonatales) mais aussi à long terme, avec des risques accrus d'obésité et d'intolérance au glucose. (Deloison, 2015). Le mécanisme incriminé pourrait reposer sur des modulations épigénétiques induisant une modification de la composition corporelle et une adaptation de la fonction pancréatique générant un hyperinsulinisme chez le fœtus (Silverman, 1998). L'hyperglycémie fœtale secondaire à l'hyperglycémie maternelle stimule la sécrétion d'insuline du fœtus dès la 20ème semaine d'aménorrhée qui, elle-même, stimule l'anabolisme et la croissance fœtale, en particulier celle du tissu adipeux (Deloison,

2015). L'insuline agit comme un promoteur de la croissance fœtale de par son action sur le métabolisme, mais aussi indirectement sur la croissance fœtale, par son action sur la sécrétion des facteurs de croissance hépatiques : insulin-like growth factors (IGF) qui sont connus pour stimuler la croissance fœtale (Fowden, 1995 ; Osmanagaoglu et *coll.*, 2005).

III-1-1-3- Corpulence des parents

Dans ce travail, aucun lien significatif n'a été retrouvé entre la corpulence des pères et l'état nutritionnel des enfants. En revanche nous avons observée une relation significative avec la corpulence des mères avant la grossesse, mais aussi au moment de l'enquête. Le risque pour les enfants d'avoir une malnutrition, lorsque la mère est maigre avant la grossesse, est de 2,52 ($IC_{95\%} = 1,92-3,31$; $p < 0,001$).

De nombreux auteurs ont montré que l'état nutritionnel des femmes enceintes pendant la grossesse mais aussi durant les semaines qui précèdent la conception a une influence importante sur le développement et la croissance du fœtus et joue un rôle important sur la morbidité et la mortalité des jeunes enfants (OMS, 2006d ; Acakpo et *coll.*, 2010 ; Belkacemi et *coll.*, 2010 ; Fourcaud, 2010 ; Bamba et *coll.*, 2011 ; Anh et al. 2011).

La croissance du fœtus est, en grande partie, conditionnée par son environnement nutritionnel intra-utérin (Lepercq et Boileau, 2005). Plusieurs études ont rapporté qu'environ 80% des insuffisances pondérales des enfants dans les pays en voie de développement sont imputables au RCIU dû en grande partie à la malnutrition maternelle (ACC/SCN, 2000). Selon Hendrix et Berghella (2008), dans les pays en voie de développement, la malnutrition maternelle constitue une part importante dans l'étiologie de la malnutrition des enfants. Elle entraîne des impacts négatifs sur les enfants et se traduit par le RCIU révoquant l'insuffisance pondérale à la naissance, la prématurité et les faibles réserves en nutriments (ONN, 2008).

Par ailleurs, 43,02% des enfants malnutris, leurs mères sont maigres au moment de l'enquête. La différence est significative ($p < 0,001$) avec les enfants d'état nutritionnel normal, dont 22,93% seulement leurs mères sont maigres au moment de l'enquête. Nous pensons que le lien entre la malnutrition des enfants et de leurs mères, retrouvée pendant notre étude, est à mettre en relation avec le revenu du ménage, la taille du ménage et le nombre d'enfants. Ceci peut être le signe d'une pauvreté et d'un faible niveau social, que nous discuterons plus loin.

Inversement, les enfants dont les mères ont présenté une surcharge pondérale avant la grossesse ont plus de risque d'être en surpoids ou obèse ($OR = 2,74$; $IC_{95\%} = 2,17-3,46$; $p < 0,001$)

comparés aux enfants dont les mères étaient de poids normal. Ces résultats confirment ceux de nombreux travaux antérieurs.

Une étude rétrospective portant sur 8 494 enfants montrait que le risque d'obésité infantile, était multiplié par plus de deux chez les enfants âgés de 2 et 4 ans dont la mère était obèse en début de grossesse, même après ajustement sur plusieurs facteurs confondants (tabagisme, prise de poids durant la grossesse, niveau d'éducation, poids de naissance, genre, statut marital). Cette même étude montrait que le risque d'obésité infantile augmentait parallèlement à l'IMC maternel, mais à un moindre degré, chez les enfants de mères en surpoids (Whitaker, 2004).

Bhave et ses collaborateurs (2004), dans leur étude, attestent que les enfants ont 3 fois plus de risque d'être obèse lorsque la mère est obèse. Une autre étude américaine de cohorte nationale, a également confirmé ces résultats en montrant que sur 2636 couples mère-enfant, les enfants de mères obèses avant la grossesse avaient un risque de surpoids 4 fois supérieur aux enfants dont les mères avaient un poids normal (Lawrence et Jui-Chung, 2005).

Concernant la corpulence des mères au moment de l'enquête, les résultats montrent que les enfants dont les mères sont en surpoids et obèses ont un risque de 3,49 d'être en surcharge pondérale ($IC_{95\%} = 2,76-4,42$; $p < 0,001$). Par ailleurs, l'IMC des enfants en surpoids et obèses, est positivement corrélé avec l'IMC de leurs mères au moment de l'étude ($r = 0,671$; $p = 0,001$).

Selon Paquot et *coll.* (2012) l'obésité maternelle est un élément prédictif de surpoids et d'obésité chez l'enfant, quel que soit le type d'influence exercée, génétique et/ou environnementale. La plupart des études nous permettent de conclure à une association significative entre l'IMC des mères et l'IMC des enfants et ce, dès l'âge de 3 ans jusqu'à l'âge adulte.

En prenant en considération les deux parents, nos résultats montrent que le risque de surpoids et d'obésité est plus élevé pour les enfants dont les deux parents sont en surcharge pondérale ($OR = 3,51$; $IC_{95\%} = 2,64-4,66$; $p < 0,001$), par rapport aux enfants dont les parents sont de poids normal.

Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature, attestant que l'obésité humaine a une composante familiale. De nombreuses études ont rapporté que les enfants dont les parents sont obèses ont un risque important de devenir obèses (Whitaker, 2004). Une revue de littérature publiée en 2005, a regroupée 26 études concernant les facteurs de risque de surpoids de l'enfant. La revue rapporte que tous les auteurs ont montrés que la surcharge pondérale chez l'un ou les deux parents était le facteur de risque le plus important de l'obésité et du surpoids de l'enfant, même après ajustement sur les autres facteurs de risque et sur le poids de naissance. Les auteurs

ont conclu que les enfants de parents obèses ont plus de risque de devenir obèse que les enfants dont les parents ne le sont pas (Agras et Mascola, 2005). Une étude italienne rapporte que l'obésité parentale apparaît être le facteur de risque le plus important de l'obésité infantile chez les enfants de 8-12 ans (Lioret, 2007). Une autre étude de Taleb (2011) montre que l'obésité parentale constitue un facteur de risque significatif à Tébessa. Lorsque les deux parents sont en surpoids, 29,47% des enfants le sont contre 14,97% lorsque les parents sont de poids normal.

L'obésité parentale est reconnue comme un facteur de risque majeur d'obésité future. Cette association pourrait être expliquée par le déterminisme génétique, mais aussi environnemental, par le fait que les membres de la même famille partagent le même style de vie, la même alimentation et le même niveau socioéconomique (Hawkins et Law, 2006 ; Speakman, 2008).

III-1-1-4- Gain de poids pendant la grossesse

Dans notre étude, un lien significatif a été retrouvé entre le GPG des mères et l'état nutritionnel des enfants. Un GPG insuffisant constitue un facteur de risque de 3,9 de malnutrition des enfants dans notre population (OR = 3,9 ; IC_{95%} = 2,94-5,17 ; p < 0,001). Ce risque est plus élevé pour les mères maigres (OR = 5,68 ; IC_{95%} = 3,72-8,67 ; p < 0,001).

Plusieurs auteurs ont mis en évidence l'effet négatif de l'insuffisance de la prise de poids pendant la grossesse, sur l'état nutritionnel des enfants. Selon Legrin et *coll.* (2001), un GPG insuffisant augmente le risque de naissance prématurée et est associé au RCIU et à un faible poids de naissance (<2500 g). Abrams et *coll.* (2000) attestent que pendant la grossesse, un GPG insuffisant influence négativement la croissance du fœtus. Ainsi, la petite taille du nouveau-né et le faible poids à la naissance, peuvent résulter d'une croissance déficiente ou d'une gestation écourtée, l'issue étant, d'autant plus défavorable que la prématurité est grande.

L'effet du GPG insuffisant paraît plus grand dans de nombreuses études chez la femme dénutrie ou soumise à un stress nutritionnel. A prise de poids égal, les femmes maigres ont plus de risques d'avoir un enfant de faible poids de naissance, que les femmes normo pondérales (Hekimian, 2000).

Par ailleurs, le risque de surpoids et d'obésité chez les enfants de notre population, est 3 fois plus élevé lorsque les mères ont un GPG excessif (IC_{95%} = 2,37-3,79 ; p < 0,001), comparé aux enfants dont les mères ont un GPG adéquat. De plus, l'IMC des enfants en surpoids et obèses est positivement corrélé avec le GPG de leurs mères (r = 0,015 ; p = 0,021).

Des résultats similaires ont été rapportés par une étude de cohorte américaine qui a montré que la prise de poids pendant la grossesse avait une influence sur le poids de naissance. Selon les auteurs, une prise de poids excessive constitue un facteur de risque de macrosomie (OR = 2,26) (Ludwig et Currie, 2010).

La relation positive entre le GPG et la corpulence des enfants a, également, été rapportée par d'autres travaux. Une étude de cohorte conduite entre 2001 et 2005 chez des femmes venant d'accoucher avait pour objectif d'étudier l'association entre l'IMC de la mère avant la grossesse et la prise pondérale pendant la grossesse d'une part, le poids de naissance des enfants et leur croissance de 0 à 6 mois d'autre part. Les enfants dont les mères avaient eu une prise pondérale excessive avaient un poids plus élevé et une taille plus grande à 6 mois (Deierlein et coll., 2011). Une autre étude d'évaluation de l'association entre le GPG et l'adiposité totale, la distribution du tissu adipeux, la pression artérielle et le profil métabolique des enfants participant au projet IDEFICS, révèle que le gain de poids maternel pendant la grossesse est un facteur prédictif indépendant de l'adiposité totale et de la distribution du tissu adipeux de l'enfant (Dello Russo et coll., 2013). Une vaste étude réalisée entre 2007 et 2009 sur 4 145 femmes et leurs enfants suivis de 2 à 5 ans, rapporte que 20,4% des enfants de femmes ayant pris trop de poids pendant leur grossesse sont en surpoids ou obèse, contre 14,4% de ceux nés d'une mère ayant pris le poids recommandé durant la gestation (Laume, 2014).

Hillier et coll. (2007), attestent qu'une importante prise de poids de la femme enceinte augmenterait le risque de voir ses enfants souffrir de surpoids ou d'obésité, même chez les nourrissons nés avec un poids normal. Selon Oken et coll. (2008), le GPG peut avoir un impact sur l'enfant qui serait indépendant des facteurs génétiques.

Le gain de poids pendant la grossesse pourrait modifier l'environnement intra-utérin et altérer l'environnement hormonal qui pourrait en retour agir en modifiant l'appétit, le stockage du tissu adipeux et la balance énergétique (Dello Russo et coll., 2013). Ainsi, il se pourrait que la masse corporelle de la femme enceinte affecte le mécanisme qui génère l'équilibre énergétique et le métabolisme de l'enfant à naître (Fraser et coll., 2010 ; Heude et coll., 2012 ; Anderson et coll., 2013). Autrement dit, l'enfant aura, en grandissant, des difficultés à contrôler son appétit ou à réguler sa dépense énergétique (Oken et coll., 2008).

Dello Russo et coll. (2013), soulignent l'importance de prendre en considération le gain de poids de la mère pendant la grossesse dans le domaine de la prévention précoce du surpoids et de

l'obésité de l'enfant, car un GPG approprié et conforme aux recommandations peut contribuer à améliorer la santé maternelle et foetale.

III-1-2-Facteurs individuels

III-1-2-1-Age

Dans ce travail, nous avons trouvé un lien significatif entre l'âge des enfants et leur état nutritionnel. Quelque soit la forme de malnutrition, elle diminue significativement avec l'âge. L'étude de la corrélation montre que le retard de croissance et l'émaciation sont négativement associés à l'âge. L'insuffisance pondérale prend également une allure inverse avec ce paramètre, mais aucun lien significatif n'a été observé.

Sellam et Bour (2015), dans leur étude sur l'état nutritionnel des enfants de 6 à 60 mois au Maroc, ont trouvé une corrélation négative entre le retard de croissance et l'âge des enfants ($R = -0,125$, $p = 0,009$), l'émaciation et l'insuffisance pondérale prennent également la même allure dans leur étude, mais ne sont pas significativement associées à l'âge.

Selon les résultats de cette étude, les enfants de 1 à 6 mois sont les plus touchés par la malnutrition dans toutes ses formes (79,48%). Cette tranche d'âge sera donc un facteur de risque de la malnutrition pour les enfants de notre population ($OR = 5,82$; $IC_{95\%} = 4,38-7,29$; $p < 0,001$).

Les mêmes résultats ont été retrouvés au niveau national, dans l'enquête à indicateurs multiples, de 2012-2013. Les résultats montrent que les enfants de moins de 6 mois enregistrent un taux plus élevé d'insuffisance pondérale (7%) et d'émaciation (13%) (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

Cependant nos résultats sont opposés à ceux retrouvés au Gabon, où la proportion des enfants accusant un retard de croissance augmente rapidement et d'une manière régulière avec l'âge. De 4% à moins de 6 mois, la proportion passe à 14% à 6-12 mois pour atteindre un maximum de 29% à 12-23 mois. (Ntsame, 2000). L'étude d'Atebo et coll. (2013), sur l'analyse des facteurs associés à la malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans, montrait que les enfants de la tranche d'âge 12 - 23 mois sont les plus touchés par la malnutrition. Kouakou et coll. (2017), dans leur étude sur le retard de croissance observé chez les enfants de 6 à 59 mois en banlieue d'Abidjan (Cote d'Ivoire), rapportent que le groupe d'âge de 12 à 23 mois était le plus touché (41%) par le retard de croissance.

Selon Leenstra (2005), la malnutrition est un phénomène très précoce qui survient dans la petite enfance d'un très grand nombre d'enfants. Elle est provoquée par une multitude de facteurs dont on peut citer essentiellement la sous nutrition prénatale, les déficiences en micro et macro nutriments, les infections et le manque d'attention et de soin pour les enfants. Les causes de ce déficit peuvent être multiples, génétiques, métaboliques ou environnementales (Mboumba 2010).

Toutefois, nous pensons que le taux élevé de la malnutrition retrouvé chez les enfants de 1 à 6 mois dans notre population, peut être expliquée par une insuffisance pondérale à la naissance due, soit à une naissance prématurée, soit à un RCIU, lui-même consécutif à une malnutrition maternelle associée à une prise de poids insuffisante pendant la grossesse.

Par ailleurs, le risque d'être en surcharge pondérale est, plus élevé pour les enfants de 12 à 24 mois (76,21%), comparés aux enfants de 1 à 12 mois (23,78%) (OR = 7,3 ; IC_{95%} = 5,80-9,18 et $p < 0,001$). De plus, l'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants en surcharge pondérale est positivement corrélé avec leur âge ($r = 0,413$; $p < 0,001$).

Les mêmes observations ont été rapportées au niveau national, où la surcharge pondérale est plus fréquente chez les enfants âgés de 12 à 23 mois avec 18% des enfants de moins de 5 ans (MSPRH/UNICEF/UNFPA, 2015).

A cet âge de la vie des enfants, en plus des facteurs de prédisposition à l'obésité (obésité parentale, GPG excessif, poids de naissance élevé..), vient s'ajouter l'influence des facteurs environnementaux et alimentaires. En effet, la période 12-24 mois, succède le début du sevrage et l'introduction des aliments de compléments et correspond à l'âge de passage au plat familial. La surcharge pondérale peut alors être expliquée par le fait que les enfants ont accès à une alimentation déséquilibrée et privilégient une alimentation de forte densité énergétique mais de faible densité nutritionnelle (Castetbon et *coll.*, 2008). De plus, avant 2 ans, les enfants ne sont pas très actifs physiquement et dépensent peu de calories pour réduire le risque de surpoids (Sellam et Bour, 2015).

La modernisation et la transition vers un mode de vie occidental, entraînent, en Algérie, comme dans d'autres pays en développement, un changement de mode de vie qui pourrait conduire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité. La surveillance de cette épidémie est donc indispensable dans un pays où tout indique une transition nutritionnelle.

III-1-2-2-Sexe

Selon les résultats de notre étude, la malnutrition, touche aussi bien les filles que les garçons sans différence significative entre les deux. Le sexe n'a donc aucune influence sur l'état nutritionnel des enfants de notre population.

Des résultats similaires ont été rapportés par de nombreux auteurs. Ainsi, selon Mboumba, (2010), le sexe n'agit que très peu dans l'ensemble des facteurs explicatifs de la malnutrition des enfants de moins de 5 ans au Gabon. Ategbo et *coll.* (2013), dans leur étude sur l'analyse des facteurs associés à la malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans au Gabon, ont constaté que le sexe des enfants n'avait pas d'influence significative sur l'état nutritionnel. Au Maroc, une étude sur l'état nutritionnel des enfants de 6 à 60 mois montre que la prévalence de la malnutrition n'est pas associée au sexe des enfants (Sellam et bour, 2015).

Ceci vient, selon les données de la littérature, du fait que les besoins nutritionnels des filles et des garçons sont très proches à cet âge (Sellam et bour, 2015).

Cependant, nos résultats sont en contradiction avec certaines études qui ont rapporté une prédominance féminine (Kouakou et *coll.*, 2017), alors que d'autres ont trouvé une prédominance masculine (Aouehougon, 2007).

Selon les résultats de cette étude, le sexe féminin constitue un risque de 1,38 à l'apparition de la surcharge pondérale (OR = 1,38 ; IC_{95%} = 1,13–1,69 ; p = 0,001).

La prédominance du sexe féminin chez les enfants en surpoids et obèses, concorde avec les données de la littérature pour les enfants en âge préscolaire et les adolescents. Selon Dessureault (2010), dans son étude sur les déterminants de l'obésité et du surpoids chez les jeunes au Canada, la différence dans le seuil d'obésité entre les filles et les garçons, se creuse avec l'âge. Elle s'accroît au fil des années, étant non-significative dans la petite enfance, et devenant progressivement plus élevée avec les années.

Cependant, nous n'avons trouvé aucune raison expliquant cette prédominance féminine pour les enfants de cet âge ou pour les enfants de moins de 5 ans en générale.

III-1-2-3-Terme de naissance

Dans notre travail, le terme de naissance n'a aucune influence sur la corpulence des enfants. En revanche, les résultats montrent que la prématurité constitue un facteur de risque de la malnutrition des enfants avec un OR = 2,84 (IC_{95%} = 2,13 - 3,79 et p < 0,001).

Selon Akoto et Hill (1988), la prématurité des enfants est l'une des principales causes de la malnutrition. L'exposition des prématurés au déficit pondéral est expliquée par le fait que la naissance est intervenue à la période où le fœtus est encore en pleine croissance pendant la vie intra-utérine. Il est évident que la croissance fœtale dépend de la durée de la gestation. Une durée de gestation insuffisante ne permet pas au fœtus une croissance normale (Kangulu et *coll.*, 2014).

La prématurité influe sur l'état nutritionnel des enfants par le faible poids de naissance qu'elle engendre. Kangulu et *coll.* (2014), rapportent dans leur étude que l'insuffisance pondérale à la naissance est observée chez tous les enfants nait prématurément. Ces derniers sont victimes d'infections, de troubles des capacités d'apprentissage et de retard de développement difficile à rattraper (UNICEF, 2015).

III-1-2-4-Poids de naissance

Selon les résultats de notre étude, parmi les facteurs les plus importants qui expliquent la malnutrition des enfants, le faible poids de naissance est très déterminant. Il constitue un facteur de risque de 3,44 ($IC_{95\%} = 2,63 - 4,48$; $p < 0,001$).

Nos résultats confirment ceux de nombreuses études, où un lien significatif a été observé entre la malnutrition des enfants et le faible poids de naissance. Kouakou et *coll.* (2017), dans leur étude sur le retard de croissance chez les enfants de 6 à 59 mois à Abidjan (Cote d'ivoire) rapportent qu'environ 70% des enfants souffrant de malnutrition chronique présentent un faible poids à la naissance.

Selon Sumithra (2009), un petit poids de naissance est un facteur prédictif de mortalité, de morbidité et de retard de croissance chez les enfants. La naissance d'un nouveau-né de petit poids de naissance est le reflet de l'état de santé de la mère. Dans les PED, il résulte soit d'une naissance prématurée soit d'un retard de croissance intra utérin dû en grande partie à la malnutrition maternelle ou à une prise de poids insuffisante pendant la grossesse (Agueh et Alihonou, 2000 ; Diallo et *coll.*, 2006). Un faible poids de naissance indique souvent que l'enfant a déjà été confronté à un problème qui a entravé son développement normal, ce qui aggrave sa fragilité naturelle et peut favoriser la survenue d'une malnutrition. Par contre, un poids de naissance normal laisse supposer qu'aucun problème n'a pu freiner sérieusement sa croissance intra utérine et que sa vie extra utérine commence sans problème majeur de malnutrition (Aouehougon, 2007).

Par ailleurs, l'effet du poids de naissance sur la corpulence des enfants de notre population est controversé. Un poids de naissance élevé constitue un facteur de risque au développement du

surpoids et de l'obésité avec un OR = 1,89 (IC_{95%} = 1,47–2,42 ; p = 0,001), de même qu'un faible poids de naissance avec un OR = 1,69 (IC_{95%} = 1,30–2,21 ; p = 0,001). D'autre part, l'étude de la corrélation ne montre aucun lien significatif entre l'IMC des enfants en surpoids et obèses, et leurs poids de naissance (r = 0,021 ; p = 0,176). Même après ajustement sur l'âge et le sexe, aucun lien significatif n'apparaît.

Le poids de naissance est relevé de façon inconstante dans la littérature comme un facteur de risque de l'obésité (Venzac et coll., 2008). Un lien significatif entre un poids de naissance élevé et l'obésité chez l'enfant a été mis en évidence par plusieurs auteurs. Selon une étude cas-témoin, réalisée dans le Rhône et l'Isère lors de la visite d'entrée à l'école sur 327 enfants obèses et 704 témoins, il existe une relation en U entre le poids de naissance et le risque d'obésité. Le risque d'être obèse à l'âge de 5 ans est 2,4 fois plus important s'il existe une surcharge pondérale à la naissance (Pierson et coll., 1980). Bedoui et coll. (2004), en étudiant l'influence de la période prénatale sur la genèse de l'obésité chez l'enfant d'âge scolaire, ont constaté qu'un poids à la naissance supérieur à 3,5kg favorise le surpoids. Plourde (2006) rapporte qu'une étude longitudinale réalisée sur un échantillon de 33 413 enfants a démontré que les enfants ayant un poids à la naissance supérieur à 4Kg avaient 3 fois plus de risque d'être obèses à l'âge de 17 ans que les enfants ayant un poids inférieur à 4Kg à la naissance. Une autre étude a montré qu'il existait une association entre un indice de masse corporelle élevé à la naissance et le rapport entre masse grasse et masse maigre élevé à 9 ans, et ce indépendamment de l'étiologie (Rogers et coll., 2006).

Cependant, une étude réalisée en Grande-Bretagne chez plus de 10 000 enfants suivis jusqu'à l'âge de 33 ans, a tenté de déterminer les relations entre le poids de naissance, la croissance de l'enfant et l'obésité de l'adulte, en tenant compte des facteurs de confusion potentiels. Les résultats montrent que les enfants ayant grandi rapidement et les plus exposés à l'obésité, semblent être des garçons de petits poids de naissance et dont la mère était mince (Law, 2000). Cette constatation a déjà été rapportée par Barker (1990), qui avance que les enfants nés avec un petit poids suite à un retard de croissance intra-utérin sont à risque de développer une obésité à l'âge adulte, et confirmée par l'ANAES (2003).

Selon Johannsson et coll. (2006) l'amélioration nutritionnelle par la supplémentation peut provoquer l'augmentation de la croissance. Par ailleurs, une croissance rapide est un facteur de risque d'obésité à l'âge adulte

Il est très intéressant à propos de ces résultats d'observer la situation des pays en voie de développement dont l'Algérie, où depuis plusieurs générations la prévalence du faible poids de naissance est élevée. L'occidentalisation de ces pays et leur changement de mode de vie, favorisent une prise de poids et une croissance rapide après la naissance, ce qui pourrait expliquer l'augmentation de la prévalence de la surcharge.

III-1-2-5-Etat de santé des enfants

Dans notre étude, l'état de santé des enfants n'a aucune influence chez les enfants en surcharge pondérale, mais un lien significatif a été retrouvé chez les enfants malnutris. D'une part les enfants ayant présenté une anémie ont 1,6 fois plus de risque d'être malnutris ($IC_{95\%} = 1,16 - 2,21$; $p = 0,004$). D'autre part, les diarrhées aiguës constituent, pour les enfants qui en souffrent, un risque de 3,16 d'avoir une malnutrition ($IC_{95\%} = 2,39 - 4,18$; $p < 0,001$).

Nos résultats confirment les données de la littérature concernant la relation entre l'état de santé d'un enfant et son état nutritionnel. Le premier étant une composante capitale du deuxième (OMS, 2006a).

La relation entre l'anémie et la malnutrition des enfants, retrouvée dans notre étude, confirme de nombreux autres travaux. Selon Lenomier (2000), les proportions d'enfants présentant des problèmes de retard de croissance et des problèmes de maigreur sont plus élevées parmi ceux qui sont anémiques que parmi ceux qui ne le sont pas. La prévalence du retard de croissance (modéré ou sévère) parmi les enfants de moins de cinq ans augmente avec la sévérité de l'anémie. Au Mali, des données croisées entre le niveau d'anémie et l'état nutritionnel des enfants de moins de cinq ans montrent qu'en 2001 et 2006, la prévalence de l'anémie était de 82,3% et 88,1% chez les enfants âgés de 6 à 11 mois et ceux âgés de 12 à 23 mois respectivement. L'anémie était significativement associée au retard de croissance et l'insuffisance pondérale. Les auteurs ont conclu que les enfants anémiques courent toujours un risque accru de malnutrition (Ngnie-Teta et coll., 2007). Dans une étude que nous avons menée sur les facteurs de risque de l'anémie chez un groupe d'enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa nous avons trouvé un lien significatif entre la prévalence de l'anémie et les différentes formes de malnutrition. Un taux 77,4% des enfants anémiques, présente une insuffisance pondérale et 71,9% d'entre eux souffrent d'une émaciation. La prévalence de l'anémie est significativement plus élevée chez les enfants présentant un retard de croissance (66,7%) (Abla et coll., 2016).

Concernant les diarrhées aiguës, le diagnostic est retenu s'il y a une émission de selles trop fréquentes, trop abondantes, de consistance anormale (liquides ou très molles), et de poids

supérieur à 300 g/j (Vieira, 2017). En pratique clinique et selon l'OMS, on parle de diarrhée lorsqu'il y a au moins, 3 émissions de selles très molles à liquides par jour. Une diarrhée est dite « aiguë » lorsqu'elle évolue depuis moins de 14 jours (Turck, 2006 ; Vieira, 2017).

La diarrhée est, en général, le symptôme de nombreuses infections, (OMS, 2017). Il existe un lien manifeste et très important entre l'état nutritionnel et les infections et entre les infections et la malnutrition. Les problèmes d'infection et de malnutrition sont étroitement liés. La combinaison malnutrition-infections met en péril la santé des enfants, et menace particulièrement les enfants de moins de 5 ans (Philippe, 2016), comme en témoigne nos résultats et de nombreuses études dans la littérature. Diallo et Camara (2009) rapportent dans leur étude que 69,35% des enfants diarrhéiques présentent une malnutrition aiguë. Some Dar (2001), dans son étude réalisé sur 712 enfants de moins de cinq ans, a trouvé que la gastroentérite est apparue comme un facteur de risque très significativement associé ($p < 0,001$) au retard statural et à l'émaciation. Au Burkina Faso, Nitiema (2011), a rapporté un taux de malnutrition de 46% chez les enfants atteints de gastro-entérite.

Selon l'OMS (2017), la diarrhée est l'une des principales causes de malnutrition chez l'enfant de moins de cinq ans et chaque épisode diarrhéique aggrave, lui aussi, cette malnutrition. En effet, la diarrhée récurrente peut être à l'origine de pertes hydriques et de nutriments suite aux pertes fécales importantes (Gorospe et Oxentenko, 2012). De ce fait, les enfants malades peuvent présenter, en plus des pertes accrues, une utilisation altérée des nutriments (Mehta et *coll.*, 2013). Par conséquent, les besoins nutritionnels des enfants malades sont plus élevés étant donné ces pertes métaboliques. Le suivi diététique est crucial dans ces circonstances (Fieker et *coll.*, 2011).

La diarrhée est, en fait, autant un problème d'ordre nutritionnel qu'un déficit hydro-électrolytique. Les enfants qui meurent d'une diarrhée, malgré une bonne prise en charge de la déshydratation, sont en général gravement malnutris. Pendant l'épisode diarrhéique, la diminution de l'apport alimentaire et de l'absorption des nutriments d'un côté, l'augmentation des besoins en nutriments de l'autre, s'associent souvent pour entraîner une perte de poids et un retard de croissance, il y a alors un déséquilibre de l'état nutritionnel et la malnutrition préexistante est aggravée. La malnutrition à son tour contribue à renforcer la diarrhée, la maladie étant plus grave, prolongée, voire même plus fréquente chez les enfants malnutris (Gorospe et Oxentenko, 2012).

En réalité, il est difficile de distinguer les effets liés à la malnutrition de ceux engendrés par la diarrhée. Le ralentissement du péristaltisme associé aux perturbations locales chez les enfants

malnutris (diminution des défenses immunitaires), pourrait expliquer la prolifération des microorganismes, d'où la fréquence et la prolongation des épisodes diarrhéiques (Fankem Nganyou, 2013).

III-2-Facteurs exogènes

III-2-1-Facteurs socioéconomiques

Parmi les différents facteurs susceptibles d'influencer l'évolution vers le surpoids et l'obésité chez l'enfant, le statut socioéconomique est important à prendre en considération.

III-2-1-1-Niveau social

Le niveau social des enfants, estimé à partir du revenu global des ménages, est un facteur déterminant de l'état nutritionnel et de la corpulence des enfants dans notre étude. D'une part, les enfants de faible niveau social ont un risque de 2,86 d'être malnutris, comparé aux enfants de niveau social moyen et élevé ($IC_{95\%} = 2,23 - 3,66$; $p < 0,001$), d'autre part, un niveau social élevé constitue un risque de 2,09 de surcharge pondérale des enfants ($IC_{95\%} = 1,70-2,58$; $p < 0,001$) comparé à un niveau social moyen et bas.

Cette association, de la malnutrition avec les classes sociales de faible niveau socioéconomique, a été rapportée par plusieurs autres études à travers le monde (WHO, 2004 ; Mbemba et coll., 2006 ; WHO, 2008 ; Kouamé, 2017). Selon l'UNICEF, les enfants appartenant aux ménages les plus pauvres, courent un risque plus de deux fois plus grand de présenter une insuffisance pondérale, que ceux qui vivent dans les ménages les plus riches (UNICEF, 2006).

Le statut socioéconomique est un facteur de risque susceptible d'influencer l'évolution vers l'insuffisance pondérale et le retard de croissance. En Algérie, dans les classes sociales les plus défavorisées, l'enfant est plus exposé à un manque de nourriture par faute de moyen, au manque de confort de logement et à l'absence d'hygiène qui peut mener à certaines maladies infectieuses. De nombreuses études réalisées ont montré que les infections répétées affectent particulièrement la croissance des enfants des classes pauvres des pays en développement (Lunn, 2000).

Concernant le surpoids et l'obésité, les ménages ayant les revenus les plus élevés sont les plus touchés par la surcharge pondérale selon les résultats de notre étude. La tendance à trouver plus d'enfants obèses dans les couches à revenu élevé a été observée lors d'autres études dans des pays en développement. Dans des pays asiatiques, comme l'Azerbaïdjan et l'Ouzbékistan, l'obésité semble constituer une charge plus lourde pour les groupes de population jouissant d'un statut socioéconomique plus élevé (OMS, 2007). Selon Taleb et Agli, (2009), l'obésité des

enfants âgés de 6 à 12 ans, scolarisés à Tébessa (Algérie) est plus fréquente dans les familles à niveau socioéconomiques élevé. Goyal et *coll.* (2010) ont constaté qu'en Inde, le surpoids seul est plus élevé chez les enfants de niveau socioéconomique moyen, alors que l'obésité touche les enfants de niveau élevé. Au Maroc, Cherkaoui (2014), dans son étude sur l'état nutritionnel des enfants scolarisés, a observé une augmentation du surpoids et de l'obésité lorsque le revenu des parents est élevé. Selon Ebbeling et *coll.* (2002), un niveau socioéconomique élevé est un facteur de risque dans les pays en voie de développement, tels que le Brésil, le Chili, l'Égypte, ou Haïti. Les progressions les plus rapides sont notées dans les régions urbaines (Wang et *coll.*, 2002).

Cependant, dans les pays industrialisés, de nombreuses études réalisées, ont montré une relation inverse entre le pourcentage d'obèses et les catégories socio-économiques puisque les obèses étaient plus fréquemment retrouvés dans les classes sociales basses (Rolland-Cachera et Bellisle, 1986 ; ObEpi, 2003 ; Krebs et Jacobson , 2003). Des études réalisées en Suède et au Royaume-Uni montrent que le surpoids et l'obésité progressent plus rapidement dans les classes défavorisées que dans les classes aisées (De Lauzon et Charles, 2004). Une autre étude menée par Wang et Zhang (2006) avait pour but d'examiner les relations temporelles entre le surpoids et le statut socio-économique des enfants américains. Le risque de surpoids était significativement plus faible si le revenu de la famille était élevé (OR = 0,42 ; IC_{95%} = 0,23-0,76). Au Canada, Dessureault (2010), rapporte que la classe de revenu la plus élevée compte moins d'obèses chez les jeunes, avec un taux d'obésité de 7,25%. En revanche c'est dans les ménages où le niveau de revenu est moyen et bas où le taux d'obésité est le plus élevé (12,62%).

Toutes les études conduites par des épidémiologistes et/ ou des sociologues mettent en évidence une relative différenciation de l'obésité par rapport au statut socioéconomique (Poulain, 2001). Cette association varie selon le développement du pays au sein des pays industrialisés. Ainsi, l'obésité est plus fréquente dans les classes défavorisées des pays industrialisés, et dans les classes les plus aisées des pays en voie de développement (Krebs et Jacobson, 2003 ; Kouéta et *coll.*, 2011). Dans ce cas, la forte corrélation entre l'obésité et le statut socioéconomique résulterait d'une plus grande capacité des groupes sociaux aisés à se procurer des aliments. Les parents offrent un meilleur niveau de vie à leurs enfants

Selon de nombreux auteurs, les conditions de vie des ménages agissent sur l'état nutritionnel des enfants à travers des déterminants tels que : la disponibilité financière, la quantité et qualité des aliments qui influence directement le régime alimentaire des enfants (Goyal et *coll.*, 2010 ; Poulain, 2001 ; Engeland et *coll.*, 2003). Cette corrélation est également liée à une valorisation positive des « gros corps », décodés comme signe de bonne santé (Poulain, 2001).

Néanmoins, ces observations sont difficiles à mettre en évidence, car la comparaison avec d'autres études doit faire l'objet d'une grande prudence. La notion de niveau social est relative et varie d'un pays à l'autre selon que l'on se trouve dans un pays pauvre, de transition, ou développé. Par ailleurs, les ménages peuvent avoir d'autres revenus non déclarés. Ils sont donc classés dans le niveau défavorisé, alors qu'ils auraient pu l'être dans un niveau supérieur.

III-2-1-2-Niveau d'instruction

Plusieurs études ont porté une attention particulière à l'instruction des parents et particulièrement à celle de la mère. Les études supérieures des parents sont systématiquement retrouvées associées à une meilleure croissance du nourrisson et de l'enfant dans divers contextes socio-économiques (Lartey et coll., 2000 ; Bhandari et coll., 2002). Ceci concorde avec les résultats de notre étude, où le faible niveau d'instruction des mères constitue un facteur de risque de malnutrition (OR = 1,29 ; IC_{95%} = 1,01-1,64 ; p = 0,034), comparé à un niveau d'instruction élevé. Ce risque est légèrement supérieur lorsque les deux parents ont un niveau d'instruction moyen et faible (OR = 1,41 ; IC_{95%} = 1,04-1,90 ; p = 0,024), par rapport aux parents de niveau d'instruction élevé.

Au Gabon, la prévalence de la malnutrition sous sa forme sévère est deux fois plus élevée chez les enfants dont la mère est sans instruction (10%) que chez ceux dont la mère a un niveau secondaire (5%) (Ntsame , 2000). Les mêmes résultats ont été obtenus au Tchad, cela va de 8% chez les enfants dont les mères ont un niveau d'instruction secondaire à un maximum de 15% chez ceux dont les mères sont sans niveau (EDST, 2004). Selon Badji (2006), le niveau d'instruction des mères influence la santé des enfants au Sénégal. Ainsi, la prévalence de la malnutrition infantile diminue lorsque la mère a un niveau d'instruction élevé. Au Burkina-Faso on note une différence de 24,1% entre le niveau de retard de croissance des enfants dont la mère n'a pas d'instruction et ceux dont la mère a un niveau d'instruction secondaire ou supérieur (Bougma, 2007). Les mêmes résultats sont observés en Indonésie et au Bangladesh (Semba et coll., 2008). Selon Cherkaoui (2014), il existe un rapport inverse entre le niveau d'instruction des parents et le retard de croissance. Pour Sellam et Bour (2015) et Kouamé et coll. (2017), le niveau d'études des mères est un facteur déterminant de l'état nutritionnel des enfants.

Selon Latham (2001), les femmes qui n'ont aucun niveau d'instruction vivent plus fréquemment dans des conditions précaires, caractérisées par des disponibilités alimentaires quantitatives et qualitatives limitées. Par ailleurs, de nombreux tabous nutritionnels indésirables qui existaient encore il y a un quart de siècle, ont disparu sous l'influence de l'éducation et de l'instruction. En

effet, l'instruction permet de briser les obstacles de la tradition et de rompre avec les pratiques qui résultent d'opinions traditionnelles sur la nourriture (Mboumba, 2010).

L'instruction inculque aux femmes des connaissances qui, même si elles sont minimales, leur permettent de mieux s'occuper de leurs enfants sur le plan sanitaire et nutritionnel. De plus, les parents instruits sont plus prédisposés à offrir à leurs enfants de meilleures conditions pour leur croissance et leur développement, notamment sur le plan nutritionnel à l'égard des carences, et sur le plan sanitaire à l'égard des maladies de l'enfance (Latham, 2001).

Cependant, dans notre travail, l'instruction élevée de la mère constitue un facteur de risque au développement de la surcharge pondérale des enfants (OR = 1,26 ; IC_{95%} = 1,03–1,54 et $p = 0,024$). Ce risque est plus élevé (OR = 1,92 ; IC_{95%} = 1,45–2,59 ; $p < 0,001$) pour les enfants dont les mères sont instruites et actives, comparé aux enfants dont les mères sont instruites mais ne travaillent pas. Ces résultats semblent en contradiction avec d'autres études.

Dans les pays industrialisés, il existe un rapport inverse entre le niveau d'instruction et l'IMC (De Lauzon et Charles, 2004). Des études transversales effectuées dans de nombreuses sociétés d'abondance montrent une diminution de la prévalence de l'obésité selon le degré d'instruction (OMS, 2003a). Une enquête épidémiologique nationale, réalisée sur l'obésité et le surpoids en France, en 2003, montre que le surpoids et l'obésité sont plus fréquents chez les enfants ayant des parents de faible niveau d'instruction (ObEpi, 2003). Un faible taux de surpoids et d'obésité a été observé chez des femmes ayant un niveau d'instruction élevé (Mohsen et Amirreza, 2010). Les mêmes résultats ont été retrouvés dans d'autres études (Shrewsbury et Wardle, 2008 ; Júlíusson, 2010).

Le fait de trouver moins d'enfants obèses dans les classes de niveau social élevé des pays industrialisés, est dû au fait que les parents ayant un niveau d'instruction plus élevé, sont susceptibles de suivre des recommandations diététiques et de changer de comportement (De Lauzon et Charles, 2004). L'instruction, notamment des mères, améliore les connaissances et les pratiques en matière d'hygiène alimentaire, ce qui leur confère plus de chance de préparer des aliments de sevrage plus nutritifs et sains (Latham, 2001).

Dans cette étude, par contre, le rôle de l'instruction de la mère est à nuancer. Dans notre société, avoir un niveau d'instruction élevé ne signifie pas forcément avoir des connaissances en matière de nutrition et de diététique. De très nombreuses femmes non instruites possèdent une culture leur permettant de bien s'occuper de leurs enfants. En revanche, d'autres femmes ayant un niveau d'instruction élevé travaillent à plein temps et ne peuvent, de ce fait, bien s'occuper de

leurs enfants. En Algérie, le congé de maternité est de 12 semaines, remboursé par la sécurité sociale (Journal officiel, loi n° 84-53 du 26 Janvier 1984). Ce phénomène pourrai avoir des répercussions sur le déclin de l'allaitement maternel. En effet, l'activité professionnelle de la mère peut la contraindre à écourter la durée de l'allaitement maternel et à pratiquer le sevrage précoce et favoriser de ce fait, la survenance de l'obésité chez l'enfant (que nous discuterons plus loin). De plus, il faut remarquer que le niveau social est plus élevé pour les couples dont la femme travaille, ce qui renforce le pouvoir d'achat du ménage. Cela a donc une influence sur la qualité des aliments que reçoivent les enfants. A ce titre, le niveau d'instruction de la mère se confond avec le niveau social du ménage. Dans ce cas, un niveau d'instruction élevé des mères semble être un facteur de protection de l'obésité pour elles-mêmes, mais pas pour leurs enfants.

III-2-1-3-Structure des ménages

Dans notre étude, il n'existe aucun lien significatif entre la structure des ménages (taille des familles, nombre d'enfants et rang de naissance), et la fréquence de la malnutrition. Cette situation qui ressort également dans certaines études antérieures au Benin (Sinnaere et *coll.*, 2006 ; Ouattara et *coll.*, 2007), ne s'accorde pas avec d'autres données de la littérature, comme certaines études menées au Maroc, notamment celles de Aboussaleh et Ahami (2005) et EL Hioui et *coll.* (2009), qui concluent plutôt que les facteurs cités sont des facteurs déterminants de la malnutrition.

En revanche, le nombre d'enfants obèses dans notre population, augmente significativement lorsque la taille du ménage et le nombre d'enfants diminuent. Le risque d'être en surpoids et obèse est de 1,33 dans les ménages comprenant de 1 à 3 enfants ($IC_{95\%} = 1,01-1,74$; $p = 0,037$). Ce risque est plus élevé lorsque les enfants sont de niveau social élevé ($OR = 2,28$; $IC_{95\%} = 1,39-3,70$; $p = 0,001$).

La taille de la famille des enfants obèses a fait l'objet de nombreux travaux, et un lien significatif a été mis en évidence par certains auteurs (Feur et *coll.*, 2003). Une étude de Amini et *coll.* (2007) vient confirmer ce fait. Selon cette étude, il existe une relation inverse entre la taille du ménage (et plus particulièrement le nombre de frères et de sœurs) et l'IMC. Dessureault (2010), dans son étude a également constaté que plus la taille du ménage est importante et plus le taux d'obésité va diminuer en conséquence.

Selon Rakotondrabe (2004), un nombre élevé d'enfants provoque une compétition entre frères et sœurs, qui se manifeste non seulement sur le temps disponible à la mère pour s'occuper de chacun de ses enfants, mais aussi sur la qualité des aliments attribués à chacun d'eux, surtout

dans les familles où il n'y a pas suffisamment de ressources économiques. Le risque d'être un enfant obèse est multiplié par 2,2 quand l'enfant est unique (ObEpi 2003).

III-2-2-Facteurs alimentaires

III-2-2-1-Mode et durée de l'allaitement

Dans notre étude l'allaitement exclusif n'a aucune influence sur l'état nutritionnel des enfants. Concernant l'allaitement maternel total, un lien significatif apparaît. Un taux de 84,90% des enfants malnutris ont été allaités au sein. La différence est significative ($p = 0,010$) avec les enfants d'état nutritionnel normal (78,69%). Ces résultats sont opposés à toutes les données de la littérature qui confirment, depuis longtemps, que l'allaitement maternel est un facteur protecteur de la malnutrition (OMS/UNICEF, 2004 ; Turck, 2005b ; Turck, 2010 ; Puyt, 2012).

La recherche des facteurs de confusion montre que le faible poids de naissance, quelque soit son origine, constitue un facteur déterminant dans l'étiologie de la malnutrition des enfants allaités. Nous pensons que dès la naissance, l'enfant, présentant une insuffisance pondérale, est déjà confronté à la malnutrition. Ajouté à cela, les conditions socioéconomiques, caractérisées par un faible niveau social et un bas niveau d'instruction, notamment de la mère qui constituent, selon notre étude, des facteurs de risque de malnutrition. Par ailleurs, le manque d'hygiène et de diversification alimentaire, peuvent provoquer certaines affections, notamment les diarrhées aiguës et l'anémie. Ces dernières, lorsqu'elles ne sont pas à l'origine de la malnutrition, aggravent la malnutrition préexistante. De ce fait, l'allaitement maternel n'est pas suffisant pour améliorer l'état nutritionnel des enfants déjà malnutris.

La croissance pondérale moins rapide des enfants nourris au sein pourrait être liée au fait qu'ils stabilisent d'eux même leur consommation énergétique à un niveau plus faible (Hediger et coll., 2000). Comparés à ceux allaités au biberon, les enfants allaités au sein grossissent effectivement moins vite après l'âge de 4 à 6 mois. Une dizaine d'études ont d'ailleurs montré qu'à 12 mois le poids, l'IMC mais aussi la taille des enfants nourris artificiellement étaient plus élevés que ceux des enfants nourris au sein (Kramer et coll., 2002). Les enfants allaités jusqu'à l'âge de 6 mois présentent une vitesse de croissance pondérale plus rapide, puis un ralentissement de cette croissance pondérale jusqu'à 12 mois et 24 mois. En moyenne, à 12 et 24 mois, l'enfant allaité pèse respectivement 800 et 600 grammes de moins (Hennart et Dramaix, 2011). Au-delà du premier trimestre, l'allaitement maternel exclusif a donc été rendu à tort responsable d'un ralentissement de la croissance, attribué, notamment à un apport protéique insuffisant (Kramer et coll., 2002). En effet, selon De Bruin et coll. (1998), le lait maternel est relativement pauvre en

protéines et les enfants allaités au sein ont un apport en macronutriments et des apports énergétiques moins élevés que les enfants nourris au biberon. Par sa plus faible teneur en protéines, le lait maternel pourrait ainsi contribuer à une prévention de l'obésité (Amstrong et Reilly, 2004).

Ceci concorde avec nos résultats, que l'allaitement artificiel constitue un facteur de risque de la surcharge pondérale. Les enfants allaités au biberon ont un risque de 3,40 d'être en surpoids et obèse ($IC_{95\%} = 2,62-4,41$; $p < 0,001$) par rapport aux enfants allaités au sein.

Plusieurs études ont été consacrées au rôle de l'allaitement maternel dans la prévention de la surcharge pondérale. Selon Potier De Courey et *coll.* (2003), l'analyse des courbes de croissance des enfants allaités de façon exclusive pendant un an, montre que ceux-ci ont une taille similaire aux autres enfants à la fin de la première année, tandis que leur poids est légèrement inférieur. La méta-analyse de Arenz et *coll.* (2004) a permis la comparaison entre des enfants ayant été allaitée plus de 6 mois et des enfants non allaités. Elle a montré un effet protecteur faible, mais certain, de l'allaitement maternel sur l'obésité de l'enfant. La revue systématique et méta-analyse de la World Health Organization (WHO) de 2007 avait pour objectif d'examiner les effets de l'allaitement maternel sur la pression artérielle, le diabète, le cholestérol, le surpoids et l'obésité et les performances intellectuelles. Les études observationnelles conduites en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord ont été analysées. Il en ressort que, le risque d'être en surpoids ou obèse était plus faible pour les sujets ayant été allaités au sein, comparativement à ceux qui n'avaient pas été allaités.

Plusieurs mécanismes ont été évoqués pour expliquer cet effet préventif de l'allaitement maternel. Tout d'abord, une prise de poids moins importante en période néonatale est associée avec une prise de poids moins importante à l'adolescence (Puyt, 2012). Il semble bien, que les nourrissons alimentés au lait de vache développent un nombre d'adipocytes plus élevé que les nourrissons élevés au lait maternel, moins riche en protéines. La densité calorique du lait maternel est plus faible que dans les préparations pour nourrissons, ce qui peut expliquer des différences de rythme de croissance chez les enfants allaités au sein, par rapport aux enfants recevant des préparations à base de lait de vache (Potier De Courey et *coll.*, 2003). Ensuite, les nourrissons allaités au sein régulent eux même la quantité de lait ingérée contrairement à ceux nourris au biberon (Puyt, 2012). Enfin, un mécanisme biochimique a été évoqué par plusieurs auteurs, que les enfants nourris au biberon ont une insulïnémie plus élevée, ce qui pourrait stimuler le développement des adipocytes et de l'adipogénèse (CNSFP, 2005 ; Puyt, 2012).

Concernant la durée de l'allaitement, il a été démontré à de nombreuses reprises que l'allaitement maternel diminue le risque de surpoids et d'obésité dans l'enfance et l'adolescence, et que ce risque est directement corrélé à la durée de l'allaitement (Amstrong et Reilly, 2004).

De nombreuses études, dont celles de (Owen et *coll.*, 2005 ; Turck, 2005a ; Turck, 2010 ; Puyt, 2012) suggèrent un effet protecteur modéré de l'allaitement maternel, d'autant plus marqué en fonction de la durée de l'allaitement. Selon Puyt (2012), un allaitement maternel exclusif pendant les trois premiers mois au moins diminuerait le risque d'obésité, et pour chaque mois supplémentaire, ce risque diminue de 4% de plus.

III-2-2-2-Age de sevrage et d'introduction des aliments

L'âge de sevrage et d'introduction des aliments ne constitue pas de facteur de risque de malnutrition pour les enfants de notre population. En revanche, le risque de surpoids et d'obésité infantile est 1,55 fois plus élevé ($IC_{95\%} = 1,21-1,98$; $p < 0,001$) pour les enfants alimentés avant 4 mois, comparé à ceux alimentés au-delà de 4 mois.

La diversification alimentaire est une étape importante. C'est une phase d'adaptation à la maturation physiologique dont les objectifs sont de couvrir les besoins de l'enfant jusqu'à 3 ans, d'utiliser les nouvelles capacités de l'organisme (digestives, immunes, neurosensorielles) et de découvrir et utiliser les ressources alimentaires diversifiées (Delhaxhe, et *coll.*, 2009). La pratique du sevrage et de la diversification alimentaire dépend des contextes socioculturels et des parents. En effet, l'activité de la mère ou l'apparition d'une nouvelle grossesse entraînant un sevrage précoce qui peut se révéler le plus souvent néfaste pour la santé de l'enfant (Picciano, 2001). Ces données concordent avec nos résultats.

Selon (Cooke et *coll.*, 2003), l'introduction précoce d'une alimentation de complément a des implications particulièrement importantes sur l'état de santé et l'état nutritionnel des enfants. Stettler et *coll.* (2003) confirment que, l'introduction de certains aliments avant l'âge de 4 mois (associé à une faible durée d'allaitement) peut être un facteur d'obésité des enfants. C'est pourquoi ils recommandent d'introduire tardivement les aliments solides (au minimum après 4 mois) pour éviter une prise de poids trop rapide et trop précoce. Bougle et *coll.*, (2001) et Bedoui et *coll.*, (2004), rapportent dans leurs études, qu'une durée courte d'allaitement (inférieure à 6 mois), et une diversification alimentaire précoce sont pourvoyeurs de surcharge pondérale chez les enfants. Le Heuzey et *coll.* (2008) a réalisé une enquête nationale française sur le comportement et la consommation alimentaires des enfants âgés de moins de 3 ans. Les résultats de l'enquête montrent que 78 % des enfants ont démarré leur diversification à 5 mois. L'auteur a conclu que de la naissance à 4 mois, la consommation d'aliments autres que le lait

maternel ou infantile est déconseillé. La diversification trop précoce avant 4 mois pourrait être un facteur de risque de manifestations allergiques. Elle peut entraîner, dans certains cas, des troubles digestifs, un excès en protéines, en sodium et en lipides. Grote et *coll.* (2011) dans leur étude ont démontré que les bébés ayant consommé des aliments solides tôt (dès l'âge de 3 mois) étaient plus légers à la naissance, comparés à ceux qui les ont pris à 6 mois. Dans les mois suivants, ces enfants étaient plus lourds que les autres. Les auteurs ont remarqué que les bébés dont les aliments solides ont été introduits plus tard ont une trajectoire de croissance plus lente.

Enfin, si l'âge d'introduction d'autres aliments que le lait peut varier suivant les nourrissons en fonction des traditions culturelles familiales et de la maturation physiologique de l'enfant, l'ensemble des arguments nutritionnels et physiologiques plaident pour que la diversification alimentaire soit entreprise idéalement après 6 mois et jamais avant 4 mois (Tounian, 2004). L'idéal sera donc, comme le recommande l'OMS, d'avoir un allaitement exclusif pendant les 6 premiers mois de la vie avant de commencer la diversification alimentaire.

III-2-2-3-Alimentation des enfants

III-2-2-3-1-Aliments du rappel des 24 heures

Le rappel des 24 heures des enfants malnutris et d'état nutritionnel normal, comprends le même type d'aliments consommés, avec des fréquences de citation très proches. Aucune différence significative n'a été observée. Cependant, dans le rappel des 24 heures des enfants en surpoids et obèse, nous retrouvons plus de boissons sucrées et moins de produits laitiers que dans celui des enfants normo pondéraux. La différence est statistiquement significative.

Les effets délétères d'une consommation importante des boissons sucrées ont été mis en évidence dans plusieurs travaux (Malik et *coll.*, 2006). Une étude prospective américaine de 19 mois, réalisée chez 548 enfants de 11 ans a mis en évidence une relation linéaire positive entre la consommation de sodas sucrés, l'index de poids corporel et la fréquence de l'obésité. Pour chaque boisson supplémentaire, par rapport à la quantité consommée à l'inclusion, l'IMC augmente de 0,24kg/m² et le risque d'obésité de 1,60 (Ludwig et *coll.*, 2001). En Grande Bretagne une action de Santé Publique ciblée sur des enfants de 7 à 11 ans, a cherché à réduire la consommation des boissons sucrées pétillantes. En 1 an le nombre d'enfants obèses a été stabilisé alors qu'il a augmenté de 7% dans la population générale (James et *coll.*, 2004). Dans une analyse systématique de la littérature, une relation claire a été démontrée entre la consommation de boissons sucrées et le risque de surpoids. Des indices indiscutables désignent les boissons sucrées comme facteur de risque distinct pour une prise pondérale excessive (Wabitsch, 2008). Dessureault (2010), confirme également dans son étude que la consommation régulière de

boissons à haute teneur en sucre serait liée à l'obésité chez l'adulte comme chez l'enfant. Ainsi, chaque canette ou verre supplémentaire de boisson sucrée pris par jour, peut être à l'origine d'une augmentation du risque de devenir obèse équivalent à 60% (Thompson et *coll.*, 2004 ; Benounis et *coll.*, 2010). Selon le Dr Douglas Bettcher, Directeur du Département Prévention des maladies non transmissibles de l'OMS, la consommation de sucres libres, y compris de produits comme les boissons sucrées, est un facteur important de l'augmentation du nombre de cas d'obésité et de diabète dans le monde (OMS, 2016c).

Selon Côté (2008), cité par Dessureault (2010), les résultats d'études sur le contrôle de l'appétit suggèrent qu'une consommation accrue d'aliments faibles en fibres et riches en hydrates de carbone simples (sucreries, biscuits, boissons gazeuses, céréales à déjeuner sucrées, muffins) favorisent le retour plus rapide de la sensation de faim. Cela pourrait expliquer l'augmentation de la consommation d'énergie et du taux d'obésité au cours des dernières années.

Enfin, les enquêtes nationales sur les régimes alimentaires indiquent que les boissons et les aliments riches en sucres libres peuvent être une source importante de calories inutiles, en particulier pour les enfants, les adolescents et les jeunes adultes. Le sucre n'étant pas nécessaire du point de vue nutritionnel, l'OMS recommande de maintenir l'apport éventuel en sucres libres à moins de 10% des besoins énergétiques totaux et de le ramener à moins de 5% si l'on veut obtenir des bienfaits supplémentaires sur le plan de la santé (OMS 2016c). Une diminution de la consommation de boissons sucrées durant l'enfance et l'adolescence peut donc, influencer positivement la prévalence de l'obésité (Wabitsch 2008).

Selon Wabitsch (2008), une consommation accrue de boissons sucrées engendre, particulièrement chez l'enfant, une réduction de la consommation de lait et de produits laitiers. Plusieurs études récentes rapportent les mêmes observations. Les enquêtes nutritionnelles au Canada et ailleurs dans le monde démontrent que la consommation de produits laitiers, riche en calcium et autres composés bénéfiques pour la santé, est en constante diminution, laissant plus de place aux boissons sucrées (CRNH, 2012).

La diminution de la consommation des produits laitiers est problématique chez l'enfant. De plus en plus d'études montrent leur contribution positive au maintien d'un poids santé et la prévention du surpoids et de l'obésité (Shi et *coll.*, 2001 ; Jacquain et *coll.*, 2003 ; Zemel, 2004 ; Zemel et *coll.*, 2004 ; Zemel et *coll.*, 2005).

Des études observationnelles ont rapporté une masse grasse moins importante chez une population avec une consommation adéquate de produits laitiers en comparaison à une

population avec une consommation insuffisante. Inversement, une faible consommation de produits laitiers est associée à une masse grasse plus grande (Major et *coll.*, 2008).

Des chercheurs de l'Université du Tennessee ont fait une découverte intéressante, alors qu'ils étudiaient l'effet antihypertenseur du calcium dans le régime alimentaire d'Afro-Américains obèses. L'étude consistait à ajouter deux tasses de yogourt à l'alimentation quotidienne des sujets pendant environ un an. Les chercheurs ont découvert que cela entraînait une réduction significative du gras corporel de 4,9 kg, même s'il n'y avait aucune réduction du nombre de calories (Zemel, 2004). En lien avec l'augmentation de l'incidence de l'obésité infantile, une équipe de chercheurs a tenté d'évaluer si un apport adéquat en produits laitiers pouvait aider à la perte de poids. Les chercheurs ont observé que les enfants qui ont eu une consommation importante de lait consommaient beaucoup moins de glucides et beaucoup plus de protéines, et ce, pour une quantité semblable d'énergie ingérée. Les auteurs de cette étude concluent donc que les enfants qui ont une consommation plus élevée de lait seraient moins à risque de développer un diabète de type 2 ainsi que de souffrir de surpoids (St-Onge et *coll.*, 2009). L'équipe du docteur Angelo Tremblay a constaté que boire ou manger de 3 à 4 portions de produits laitiers par jour, permettrait de prévenir le gain de poids (Tremblay, 2010).

Nous pensons que cet effet bénéfique des produits laitiers sera lié à leur forte teneur en calcium, que nous discuterons plus loin.

III-2-2-3-2- Apports alimentaires des enfants

Dans notre étude, la ration alimentaire a été estimée par le rappel des 24 heures. Cette méthode d'enquête présente l'avantage d'être rapide, largement accessible sur de larges échantillons de la population (Mennen et *coll.*, 2002). De plus, l'interrogatoire est fait après la consommation des aliments, la méthode est donc moins susceptible d'interférer avec l'alimentation habituelle (Romon, 2001). Cependant, cette méthode comprend certaines limites qu'il est bon de rappeler. Certaines consommations sont connues comme étant saisonnières. De ce fait, la consommation alimentaire des enfants varie d'une saison à l'autre. De plus, la mère peut ne pas rapporter la totalité ou la réalité de la prise alimentaire de son enfant, soit de façon involontaire, par défaut de mémorisation (Gruson et Romon, 2008), ou pour des facteurs cognitifs, d'ordre psychologique tel que le désir d'approbation sociale (Jacotot et Campillo, 2003).

✚ Apport en énergie

Lorsque les apports en énergie ne sont pas équivalents aux besoins, la masse corporelle traduit selon le cas, l'insuffisance ou l'excès d'énergie. Il en résulte soit la sous-nutrition, modérée ou

sévère, soit la normalité, soit le surpoids et l'obésité (Potier et *coll.*, 2003). Nos résultats confirment ces données de la littérature.

Dans notre étude, quelque soit l'âge et le sexe, l'apport journalier moyen en énergie des enfants, malnutris ($677,54 \pm 196,86\text{Kcal/j}$) est significativement ($p < 0,001$) plus faible que celui des enfants d'état nutritionnel normal ($758,44 \pm 290,03\text{Kcal/j}$). Selon Latham (2001), en cas de déficit d'apport énergétique ou des régimes alimentaires mal contrôlés, l'organisme utilise dans un premier temps ses réserves graisseuses pour se maintenir en vie, puis prélève sur sa masse osseuse. Ces troubles nutritionnelles conduiront à une malnutrition qui se manifeste le plus souvent par, les retards de croissance et la perte de poids.

Inversement, l'apport calorique moyen des enfants en surpoids et obèses, de notre population, est significativement plus élevé ($p < 0,001$) que celui des enfants normo pondéraux ($933,22 \pm 311,10\text{Kcal/j}$ vs $760,25 \pm 293,13\text{Kcal/j}$), quelque soit l'âge et le sexe. De nombreux auteurs rapportent que, lorsque les apports alimentaires sont supérieurs à la dépense énergétique, l'excès calorique s'accumule sous forme de graisses dans les tissus adipeux et aboutit à l'obésité (Basdevant et *coll.*, 2002 ; CIHEAM /IAMM, 2004 ; Tounian, 2004). L'obésité est une maladie polygénique à forte composante environnementale (INSERM, 2000). C'est une inflation de réserves énergétique stockées sous forme de triglycérides dans les adipocytes (Basdevant et *coll.*, 2002).

Dans ce travail, nous avons trouvé une corrélation positive entre l'IMC et l'apport énergétique moyen des enfants en surcharge pondérale âgés de 12 à 24 mois ($r = 0,153$; $p = 0,032$). Ces résultats concordent avec les données de la littérature. Bonnet et *coll.* (2009), ont indiqué que la consommation d'un individu est d'autant plus grande que son indice de masse corporelle est élevé. Ces consommations individuelles sont croissantes avec la corpulence des individus quelque soit leur sexe.

Apport en protéines

Comme pour l'apport énergétique, quelque soit l'âge et le sexe, l'apport journalier moyen en protéines des enfants malnutris ($53,28 \pm 10,29\text{g/j}$) est significativement ($p = 0,001$) plus faible que celui des enfants présentant un état nutritionnel normal ($68,32 \pm 16,14\text{g/j}$). Les protéines sont nécessaires à la croissance et à la réparation des tissus. L'insuffisance des apports ou l'inadéquation entre les besoins et les apports aboutit à la malnutrition, qui est un état pathologique, caractérisé par une perte de la masse métabolique active ayant des conséquences

fonctionnelles délétères chez l'enfant dont un retard de croissance pondérale puis staturale (Mehta, 2013).

En considérant la corpulence des enfants, quelque soit l'âge et le sexe, l'apport journalier moyen en protéines des enfants en surpoids et obèses est plus élevé que celui des normo pondéraux ($73,71 \pm 20,78\text{g/j}$ vs $70,92 \pm 16,27\text{g/j}$), mais la différence n'est pas significative ($p = 0,082$). Si on ne retire aucun bénéfice d'un apport protéique élevé, il n'est pas certain que cela soit dénué de tout inconvénient (SFAE, 2012). En effet, l'excès de protéines pourrait être délétère pour les reins et pourrait augmenter le risque de surpoids et d'obésité (Patel et Srinivasan, 2010 ; Weber et coll., 2014). Selon l'étude hollandaise de Weijs parue en 2011, chez 120 enfants suivis jusqu'à l'âge de 8 ans, un apport en protéines animales élevé pendant la première année de vie augmente le risque de surpoids à 8 ans, avec un odds ratio de 4,6 ($IC_{95\%} = 1,5-11$) (Weijs et coll., 2011). Certains auteurs ont montré qu'un excès de protéines pendant les premières années de la vie était associé à l'apparition ultérieure d'une obésité. Le mécanisme consiste en une stimulation par les protéines de la sécrétion d'IGF-1 qui favoriserait à son tour la multiplication précoce des adipocytes, aboutissant ainsi à une hyperplasie adipocytaire irréversible (Rolland-Cachera et coll., 1995 ; Cummings et Schwartz, 2003).

Apport en glucides

Dans notre étude, la consommation journalière moyenne des glucides des enfants malnutris et celle des enfants ayant un état nutritionnel normal, sont très proches ($67,82 \pm 30,31\text{g/j}$ et $65,31 \pm 31,01\text{g/j}$). Aucun lien significatif ($p = 0,162$) n'a été observé entre les deux groupes d'enfants selon l'âge et le sexe. En revanche, les enfants en surpoids et obèses, des deux sexes et dans toutes les tranches d'âge, ont un apport journalier moyen en glucides significativement ($p = 0,001$) plus élevé que celui des enfants normo pondéraux ($85,30 \pm 28,19 \text{ g/j}$ vs $62,87 \pm 31,29 \text{ g/j}$). Par ailleurs, l'IMC des enfants en surpoids et obèses âgés de 18 à 24 mois est positivement corrélé avec leur apport journalier moyen en glucides ($r = 0,114$; $p = 0,042$). Pour la même tranche d'âge, l'IMC des enfants en surpoids et obèses est positivement corrélé avec l'apport en sucre simple exprimé en pourcentage de glucides ($r = 0,151$; $p = 0,032$).

Selon Bleich et coll. (2008), la consommation des formes complexes des glucides a particulièrement diminué, alors que la consommation des sucres raffinés (mono et disaccharides) ajoutés, a considérablement augmenté. Philipps et coll., (2004), rapporte qu'une consommation excessive de glucides, en particulier de glucides simples ajoutés, notamment sous forme de boissons, apparaît en cause dans le développement du surpoids et l'obésité des enfants et des adolescents. De nombreuses études ont démontré la contribution significative des aliments

vecteurs de glucides simples ajoutés au risque d'obésité, aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte (Ludwig et *coll.*, 2001 ; James et *coll.*, 2004 ; Ebbeling et *coll.*, 2006, Malik et *coll.*, 2006 ; Dubois et *coll.*, 2007). La surconsommation grandissante de ces vecteurs, s'accompagne souvent d'une baisse de la consommation d'aliments riches en micronutriments (vitamines et minéraux) vitaux pour l'organisme (Wabitsch, 2008).

Apport en lipides

Dans ce travail, nous n'avons pas pu évaluer les proportions des lipides rajoutés pour la préparation des différents plats et aliments pris par les enfants interrogés. Les résultats que nous allons discuter ne concernent donc que les lipides de constitution des aliments. L'interprétation de ces valeurs ne reflète pas la consommation réelle des lipides et reste donc limitée.

L'apport journalier moyen en lipide varie très peu entre les enfants malnutris ($21,46 \pm 10,35$ g/j), et les enfants d'état nutritionnel normal ($24,88 \pm 12,89$ g/j) chez les deux sexes et dans toutes les tranches d'âge. Aucune différence significative ($p = 0,128$) n'a été observée entre les deux groupes d'enfants selon leur état nutritionnel. En prenant en considération la corpulence des enfants, l'apport journalier moyen en lipides varie de $33,02 \pm 14,98$ g/j chez les enfants en surpoids et obèses à $25,01 \pm 12,79$ g/j chez les enfants normo pondéraux. La différence entre les deux groupes d'enfants est statistiquement significative ($p < 0,001$).

De nombreuses études ont mis en évidence la relation entre l'obésité et le pourcentage d'énergie lipidique (Cassuto, 2001 ; Nuces, 2005).

L'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants âgés de 18 à 24 mois est positivement corrélé avec leurs apports lipidiques exprimés en g/j ($r = 0,081$; $p = 0,042$). Aucun lien significatif n'a été retrouvé pour les autres tranches d'âge. Selon Guillaume et Burniat (1999), les plus corpulents sont aussi ceux qui consomment le plus de lipides. Cette observation corrobore avec celles d'autres études qui ont montré, non seulement que les enfants obèses mangent plus de lipides que les non obèses, mais que de surcroît, l'excès de cette consommation était corrélé à leur degré d'obésité.

Apports en minéraux et vitamine D

Dans notre étude, quelque soit l'état nutritionnel et la corpulence des enfants, les apports en phosphore, fer et vitamine D, sont largement couverts comparés aux besoins recommandés. Les apports journaliers moyens des enfants dans les différents groupes, sont très proches. Nous n'avons observée aucune différence significative entre les enfants selon l'état nutritionnel et la

corpulence. Même après ajustement sur l'âge et le sexe des enfants, aucune différence significative n'apparaît.

Cependant, l'apport journalier moyen en calcium des enfants en surpoids et obèses est significativement ($p = 0,047$) inférieur à celui des enfants normo pondéraux (512,38mg/j vs 698,73mg/j).

Plusieurs études ont examiné les associations entre l'obésité et la consommation de calcium et des relations inverses ont été démontrées (Zemel et *coll.*, 2000 ; Heaney, 2011).

L'association entre les produits laitiers, le calcium et la gestion du poids a été observée la toute première fois par hasard. Suite à des essais cliniques portant sur les effets hypotenseurs des produits laitiers chez les Afro-Américains, une perte de poids a été observée chez les sujets qui consommaient quotidiennement deux portions de yogourt. Suite à la publication de cette étude, d'autres recherches ont tenté de vérifier la relation entre les produits laitiers ou leurs composantes, notamment le calcium, et la régulation du poids ou du gras corporel (Zemel, 2004). Une étude menée par Zemel et *coll.* (2004), montre une perte de poids augmentée de 26% pour les sujets consommant une diète élevée en calcium. Rosell et *coll.* (2004) ont trouvé une relation inverse entre la consommation de calcium et l'obésité abdominale sagittale. Plusieurs autres études ont démontré un effet bénéfique du calcium sur le poids corporel et la masse adipeuse chez les sujets consommant 600 mg de calcium par jour (Haub et *coll.*, 2005 ; Reid et *coll.*, 2005). Les résultats provenant d'une étude menée par Tremblay et son équipe sur des familles de la région de Québec confirment qu'un faible apport en calcium et en vitamine D est parmi les facteurs les plus déterminants à un excès de poids, davantage que ne pourraient l'être une pratique non appropriée de l'activité physique (Chaput et *coll.*, 2009). Ces auteurs affirment que de consommer suffisamment de calcium est favorable à une diminution de l'apport énergétique, en plus d'aider le contrôle de l'appétit durant un programme de perte de poids (Tremblay et Gilbert, 2011).

Selon Heaney (2011), un apport adéquat en calcium alimentaire pourrait être bénéfique dans la prévention du surpoids et de l'obésité. Plusieurs mécanismes sont proposés pour expliquer cette association entre le calcium et la régulation du poids (Gilbert et *coll.*, 2011 ; Onakpoya et *coll.*, 2011).

Certains auteurs suggèrent qu'une faible consommation de calcium augmente les taux de parathormone et de 1,25 vitamine D, ce qui aurait pour effet d'augmenter les concentrations de calcium intracellulaire et de diminuer l'oxydation des graisses. La concentration intracellulaire

élevée de calcium dans les adipocytes stimulerait la lipogenèse et inhiberait la lipolyse (Faghih et *coll.*, 2009), d'où l'effet possible dans la régulation du poids. Inversement, un apport adéquat en calcium diminue le niveau de calcitriol (1,25 vitamine D), ce qui diminuerait la capacité de stockage de graisses dans les adipocytes (Zemel, 2004).

Un autre mécanisme suggère qu'une consommation alimentaire élevée de calcium entraînerait une plus grande liaison des acides gras au niveau du côlon et réduirait ainsi l'absorption des lipides. Rappelons que les acides gras présents dans le côlon proviennent de la fermentation bactérienne que subissent les fibres. Cette fermentation donne naissance à des acides gras à chaîne courte qui sont une source d'énergie pour la muqueuse intestinale et contribue ainsi à conserver l'intégrité de la barrière intestinale. Le calcium se lie à ces acides gras et forme des composés insolubles de calcium et d'acide gras ainsi que des agrégats de composés hydrophobes formés de phosphate, d'acide biliaire, d'acides gras et d'autres composés hydrophobes. C'est ce qui expliquerait comment le calcium peut diminuer l'absorption des graisses tout en augmentant l'excrétion fécale des graisses (Jacobsen et *coll.*, 2005 ; Buchowski et *coll.*, 2010 ; Shahar et *coll.*, 2010).

Le calcium peut être également impliqué dans le contrôle de l'appétit en situation de restriction énergétique, mais le mécanisme est encore incertain (Major et *coll.*, 2009 ; Gilbert et *coll.*, 2011). Des recherches plus récentes ont démontré que des récepteurs calciques situés dans le tractus gastro-intestinal participeraient à la régulation de l'appétit (Tremblay et Gilbert, 2011). En effet, il a été observé que les sujets qui avaient un faible apport en calcium (durant une période de restriction calorique) présentaient une sensation de faim plus importante que les sujets qui en consommaient suffisamment (Major et *coll.*, 2009 ; Gilbert et *coll.*, 2011).

Contribution des macronutriments à l'apport énergétique de la ration alimentaire

Selon Delhaxhe et *coll.* (2009), de la naissance à 2 ans, l'apport en protéines ne doit pas dépasser 10% de l'AET. Dans notre étude, la part d'énergie fournie par les protéines est, comparée aux recommandations, très élevée, voir excessive, dans tous les groupes des enfants de notre population (31,45% pour les enfants malnutris, 36,03% pour les enfants d'état nutritionnel normal, 31,59% pour les enfants en surpoids et obèses et 37,31% pour les enfants normo pondéraux).

Selon la SFAE (2013), l'excès en protéines dans l'AET, qui augmente avec la diversification alimentaire, est probablement dû à un passage trop précoce au lait de vache (1,5 à 2 fois plus de protéines que dans les laits infantiles) et à une consommation trop élevée de viande et de

produits carnés. La faiblesse de l'apport protéique dans le lait maternel pourrait donc, être un avantage à long terme. Il a été suggéré que les enfants recevant des apports protéiques trop élevés pendant les deux premières années avaient un rebond d'adiposité trop précoce et donc un risque d'obésité ultérieure (Potier et *coll.*, 2003).

Les glucides devraient, en règle générale, représenter 40 à 45% de l'AET des enfants de 1 à 12 mois. A partir de 2 ans ils devraient représenter 50 à 55% de l'AET (Delhaxhe et *coll.*, 2009). Selon nos résultats la contribution des glucides à l'apport énergétique total est relativement faible dans tous les groupes d'enfants de notre population (40,04% pour les enfants malnutri, 34,44% pour les enfants d'état nutritionnel normal, 36,56% pour les enfants en surpoids et obèses et 33,08% pour les normo pondéraux).

Pour permettre au nourrisson de consommer la quantité d'énergie nécessaire à sa croissance (50% des besoins de l'adulte) dans un volume adapté à son poids (< 10% du poids de l'adulte) et à sa capacité gastrique (< 50% de celle de l'adulte), la ration doit être riche en lipides. C'est pourquoi, le nourrisson allaité, de 1 à 6 mois, reçoit plus ou moins 50% de ses apports énergétiques totaux sous forme de lipides, il en va de même pour le bébé nourri avec un lait pour nourrissons. Le nourrisson, en âge de diversification alimentaire, a encore besoin de 45% de ses AET sous forme de lipides. C'est pourquoi les repas proposés lors de la diversification doivent contenir suffisamment de matières grasses. A partir de 2 ans, les lipides devraient apporter 35% des AET (Delhaxhe et *coll.*, 2009).

Dans notre étude, quelque soit l'âge des enfants, les proportions d'énergie provenant des matières grasses sont inférieures aux apports conseillés. En effet, le pourcentage d'énergie provenant des lipides oscille entre 28,51% et 31,84% pour les différents groupes d'enfants, répartis selon l'état nutritionnel et la corpulence.

Ce ci est probablement due au fait que les résultats concernant l'apport en lipides ne concernent que les lipides de constitution des aliments. Les proportions des lipides rajoutés pour la préparation des différents plats n'ont pas été prises en considération.

Par ailleurs, les fruits, pommes de terre et légumes sont naturellement pauvres en lipides. La viande, le poisson et éventuellement l'œuf en contiennent de 2 à 15 g pour 100 g. de nombreuses enquêtes alimentaires menées chez des nourrissons en âge de diversification, montrent que les consommations de lipides sont très inférieures aux recommandations (25 à 30 % de l'AET). Il est donc nécessaire d'ajouter, dès l'introduction des légumes, 10 à 15 g de matières grasses (Delhaxhe et *coll.*, 2009).

D'après les recommandations nutritionnelles, l'apport des matières grasses saturées ne peut excéder 10% de l'énergie absorbée. L'apport de matières grasses mono-insaturées doit se situer entre 10% et 17%. La contribution des matières grasses polyinsaturées doit être comprise entre 5,3% et 10% de l'énergie absorbée (ECA, 2006). Chez les enfants de notre population, les apports en acides gras saturés, en acides gras mono insaturés et en acides gras poly insaturé sont conformes aux recommandations pour les enfants des différents groupes. Aucune différence significative n'a été observée entre les enfants selon l'état nutritionnel et la corpulence.

III-3-Analyse multivariée

Selon les résultats de notre étude, l'impact des facteurs physiologiques sur l'état nutritionnel des enfants est plus important que celui de l'environnement. Le risque d'être malnutris est de 7,29 lorsque les facteurs endogènes (parentaux et individuels) sont favorables ($IC_{95\%} = 5,56 - 9,56$; $p < 0,001$). Ce risque, bien qu'il existe, est plus faible lorsque les facteurs exogènes (socio économiques et alimentaires) sont favorables ($OR = 3,98$; $IC_{95\%} = 3,10-5,11$; $p < 0,001$).

Selon Semegah-Janneh (2003), le cercle vicieux de la malnutrition de l'enfant, commence dès la conception c'est-à-dire chez la femme enceinte. La croissance du fœtus est, en grande partie, conditionnée par son environnement nutritionnel intra-utérin (Lepercq et Boileau, 2005). Sa nutrition dépend entièrement de celle de la mère durant les neuf mois que dure une grossesse normale. Pour se développer le fœtus puise ses ressources nutritives, dans celles apportées par l'alimentation de la mère pendant la grossesse (Semegah-Janneh, 2003). Si elle est insuffisante, les enfants naissent déjà malnutris avant que les causes dues à l'environnement tel que, leur forte exposition à d'autres facteurs liés à la pauvreté et à la mauvaise qualité du milieu de vie, ainsi que le degré élevé d'infections, ne viennent aggraver la situation (ACC/SCN, 2000). Les plus importantes sont les infections gastro-intestinales qui provoquent des diarrhées aiguës susceptibles d'entraver l'absorption normale des nutriments (FAO, 2004).

Par ailleurs, bien que les facteurs endogènes constituent un risque de 3,93 ($IC_{95\%} = 3,14-4,91$; $p < 0,001$), au développement de la surcharge pondérale chez les enfants de notre étude, le risque que présentent les facteurs exogènes est beaucoup plus grand ($OR = 6,42$; $IC_{95\%} = 5,13-8,02$; $p < 0,001$).

Ces résultats confirment les observations d'Esparza et *coll.* (2000), qui démontrent qu'en dépit d'une prédisposition génétique identique à l'obésité, le mode de vie conduit à un poids corporel très différent. Les études menées chez des populations migrantes ont fourni de nombreux arguments à ce niveau. Un des exemples le plus souvent cité est celui des indiens Pima,

population fortement prédisposée à développer un excès de poids et un diabète de type 2. Lorsqu'ils vivent de manière traditionnelle dans les montagnes mexicaines, avec une alimentation restreinte au niveau énergétique et une dépense énergétique élevée, seul 13% des sujets sont obèses comparé aux 69% d'obèses observés chez les Pima d'Arizona vivant aux USA dans un environnement «obésogène ». Chez ces derniers, l'apport calorique sous forme de lipides était accru à plus de 40%, tandis que leur activité physique était réduite de près de 50% (Esparza et *coll.*, 2000).

Dans ce contexte, Sharma et *coll.*, (2005) affirme que certains individus prédisposés génétiquement à l'obésité seraient davantage affectés par l'obésité lorsqu'ils se retrouveraient dans un environnement favorisant son développement. Par contre, ceci ne veut pas dire qu'un individu ne possédant pas ces gènes ne pourra pas devenir obèse, cela sera seulement un processus plus long.

Selon Bhave et *coll.* (2004), des facteurs génétiques divers, complexes et en interaction sont probablement responsables de 25% des variations du pourcentage et de la quantité totale de la masse grasse observée dans la population générale, tandis qu'un effet transmissible (culturel) est responsable d'environ 30% des variations. Cette association pourrait être expliquée par une interaction entre les facteurs génétiques et les facteurs environnementaux. Les membres de la même famille partagent le même style de vie, la même alimentation et le même niveau socioéconomique (Carrière, 2003 ; Komlos et *coll.*, 2004). La relation intime entre l'adiposité parentale et celle des enfants s'explique donc par le partage des facteurs génétiques, et des facteurs environnementaux dans la famille (Stunkard et *coll.*, 1990 ; Latham, 2001 ; Bhave et *coll.*, 2004).

Basdevant et *coll.* (2011), rapportent que la prise de poids est liée à des facteurs internes (psychologiques ou biologiques en particulier génétiques et neuro hormonaux) et/ou externes (modes de vie et environnement). On devient obèse si l'on possède certains gènes, pour un mode de vie donné (Carrière, 2003 ; Komlos et *coll.*, 2004).

Selon Deloison (2015), dans la majorité des cas, les facteurs génétiques ne font que déterminer la prédisposition des individus à prendre du poids dans un environnement donné. Ils n'ont donc pas une expression phénotypique obligatoire. Le fait que 70% des sujets obèses aient un parent obèse est sans doute lié au fait que, outre les gènes, les familles partagent le style de vie, le type d'alimentation et le contexte socioculturel. L'obésité est familiale mais cela ne signifie pas

qu'elle est héréditaire. Bien que l'hérédité puisse expliquer l'obésité dans une famille, les habitudes de vie commune peuvent être les éléments déclencheurs.

Des études récentes indiquent que des modulations épi génétiques délétères (modifications chimiques qui affectent le génome et modulent l'état de transcription des gènes), liées à l'environnement fœtal et post-natal pourraient influencer de manière significative le risque d'obésité durant l'enfance, mais également à l'âge adulte (Vickers, 2007). L'environnement nutritionnel du fœtus et celui du nouveau-né dans la période postnatale précoce pourraient, dès lors, déterminer des perturbations ultérieures, en particulier métaboliques (hypothèse dite de Barker). Ces mécanismes seraient impliqués dans les déterminants précoces de l'obésité ou programmation fœtale en réponse aux facteurs de l'environnement (Prentice et Moore, 2005).

Les tendances épidémiologiques récentes indiquent que le problème posé par l'obésité dans le monde a pour cause principale des changements comportementaux et environnementaux (Drewnowski et coll., 2005). La progression rapide de l'obésité s'est faite dans un laps de temps trop court pour qu'il y ait eu des modifications génétiques importantes dans les populations (OMS, 2003a). L'obésité serait donc d'abord et avant tout un problème socio-économique (Drewnowski, 2003 ; Drewnowski et Specter, 2004).

Pour résumer la pensée de Drewnowski, les facteurs génétiques ne peuvent expliquer à eux seuls l'obésité, car au Canada, le bagage héréditaire de la population, est resté sensiblement le même, ce qui n'a pas empêché le taux d'obésité d'augmenter exponentiellement au cours des 25 dernières années Drewnowski (2003). Des changements dans les habitudes de vie dus à la modernisation sont plus probables (Drewnowski et coll., 2007 ; Drewnowski, 2009).

La modernisation et la transition vers un mode de vie occidental, entraînent dans les pays en développement, un changement de mode de vie qui pourrait conduire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité. Selon Hoddinott et Yohannes (2002), les changements des habitudes alimentaires et du mode de vie des populations, sous l'effet conjugué de l'urbanisation, de l'industrialisation des villes et des changements de l'environnement socioéconomique, sont les principaux facteurs induisant les problèmes de la surcharge pondérale et de l'obésité dans les pays en développement.

En Algérie on assiste ces dernières années à un changement dans la situation socio économique, caractérisée par une urbanisation croissante, l'exode rural, la disponibilité sur le marché national de nouveaux produits alimentaires, auxquels le consommateur n'est pas habitué, et l'augmentation de la sédentarité grâce à une modernisation du mode de vie au travail comme à la

maison. Toute cette évolution a provoqué des changements dans le comportement et les habitudes alimentaires conduisant à une transition nutritionnelle.

Selon Miller et *coll.* (2008), les changements dans le comportement et les habitudes alimentaires, liés à la transition nutritionnelle, se résument en une augmentation de la consommation d'aliments riches en sucres simples (boissons sucrées), de protéines animales (viande) et de graisses saturées (produits à base de viande) et une diminution de la consommation d'aliments riches en glucides complexes (tubercules, pain, céréales) et en fibres. Ce modèle de consommation est favorisé entre autres par l'action des multinationales qui produisent des aliments bon marché, très raffinés, riches en graisses saturées et sucres simples et qui ont la capacité de promouvoir la consommation de ces aliments à travers la publicité dans les médias.

La transition nutritionnelle a contribué à l'augmentation du surpoids et de l'obésité, notamment chez les enfants. L'obésité a augmenté, de sorte qu'elle est aujourd'hui considérée comme une pandémie qui a commencé aux États-Unis, est arrivée en Europe et maintenant frappe les pays en développement (Prentice, 2006; Belahsen et Rguibi, 2006), en l'occurrence l'Algérie.

De cette partie de l'étude nous retenons que, l'état nutritionnel des enfants de notre population, est déterminé par de nombreux facteurs, les uns endogènes, les autres exogènes. L'impact de ces facteurs conduit à un état de malnutrition ou d'obésité selon l'âge des enfants.

De 1 à 6 mois, la malnutrition prédomine. A cet âge, bien que l'influence de l'environnement soit considérable, nous pensons que la malnutrition s'expliquera par des facteurs physiologiques non modifiables, dont un faible poids de naissance. Ce dernier résulte, soit d'une naissance prématurée soit d'un RCIU, lui-même consécutif à une maternité précoce et une malnutrition maternelle associée à une prise de poids insuffisante pendant la grossesse. Ajouté à cela, l'immaturation du système immunitaire des jeunes enfants qui les rend vulnérables à certaines maladies, pouvant jouer un rôle important en précipitant l'installation de la malnutrition chez l'enfant, ou en aggravant la malnutrition préexistante.

Après la diversification alimentaire et le passage au plat familial, nous observons un changement dans la situation nutritionnelle des enfants de notre étude, passant de l'état de malnutrition à un état de surcharge pondérale, plus fréquents chez les enfants de plus de 12 mois. A cet âge, en plus des facteurs endogènes de prédisposition des enfants à l'obésité, viennent s'ajouter les facteurs exogènes. La prévalence élevée de l'obésité et du surpoids retrouvée dans notre étude, s'expliquera par l'influence des facteurs environnementaux et le type d'alimentation, plus que par l'influence des facteurs génétiques.



Synthèse Générale

Les résultats de notre étude sur les déterminants de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa, révèlent la coexistence de la malnutrition avec la surcharge pondérale chez les enfants âgés de 1 à 24 mois.

La phase critique de la croissance des enfants de notre population se situe entre 6 et 12 mois. Au cours de cette période, nous observons un changement considérable dans l'état nutritionnel et la corpulence des enfants, passant d'un état de malnutrition, prédominant chez les enfants de 1 à 6 mois, à un état de surcharge pondérale, plus fréquent chez les enfants de 12 à 24 mois. Cette période correspond à un âge de transition au cours duquel les enfants passent d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation semi liquide et diversifiée.

L'étude des caractéristiques alimentaires de l'ensemble des enfants de notre population, montre que les pratiques de l'allaitement et de l'alimentation ne sont pas conformes aux recommandations.

Bien que l'allaitement maternel soit prédominant avec un taux de 82,80% et une durée moyenne plus ou moins satisfaisante de $13,78 \pm 2,37$ mois, la prévalence de l'allaitement exclusif est très faible avec 13,90% et une durée moyenne très courte de $2,68 \pm 1,78$ mois.

Les causes du déclin de l'allaitement maternel exclusif semblent être le résultat de différents facteurs intriqués qui interviennent le plus souvent simultanément, dont le principal est l'évolution de la société sur le plan social, économique et culturel (Mariko, 2009), ainsi que l'activité professionnelle des mères.

L'alimentation des enfants est variée, mais l'apport alimentaire moyen en énergie et macronutriments, n'est pas toujours conforme aux recommandations. Quelque soit l'âge des enfants, les apports journaliers moyens en protéines sont 5 à 7 fois supérieurs aux ANC. De 1 à 3 mois, les apports journaliers moyens des enfants en énergie, glucides, et lipides sont inférieurs aux ANC. Ces apports augmentent avec l'âge des enfants et deviennent conformes à leurs besoins à partir de 3 mois pour l'énergie, de 6 mois pour les lipides et de 18 mois pour les glucides. De 12 à 24 mois, les apports caloriques sont supérieurs aux ANC. Cette augmentation dans les apports alimentaires coïncide avec l'âge de diversification alimentaire qui s'étend de 3 à 7 mois avec une moyenne de $5,36 \pm 2,78$ mois, et l'âge de passage au plat familial qui va de 12 à 24 mois avec une moyenne de $17,52 \pm 3,45$ mois.

Par ailleurs, nous observons un déséquilibre dans la contribution des macronutriments à l'apport énergétique total. De 1 à 6 mois, les protéines contribuent majoritairement à l'apport de la ration

énergétique totale. De 6 à 18 mois, les protéines, lipides et glucides contribuent presque à parts égales à l'apport énergétique de la ration alimentaire des enfants. A partir de 18 mois, c'est les glucides qui apportent le plus d'énergie dans la ration alimentaire des enfants.

Notons également que la fréquence de consommation des produits laitiers diminue avec l'âge des enfants à partir de 12 mois ($r = - ,214$; $p = 0,024$), celle des boissons sucrées augmente avec l'âge des enfants à partir de 18 mois ($r = 0,346$; $p = 0,018$).

Ces résultats confirment l'importance de prendre conscience du rôle crucial de la nutrition des enfants, les premiers mois et les premières années de la vie, et d'adopter des modes d'alimentation sains et appropriés pour favoriser une santé optimale (OMS, 2000). Une alimentation et une nutrition adéquates pendant la petite enfance sont des conditions essentielles pour assurer à un enfant une croissance normale ; la formation des organes, des tissus, et pour le bon fonctionnement du système immunitaire et neurologique (FAO, 2013). Le choix d'une alimentation saine pour les nourrissons et les jeunes enfants est décisif car les préférences alimentaires s'établissent très tôt dans la vie des enfants. Donner aux nourrissons des aliments énergétiques, riches en graisses, en sucres et en sel est l'un des principaux facteurs de l'obésité infantile (OMS, 2016c). Inversement, un apport quantitatif et/ou qualitatif insuffisant, dans l'alimentation, de substances nutritives nécessaires à la croissance normale et au bon fonctionnement de l'organisme, conduit à la malnutrition (Ag Iknane, 2002 ; Lui et coll., 2003).

La prévalence de la malnutrition globale des enfants, retrouvée dans notre étude est de 17,55%. Elle est présente sous différentes formes. Selon la classification, des niveaux de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans dans un pays donné (OMS, 2011), le taux du retard de croissance retrouvé dans notre travail est considéré faible (10,5%). Celui de l'insuffisance pondérale est moyen (16,35%), mais la prévalence de l'émaciation est très élevée (15,75%).

Quelle que soit la forme qu'elle adopte, la malnutrition survient très tôt dans l'enfance, et touche les enfants les plus jeunes dans notre population. Elle est significativement ($p = 0,024$) plus fréquente dans les tranches d'âge [1-3] mois et [3-6] mois avec 43,87% et 35,61% respectivement. Son taux diminue significativement avec l'âge des enfants ($r = - 0,317$; $p = 0,027$).

Plusieurs facteurs de risque de la malnutrition ont été identifiés dans notre étude. Les uns endogènes, les autres exogènes. Ces facteurs entravent la croissance normale des enfants de différentes manières.

Les principaux facteurs parentaux, déterminants de la malnutrition des enfants, retrouvés dans notre étude sont la maternité précoce, le GPG insuffisant et la malnutrition maternelle. L'âge maternel inférieur ou égal à 20 ans constitue un facteur de risque de 2,21 ($IC_{95\%} = 1,64-2,98$; $p < 0,001$), et le GPG insuffisant un facteur de risque de 3,9 ($IC_{95\%} = 2,94-5,17$; $p < 0,001$). Par ailleurs, la fréquence de la malnutrition est significativement ($p < 0,001$) plus élevée chez les enfants dont la mère est maigre, 49,86% contre 31,91% chez ceux dont la mère est de poids normal.

Parmi les facteurs individuels associés à la malnutrition des enfants, le faible poids de naissance est très déterminant. Il constitue un facteur de risque de 3,44 ($IC_{95\%} = 2,63 - 4,48$; $p < 0,001$). La prématurité contribue à la malnutrition des enfants avec un OR = 2,84 ($IC_{95\%} = 2,13 - 3,79$; $p < 0,001$). De plus un lien significatif a été retrouvé entre l'état de santé des enfants et la malnutrition. D'une part les enfants ayant présenté une anémie ont 1,6 fois plus de risque d'être malnutris ($IC_{95\%} = 1,16 - 2,21$; $p = 0,004$). D'autre part, les diarrhées aiguës constituent, pour les enfants qui en souffrent, un risque de 3,16 d'avoir une malnutrition ($IC_{95\%} = 2,39 - 4,18$; $p < 0,001$).

Les facteurs sociaux contribuent à la malnutrition des enfants, à travers le faible niveau social des ménages et le faible niveau d'instruction, notamment de la mère. Les enfants de faible niveau social ont un risque de 2,86 d'être malnutris ($IC_{95\%} = 2,23 - 3,66$; $p < 0,001$). Le faible niveau d'instruction des mères constitue un facteur de risque de 1,29 ($IC_{95\%} = 1,01-1,64$; $p = 0,034$),

Pour les facteurs alimentaires, contrairement à toutes les données de la littérature qui confirment, depuis longtemps, que l'allaitement maternel est un facteur protecteur de la malnutrition (OMS/UNICEF, 2004 ; Turck, 2005b ; Turck, 2010 ; Puyt, 2012), dans notre étude, la malnutrition est significativement associée à l'allaitement maternel, notamment chez les enfants de faibles poids de naissance. En effet, 84,90% des enfants malnutris ont été allaités au sein. La différence est significative ($p = 0,010$) avec les enfants d'état nutritionnel normal dont 78,69% ont eu un allaitement maternel. Notons également que les enfants malnutris ont des apports journaliers moyens en énergie et en protéines, significativement plus faibles comparés à ceux des enfants d'état nutritionnel normal ($p < 0,001$ et $p = 0,001$).

Selon les résultats de notre étude, l'impact des facteurs physiologiques sur l'état nutritionnel des enfants est plus important que celui de l'environnement. Le risque d'être malnutris est de 7,29 lorsque les facteurs endogènes (parentaux et individuels) sont favorables ($IC_{95\%} = 5,56 - 9,56$;

$p < 0,001$). Ce risque, bien qu'il existe, est plus faible lorsque les facteurs exogènes (socio-économiques et alimentaires) sont favorables ($OR = 3,98$; $IC_{95\%} = 3,10-5,11$; $p < 0,001$).

Selon Semegah-Janneh (2003), le cercle vicieux de la malnutrition de l'enfant, commence dès la conception c'est-à-dire chez la femme enceinte. La croissance du fœtus est, en grande partie, conditionnée par son environnement nutritionnel intra-utérin (Lepercq et Boileau, 2005). Sa nutrition dépend entièrement de celle de la mère durant les neuf mois que dure une grossesse normale. Pour se développer le fœtus puise ses ressources nutritives, dans celles apportées par l'alimentation de la mère pendant la grossesse (Semegah-Janneh, 2003). Si elle est insuffisante, les enfants naissent déjà malnutris avant que les causes dues à l'environnement tel que, leur forte exposition à d'autres facteurs liés à la pauvreté et à la mauvaise qualité du milieu de vie, ainsi que le degré élevé d'infections, ne viennent aggraver la situation (ACC/SCN, 2000). Les plus importantes sont les infections gastro-intestinales qui provoquent des diarrhées aiguës susceptibles d'entraver l'absorption normale des nutriments (FAO, 2004).

Quelque soit la forme qu'elle adopte, la malnutrition représente une menace importante pour la santé des enfants dans notre pays. Ces résultats rendent compte de l'importance de prévenir la malnutrition des enfants en Algérie. La prévention primaire obtient de meilleurs résultats et coûte moins cher que le traitement.

Par ailleurs, la surcharge pondérale est retrouvée chez 29,65% de la population totale de notre étude. Le surpoids seul touche 17,95% des enfants et l'obésité 11,7% d'entre eux. Contrairement à la malnutrition, la surcharge pondérale touche les enfants plus âgés dans notre population. Elle est significativement ($p = 0,048$) plus fréquente dans les tranches d'âge]12-18] mois avec 37,09% et]18-24] mois avec 39,12%. Sa fréquence augmente significativement avec l'âge des enfants ($r = 0,012$, $p = 0,003$). D'autres parts, l'IMC des enfants augmente significativement avec l'âge ($r = 0,077$; $p < 0,001$).

Plusieurs facteurs déterminants de la corpulence des enfants ont été retrouvés dans notre étude. Certains endogènes, d'autres exogènes. Ils constituent des facteurs de risque au développement du surpoids et de l'obésité des enfants.

Parmi les facteurs parentaux, nous avons retrouvé le diabète maternel, la corpulence de la mère et le GPG excessif. Le risque d'être en surpoids et obèse est 2,50 fois plus élevé pour les enfants dont les mères étaient diabétiques pendant la grossesse ($IC_{95\%} = 1,84-3,38$; $p < 0,001$). Les enfants dont les mères sont en surcharge pondérale ont plus de risque d'être en surpoids et

obèse (OR = 2,74 ; IC_{95%} = 2,17–3,46 ; p < 0,001). Enfin, le GPG excessif, constitue un facteur de risque de 3 (IC_{95%} = 2,37–3,79 ; p < 0,001).

Un lien significatif a été observé entre la corpulence des enfants et certains facteurs de risque individuels. Selon les résultats de notre étude, le sexe féminin constitue un risque de 1,38 à l'apparition de la surcharge pondérale (OR = 1,38 ; IC_{95%} = 1,13–1,69 ; p = 0,001). L'effet du poids de naissance sur la corpulence des enfants de notre population est controversé. Un poids de naissance élevé constitue un facteur de risque au développement du surpoids et de l'obésité avec un OR = 1,89 (IC_{95%} = 1,47–2,42 ; p = 0,001), de même qu'un faible poids de naissance avec un OR = 1,69 (IC_{95%} = 1,30–2,21 ; p = 0,001).

Concernant les facteurs socioéconomiques, la surcharge pondérale est significativement plus fréquente dans les ménages de niveau social et de niveau d'instruction élevés. Ce lien est plus fort, lorsque la taille des ménages et le nombre d'enfants diminuent. Un niveau social élevé constitue un facteur de risque de 2,09 de surcharge pondérale pour les enfants (IC_{95%} = 1,70–2,58 ; p < 0,001) et l'instruction élevée de la mère un facteur de risque de 1,26 (IC_{95%} = 1,03–1,54 et p = 0,024). Ce risque est plus élevé (OR = 1,92 ; IC_{95%} = 1,45–2,59 ; p < 0,001) pour les enfants dont les mères sont instruites et ont une activité professionnelle. Par ailleurs, les enfants appartenant à des ménages comprenant de 1 à 3 enfants, ont plus de risque d'être en surpoids et obèse (OR = 1,33 ; IC_{95%} = 1,01–1,74 ; p = 0,037). Ce risque est plus élevé lorsque les enfants sont de niveau social élevé (OR = 2,28 ; IC_{95%} = 1,39–3,70 ; p = 0,001).

L'allaitement artificiel et l'âge précoce d'introduction des aliments de sevrage, constituent les principaux facteurs de risque alimentaires. Les enfants allaités au biberon ont un risque de 3,40 d'être en surcharge pondérale (IC_{95%} = 2,62–4,41 ; p < 0,001). Par ailleurs, le risque de surpoids et d'obésité est 1,55 fois plus élevé (IC_{95%} = 1,21–1,98 ; p < 0,001) pour les enfants alimentés avant 4 mois. Notons également que les enfants en surcharge pondérale consomment plus de boissons sucrées, moins de produits laitiers et ont des apports journaliers moyens en énergie, glucides et lipides, significativement plus faibles que les enfants normo pondéraux.

Bien que les facteurs endogènes constituent un risque de 3,93 (IC_{95%} = 3,14–4,91 ; p < 0,001), au développement de la surcharge pondérale dans notre étude, le risque que présentent les facteurs exogènes est beaucoup plus grand (OR = 6,42 ; IC_{95%} = 5,13–8,02 ; p < 0,001). La prévalence élevée de l'obésité et du surpoids retrouvée dans notre étude, s'explique par l'influence des facteurs environnementaux et le type d'alimentation, plus que par l'influence des facteurs physiologiques.

Ces résultats confirment les observations d'Esparza et *coll.* (2000), qui démontrent qu'en dépit d'une prédisposition génétique identique à l'obésité, le mode de vie conduit à un poids corporel très différent.

Dans ce contexte, Sharma et *coll.*, (2005) affirme que certains individus prédisposés génétiquement à l'obésité seraient davantage affectés par l'obésité lorsqu'ils se retrouveraient dans un environnement favorisant son développement. Par contre, ceci ne veut pas dire qu'un individu ne possédant pas ces gènes ne pourra pas devenir obèse, cela sera seulement un processus plus long.

Selon Deloison (2015), dans la majorité des cas, les facteurs génétiques ne font que déterminer la prédisposition des individus à prendre du poids dans un environnement donné. Ils n'ont donc pas une expression phénotypique obligatoire. Le fait que 70% des sujets obèses aient un parent obèse est sans doute lié au fait que, outre les gènes, les familles partagent le style de vie, le type d'alimentation et le contexte socioculturel. L'obésité est familiale mais cela ne signifie pas qu'elle est héréditaire. Bien que l'hérédité puisse expliquer l'obésité dans une famille, les habitudes de vie commune peuvent être les éléments déclencheurs. On devient obèse si l'on possède certains gènes, pour un mode de vie donné (Carrière, 2003 ; Komlos et *coll.*, 2004).

Les tendances épidémiologiques récentes indiquent que le problème posé par l'obésité dans le monde a pour cause principale des changements comportementaux et environnementaux (Drewnowski et *coll.*, 2005). La progression rapide de l'obésité s'est faite dans un laps de temps trop court pour qu'il y ait eu des modifications génétiques importantes dans les populations (OMS, 2003a). L'obésité serait donc d'abord et avant tout un problème socio-économique (Drewnowski, 2003 ; Drewnowski et Specter, 2004).

Pour résumer la pensée de Drewnowski, les facteurs génétiques ne peuvent expliquer à eux seuls l'obésité, car au Canada, le bagage héréditaire de la population, est resté sensiblement le même, ce qui n'a pas empêché le taux d'obésité d'augmenter exponentiellement au cours des 25 dernières années Drewnowski (2003). Des changements dans les habitudes de vie dus à la modernisation sont plus probables (Drewnowski et *coll.*, 2007 ; Drewnowski, 2009).

La modernisation et la transition vers un mode de vie occidental, entraînent dans les pays en développement, un changement de mode de vie qui pourrait conduire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité. Selon Hoddinott et Yohannes (2002), les changements des habitudes alimentaires et du mode de vie des populations, sous l'effet conjugué de l'urbanisation, de l'industrialisation des villes et des changements de l'environnement socioéconomique, sont les

principaux facteurs induisant les problèmes de la surcharge pondérale et de l'obésité dans les pays en développement.

En Algérie on assiste ces dernières années à un changement dans la situation socio économique, caractérisée par une urbanisation croissante, l'exode rural, la disponibilité sur le marché national de nouveaux produits alimentaires, auxquels le consommateur n'est pas habitué, et l'augmentation de la sédentarité grâce à une modernisation du mode de vie au travail comme à la maison. Toute cette évolution a provoqué des changements dans le comportement et les habitudes alimentaires conduisant à une transition nutritionnelle.

La transition nutritionnelle a contribué à l'augmentation du surpoids et de l'obésité, notamment chez les enfants. L'obésité a augmenté, de sorte qu'elle est aujourd'hui considérée comme une pandémie qui a commencé aux États-Unis, est arrivée en Europe et maintenant frappe les pays en développement (Prentice, 2006; Belahsen et Rguibi, 2006), en l'occurrence l'Algérie.

La surveillance du statut nutritionnel et de la corpulence des enfants, tant au niveau individuel qu'au niveau collectif, et la nécessité de mettre en place des stratégies préventives, diagnostiques et de prise en charge précoce de l'obésité infantile, avant que le problème ne prenne une plus grande ampleur, trouvent tout leur intérêt dans un pays où tout indique une transition nutritionnelle.

Enfin, la présence simultanée de la malnutrition et de l'obésité chez des enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa, justifie l'intérêt de surveiller les enfants de cette tranche d'âge en Algérie, où les services de santé sont peu préparés à cette évolution.



Recommandations

Notre étude a bien montré l'impact des facteurs endogènes et des facteurs exogènes sur l'état nutritionnel et la corpulence des enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa. La connaissance des facteurs déterminants et prédictifs de l'altération de l'état nutritionnel, que ce soit les facteurs de risque de la malnutrition ou du surpoids et de l'obésité, permet de repérer les enfants à risque à un stade précoce, car il est plus facile de prévenir que de traiter les troubles nutritionnels.

Pour l'amélioration de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa, il est important de se conformer aux recommandations suivantes :

- ✚ Eviter les mariages jeunes, et la maternité précoces pour les femmes ;
- ✚ Surveiller l'état nutritionnel des femmes enceintes et optimiser leur gain pondéral gestationnel, afin d'assurer une bonne croissance intra utérine du fœtus ;
- ✚ Contrôler la glycémie des femmes présentant un diabète pendant la grossesse, que le diabète soit préexistant ou gestationnel ;
- ✚ Commencer l'allaitement dans les trente minutes qui suivent l'accouchement afin que l'enfant bénéficie des avantages immédiats relatifs au colostrum ;
- ✚ Assurer un allaitement maternel exclusif pendant les six premiers mois de la vie des enfants ;
- ✚ Poursuivre l'allaitement maternel jusqu'à l'âge de 2 ans ou plus, si la mère et l'enfant le désirent ;
- ✚ Respecter les conditions d'hygiène pour protéger l'enfant contre l'attaque des agents pathogènes ;
- ✚ Eviter les pratiques alimentaires traditionnelles et culturelles inadéquates ;
- ✚ Introduire des aliments complémentaires sûrs et appropriés à l'âge des enfants à partir de 6 mois révolus ;
- ✚ Respecter le calendrier d'introduction des aliments selon les recommandations des nutritionnistes et des spécialistes de la santé ;
- ✚ Respecter la fréquence de l'alimentation complémentaire : 2 fois par jour pour les nourrissons âgés de 6-8 mois ; 3 fois par jour pour les nourrissons âgés de 9-12 mois.
- ✚ Renforcer les connaissances des mères en matière d'éducation nutritionnelle.

Il faut prendre conscience du rôle crucial de la nutrition dans les premiers mois et les premières années de la vie et de l'importance d'adopter des modes d'alimentation sains et appropriés pour favoriser une santé optimale. (OMS, 2000).

Une alimentation et une nutrition adéquates pendant la petite enfance sont des conditions essentielles pour assurer à un enfant une croissance normale ; la formation des organes, des tissus, et pour le bon fonctionnement du système immunitaire et neurologique (FAO, 2013).

Pour cela, la diversification alimentaire doit être progressive. Il est préférable d'introduire un seul aliment nouveau à la fois, afin de vérifier s'il est bien supporté (Arsan et *coll.*, 2011). Diversifier le choix des aliments au sein d'une même famille alimentaire permet à l'enfant de découvrir une alimentation riche en saveurs et textures différentes (Delhaxhe et *coll.*, 2009).

Entre 4 et 6 mois, les réserves de fer présentes depuis la naissance diminuent. Il devient donc pertinent de commencer à offrir au nourrisson des aliments contenant du fer. C'est pour quoi, il faut introduire des céréales enrichies de fer comme premier aliment solide vers l'âge de 6 mois pour éviter une anémie ferriprive (FAO, 2001).

Entre 6 mois et 1 an, le lait maternel doit être proposé à l'enfant avant les autres aliments, pour s'assurer qu'il en boit suffisamment chaque jour. Son régime alimentaire devrait comprendre des légumes pelés, cuits et écrasés, des céréales, des légumineuses et des fruits, ainsi que des produits laitiers afin de lui donner les vitamines et les sels minéraux nécessaires (FAO, 2001).

Les légumes seront de préférence cuits à la vapeur et les féculents à l'eau bouillante, afin de préserver leurs qualités nutritionnelles. La quantité de légumes proposée sera équivalente à celle des féculents : on compte généralement 100 à 125 g chacun (OMS, 2013). Les céréales infantiles peuvent aussi être utilisées pour préparer des bouillies lactées. Elles seront ajoutées au lait habituel de l'enfant (Bussien et Cuny, 2011).

Vers la fin de la première année, le lait maternel ne contient plus assez de protéines pour le nourrisson. Il faut donc lui en offrir une source supplémentaire (FAO, 2001). C'est ainsi que, semaine après semaine, seront introduits la viande, le poisson, l'œuf (d'abord le jaune et puis le blanc), le riz, les pâtes, la semoule, le pain... Tout nouvel aliment est introduit en petite quantité afin de prévenir les risques d'allergie. L'ajout de la viande, la volaille, et le poisson (10-20 g) augmente les apports en fer. L'ajout de féculents à chaque repas sous forme de pain, bouillie, pâtes... augmente l'apport énergétique et rassasie le nourrisson (Delhaxhe et *coll.*, 2009).

Le lait reste l'aliment de base du nourrisson pendant toute la première année de vie, même après la diversification alimentaire, jusqu'à l'âge de 1 an (OMS, 2013). Au cours de la deuxième année, le lait maternel devrait être donné après les repas et à d'autres moments de la journée. Une mère peut continuer à allaiter aussi longtemps qu'elle et son enfant, le désirent (Puyet, 2012).

Enfin, le choix d'une alimentation saine pour les nourrissons et les jeunes enfants est décisif car les préférences alimentaires s'établissent très tôt dans la vie des enfants (OMS, 2016c). Dans ce contexte, la consommation des biscuits est fortement déconseillée. Ceux-ci contiennent du saccharose cariogène ainsi que des acides gras saturés. Ils ne devraient donc pas faire partie de l'alimentation ordinaire des nourrissons et des jeunes enfants. L'éducation nutritionnelle devrait commencer dès cet âge (Delhaxhe et *coll.*, 2009).

Il faut encourager l'acquisition de bonnes habitudes alimentaires et donc éviter l'excès de consommation de graisses cachées et de sucre (Delhaxhe et *coll.*, 2009). Donner aux nourrissons des aliments énergétiques, riches en graisses, en sucres et en sel est l'un des principaux facteurs de l'obésité infantile (OMS, 2016c). Inversement, un apport quantitatif et/ou qualitatif insuffisant, dans l'alimentation, de substances nutritives nécessaires à la croissance normale et au bon fonctionnement de l'organisme, conduit à la malnutrition (Ag Iknane, 2002 ; Lui et *coll.*, 2003).

A decorative border in blue ink surrounds the page. It consists of a repeating geometric pattern of diamonds and lines, with small circular motifs at the corners and midpoints of the sides.

CONCLUSIÓN

Conclusion

Le présent travail constitue une première approche, pour l'évaluation de l'état nutritionnel et l'identification des facteurs de risque de la malnutrition et de la surcharge pondérale chez des enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa.

La phase critique de la croissance des enfants de notre population se situe entre 6 et 12 mois. Cette période correspond à un âge de transition au cours duquel les enfants passent d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation semi liquide et diversifiée.

Les pratiques de l'allaitement et de l'alimentation constituent des facteurs déterminants de l'état nutritionnel des enfants dans notre population. Bien que l'allaitement maternel soit prédominant, avec une durée moyenne plus ou moins satisfaisante, la prévalence de l'allaitement exclusif reste très faible, avec une durée moyenne très courte. L'alimentation des enfants est variée, mais l'apport alimentaire moyen en énergie et macronutriments, n'est pas toujours conforme aux recommandations selon l'âge des enfants. Notons également que la fréquence de consommation des produits laitiers diminue avec l'âge des enfants à partir de 12 mois, alors que celle des boissons sucrées augmente avec l'âge à partir de 18 mois.

L'état nutritionnel des enfants de notre population est inquiétant. Seule la moitié, soit 52,60% des enfants, présente un état nutritionnel satisfaisant. La situation nutritionnelle du reste des enfants est préoccupante. Elle est caractérisée par la présence simultanée de la malnutrition et de la surcharge pondérale.

La malnutrition touche 17,55% des enfants de notre étude. La forme sévère est observée chez 8,45% des enfants, alors que la forme modérée est présente chez 9,10% d'entre eux. La malnutrition est présente sous différentes formes avec des fréquences variables. Le taux du retard de croissance est faible (10,5%), celui de l'insuffisance pondérale est moyen (16,35%), mais la prévalence de l'émaciation est très élevée (15,75%).

Quelle que soit la forme qu'elle adopte, la malnutrition survient très tôt dans l'enfance, et touche les enfants les plus jeunes dans notre population. Elle est significativement plus fréquente chez les enfants de 1 à 6 mois avec 79,48%.

Plusieurs facteurs de risque de la malnutrition ont été identifiés dans notre étude. Les uns endogènes, les autres exogènes. Ces facteurs entravent la croissance normale des enfants de différentes manières.

Les principaux facteurs parentaux déterminants de la malnutrition des enfants de notre population, sont la maternité précoce, le GPG insuffisant et la malnutrition maternelle.

Concernant les facteurs individuels, la malnutrition des enfants paraît significativement associée à la prématurité et le faible poids de naissance. Par ailleurs, nous avons noté un lien significatif entre la malnutrition et l'état de santé des enfants, notamment la survenue de l'anémie et des diarrhées aiguës.

Les facteurs sociaux constituent des facteurs de risque de la malnutrition des enfants, à travers le faible niveau social, et le faible niveau d'instruction des mères.

Pour les facteurs alimentaires, contrairement à toutes les données de la littérature, la malnutrition est, dans notre étude, significativement associée à l'allaitement maternel. La recherche des facteurs de confusion montre que le faible poids de naissance joue un rôle important dans l'étiologie de la malnutrition des enfants allaités.

Enfin, les enfants malnutris ont des apports journaliers moyens en énergie et en protéines, significativement plus faibles comparés à ceux des enfants d'état nutritionnel normal.

Selon les résultats de notre étude, l'impact des facteurs endogènes sur l'état nutritionnel des enfants, et la survenue de la malnutrition est plus important que celui des facteurs exogènes. Bien que l'influence de l'environnement soit considérable, la malnutrition des enfants serait essentiellement due à des facteurs physiologiques, en l'occurrence, un faible poids de naissance. Ce dernier résulte soit d'une naissance prématurée soit d'un RCIU, lui-même consécutif à une maternité précoce et une malnutrition maternelle associée à une prise de poids insuffisante pendant la grossesse. Ajouté à cela, l'immaturité du système immunitaire des jeunes enfants qui les rend vulnérables à certaines maladies, pouvant jouer un rôle important en précipitant l'installation de la malnutrition chez l'enfant, ou en aggravant la malnutrition préexistante.

Par ailleurs, la surcharge pondérale touche près d'un tiers de la population totale, soit 29,65% des enfants. Le surpoids seul touche 17,95% des enfants et l'obésité 11,7% d'entre eux. Contrairement à la malnutrition, la surcharge pondérale touche les enfants plus âgés dans notre population. Elle est significativement plus fréquente chez les enfants de 12 à 24 mois avec 76,21%.

Plusieurs facteurs déterminants de la corpulence des enfants ont été retrouvés dans notre étude. Certains endogènes, d'autres exogènes. Ils constituent des facteurs de risque au développement du surpoids et de l'obésité des enfants.

Pour les facteurs parentaux, le surpoids et l'obésité sont significativement plus fréquents chez les enfants dont les mères présentent une surcharge pondérale, un GPG excessif et un diabète pendant la grossesse, que le diabète soit gestationnel ou préexistant.

Un lien significatif a été observé entre la corpulence des enfants et certains facteurs de risque individuels, notamment le sexe féminin. Par ailleurs, un poids de naissance s'écartant de la normalité, qu'il soit faible ou élevé, constitue également un facteur de risque.

Concernant les facteurs socioéconomiques, la surcharge pondérale est significativement associée à un niveau social et un niveau d'instruction élevés. Ce lien est plus fort, lorsque la taille des ménages et le nombre d'enfants diminuent.

Enfin, l'allaitement artificiel et l'âge précoce d'introduction des aliments de sevrage, constituent les principaux facteurs de risque alimentaires de l'obésité. Notons également que les enfants en surcharge pondérale consomment plus de boissons sucrées, moins de produits laitiers et ont des apports journaliers moyens en énergie, glucides et lipides, significativement plus élevés que les enfants normo pondéraux.

Bien que les facteurs endogènes constituent d'importants facteurs de risque de la surcharge pondérale, le risque que présentent les facteurs exogènes est beaucoup plus grand. La prévalence élevée de l'obésité et du surpoids retrouvée dans notre étude, s'explique par l'influence des facteurs environnementaux et le type d'alimentation, plus que par l'influence des facteurs génétiques.

Ces résultats confirment la transition nutritionnelle que traverse l'Algérie, à l'instar d'autres nations en développement. Le pays connaît un changement de la situation socioéconomique, caractérisée par une urbanisation croissante, l'exode rural, la disponibilité sur le marché national de nouveaux produits alimentaires, auxquels le consommateur n'est pas habitué, et l'augmentation de la sédentarité grâce à une modernisation du mode de vie au travail comme à la maison. Toute cette évolution a provoqué des changements dans le comportement et les habitudes alimentaires conduisant à une transition nutritionnelle.

La rapidité et l'ampleur du phénomène de la transition nutritionnelle se traduisent par la coexistence au sein de la même société de la malnutrition et de l'obésité.

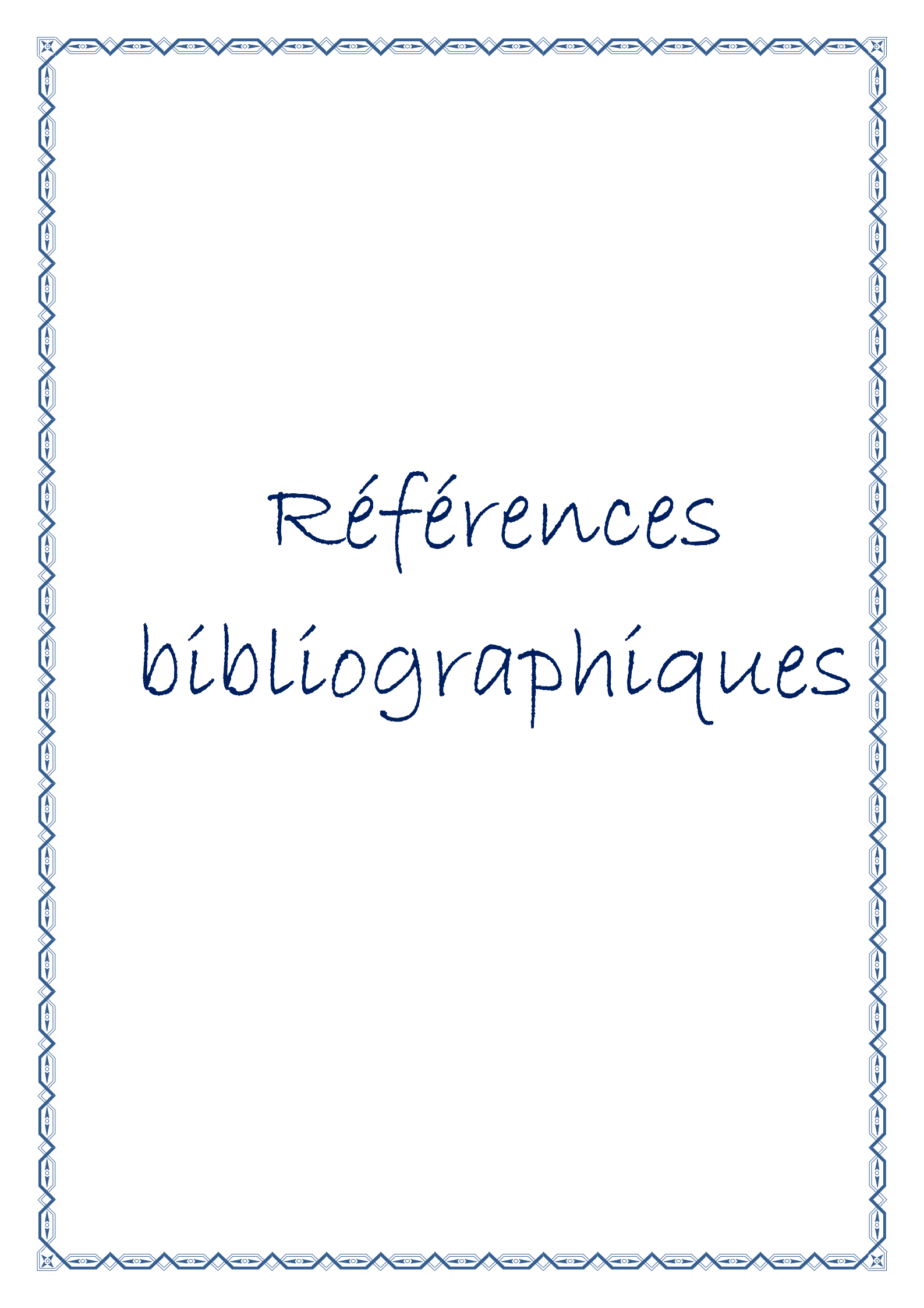
Dans notre pays, l'obésité apparaît à un moment où la malnutrition constitue encore un problème de santé publique. La coexistence de ces deux états pose un véritable défi aux acteurs de la santé publique, peu préparés à cette évolution.

L'état nutritionnel des enfants est à surveiller. L'accroissement dramatique de la prévalence de l'obésité infantile retrouvée dans notre population constitue, à côté de la malnutrition, un problème de santé publique important. Les problèmes liés à l'état nutritionnel des enfants qu'ils soient par insuffisance ou par excès pondéral, ont des répercussions graves sur leur santé, et justifient dès lors la mise en place de stratégies préventives et thérapeutiques efficaces.

Notre pays doit investir d'avantage dans la lutte contre la malnutrition et l'obésité. De nos jours, la priorité est accordée aux enfants de moins de 5 ans et les principales actions, surtout dans les pays en développement, doivent être axées sur la petite enfance du fait de la vulnérabilité particulière de cette tranche d'âge.

Outre les déterminants physiologiques non modifiables, certains déterminants importants restent accessibles. Des actions d'éducation et de sensibilisation bien ciblées et coordonnées sur la grossesse précoce, l'alimentation de la femme en âge de procréer de façon générale et de la femme enceinte en particulier pourraient avoir un impact positif sur l'amélioration du taux des naissances des enfants avec déficit ou excès pondéral. Par ailleurs, une augmentation des connaissances des mères en matière de nutrition, un allaitement maternel, de meilleures pratiques d'alimentation complémentaire des enfants, ainsi qu'une amélioration de l'accès aux soins, sont nécessaires pour assurer aux enfants une croissance normale.

Le présent travail constitue une première approche pour identifier les déterminants de l'état nutritionnel des enfants à Tébessa. De plus grandes études à l'échelle nationale sont nécessaires pour mieux cerner la situation nutritionnelle des enfants, identifier d'autres facteurs de risque associés à la malnutrition et à la surcharge pondérale et étudier les mécanismes par lesquels ces différents facteurs s'enchaînent et interagissent.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

- ABDELKAFI-KOUBAA A., YOUNES K., ZVINEMIRA G. et coll. (2012).** Facteurs de risque de l'obésité chez l'enfant. *La Tunisie Médicale*, 90 (5).
- ABELY M. (2007).** Questions de nutrition Clinique de l'enfant. Comités éducationnel et pratique clinique de la SFNEP. La dénutrition de l'enfant hospitalisé pourquoi ? Quelles conséquences ? *CHU Reims. Nov ; 1: 43-55.*
- ABLA K., BEKAKRIA A., BOUZIANE K. (2016).** Prévalence et facteurs de risque de l'anémie chez un groupe d'enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa (une ville de l'Est algérien). *Cahiers de nutrition et de diététique*, 51 : 157-160.
- ABOUSSALEH Y., AHAMI A.O.T. (2005).** Comparaison des mesures anthropométriques des enfants scolaires selon leur milieu de résidence : Etude dans la province de Kenitra au Nord Ouest du Maroc. *Antropol*, 9 : 89-93. [En ligne] www.didac.ehu.es/antropo.
- ABRAMS B., ALTMAN S.L. et PICKETT K.E. (2000).** Pregnancy weight gain: still controversial. *Am. J. Clin. Nutr* 71, 1233S-41S.
- ABRAMS B., DARROCH F., PHELAN S., PHIPPS M.G., SCHAFFNER A. et WING R. (2011).** Randomized trial of a behavioral intervention to prevent excessive gestational weight gain : The Fit for Delivery Study. *American Society for Nutrition*, 93 : 772-779.
- ABUBAKAR A., HOLDING P., MWANGOME M. et MAITLAND K. (2011).** Maternal perceptions of factors contributing to severe under-nutrition among children in rural African setting. *Rural and Remote Health*, 11 : 1423. [En ligne] <http://www.rrh.org.au>
- ACAKPO A., COUTURE-LEGER M., VILLALON L. (2010).** Evaluation d'un programme de nutrition prénatale portant sur l'état nutritionnel des béninoises enceintes et sur le poids de leurs enfants à la naissance. *Global health promotion. Supp (2) : 57-67.*
- ACC/SCN. (2000).** Low birth weight. Nutrition policy discussion. Geneva. paper n° 18.
- ACHI N., ABDELATIF I. (2007)** Prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants et les adolescents âgés de 4 à 18 ans dans la commune de Tébessa. Mémoire de fin d'étude. Université de Tébessa ; 68 p.
- AFSSA. (2001).** Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Coordonnateur Amboise M. 3e édition, Editions Tec et Doc. Paris, 2001 ; 605 p
- AFSSA. (2004).** Glucides et santé : Etat des lieux, évaluation et recommandations ; 167 p.
- AFSSA. (2007).** Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. Coordinatrice Céline Dumas. 2007.
- AG IKNANE A. (2002).** Elément de base en nutrition. Mali. (1) : 55-77.
- AGATHE M. (2014).** Botulisme : Le miel augmente le risque chez le bébé. [En ligne] <https://www.topsante.com/maman-et-enfant/bebe/sant-de-bebe/botulisme-le-miel-augmente-le-risque-chez-le-bebe>

- AGRAS W.S., MASCOLA A.J. (2005).** Risk factors for childhood overweight. *Curr Opin Pediatr.* 17 (5) : 648-52.
- AGUEH V., ALIHONOU E. (2000).** Dénutrition de la femme enceinte et de la femme allaitante. *Louvain Med,* 119: S290-S292.
- AKOTO E.M. et HILL A. (1988).** Morbidité, Malnutrition et Mortalité des enfants. *In TABUTIN D.* Population et Société en Afrique au sud du Sahara, l'Harmattan. Paris, 309-334.
- ALLEN L.H., BHUTTA Z.A., BLACK R.E., CAULFI E., EZATTI M., MATHERS C., ONIS M., RIVIERA J. (2008).** Maternal and child undernutrition : global and regional exposures and health consequence. *Lancet.* 371 : 243-60.
- AMBAPOUR S. et ARMEL MOUSSANA HYLOD A. (2008).** Pauvreté et santé nutritionnelle de l'enfant au Congo. Document de travail 15. Bureau d'application des méthodes statistiques et informatiques ; 31 p.
- AMINI M.N., OMIÐVAR, MASOOD K. (2007).** Prevalence of overweight and obesity among junior high school students. *Journal of research in medical sciences,* 12 (6) : 315-319.
- AMSTRONG J. and REILLY J. (2004).** Breastfeeding and lowering. The risk of childhood obesity ; 359 p.
- ANAES. (2002).** Allaitement maternel. Mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de l'enfant. Mai 2002 ; 177 p. [En ligne] <http://www.anaes.com>
- ANAES. (2003).** Prise en charge de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent. Services des recommandations professionnelles, Paris ; 131 p.
- ANDERSON J., HAYES D., CHOCK L. (2013).** Characteristics of Overweight and Obesity at Age Two and the Association with Breastfeeding in Hawai'i Women, Infants, and Children (WIC) Participants. *Matern Child Health J,* 13 : 1392-9.
- ANDRIEU E. et CAILLAVET F. (2004).** Consommation alimentaire et statut pondéral en France. Document de travail n° 5-6 INRA sciences économiques et sociales.
- ANH D.D., ANH T.H., HARUNA M., ISOZAKI M., MORIUCHI H., MURASHIMA S., OTA E., SHIBUYA K., SUZUKI M., THIEM V.D., TAM N.T.T., THO L.H., YANAI H. (2011).** Maternal body mass index and gestational weight gain and their association with perinatal outcomes in Viet Nam. *Bull World Health Organ,* 89 : 127–136.
- ANSES. (2012).** Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'environnement et du travail. Disparités socioéconomiques et apports alimentaires et nutritionnels des enfants et adolescents ; 253 p.
- AOUEHOUGON O. (2007).** La malnutrition protéino-énergétique et ses facteurs de risque chez les enfants de moins de 5 ans dans le district sanitaire de Tougan. Mémoire en Biologie et Médecine. Ecole Nationale de Santé Publique (Burkina-Faso) - Diplôme d'attaché de santé en épidémiologie. [En ligne] <http://www.memoireonline.com/08/09/2551/m>.
- APFELBAUM M., ROMON M., DUBUS M. (2009).** Diététique et nutrition, 7ème édition. Edition : Elsevier/Masson, Collection abrégés de médecine. 139-191 ; (528) p.

ARENZ S., RÜCKERL R., KOLETZKO B., VON KRIES R. (2004). Breast-feeding and childhood obesity : a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Dis*, 28 : 1247-56.

ARNAUD S. (2004). Etat nutritionnel et qualité de l'alimentation des enfants de moins de 2 ans dans le village de Dame (Côte d'Ivoire) : Caractérisation et essai d'identification des déterminants de la malnutrition protéino énergétique et des pratiques alimentaires. Mémoire de DESS. Université de Montpellier II ; 70 p.

ARSAN A., MOSSER F., DARTOIS A.M., DU FRAYSSEIX M. (2011). Alimentation de l'enfant de la naissance à 3 ans. Doin, 5ème édition.

ATEGBO S., MINTO O. ROGOMBE S., KUISSI E., ELLA NDONG Y., MOUSSAVOU A. (2013). Evaluation de l'état nutritionnel des enfants âgés de 1 à 60 mois, hospitalisés à Libreville. *Rev. Cames Santé*. 1 (1) : 44-48.

AUDET N. (2007). L'évolution de l'excès de poids chez les adultes québécois de 1990 à 2004 : mesures directes. *Zoom santé*. Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. Québec ; 16 p.

AURANGZEB B., WHITTEN K., HARRISON B., MITCHELL M., KEPREOTES H., SIDLER M., LEMBERG D.A., DAY A.S. (2012). Prevalence of malnutrition and risk of under-nutrition in hospitalized children. *Clin Nutr*, 31: 35-40.

B

BABETTE MORGAY A. (2009). Evaluation de l'état nutritionnel des enfants de 6 à 24 mois vus en consultation pédiatrique a l'hôpital général de référence nationale de N'Djamena (Tchad). Thèse de docteur en médecine. Université de Bamako ; 118 p.

BACHMAN D., BRUCE C., CALLAGHAN W., DIETZ P., HORN BROOK M., PERRIN N., RIZZO J., STEVENS V., VESCO K. (2009). Excessive Gestational weight gain and postpartum weight retention among obese women. *Obstet Gynecol*, 114 : 1069-1075.

BADJI M.S. (2006). Analyse de l'évolution des déterminants de la santé nutritionnelle des enfants âgés de moins de cinq ans au Sénégal. *Perspective Afrique*, 2 : 2-3.

BAHA O., DIALLO M.H., COUDE A.M. et KEITA N. (2001). Hypertension artérielle et grossesse: mortalité maternelle et périnatale. *Médecine d'Afrique Noire* : 461-464

BALLO O. (2006). Programme de prévention primaire de l'obésité dans les écoles maternelles parisiennes. Thèse de doctorat en médecine. Université Rêne ; 159 p.

BAMBA D., DIKAMBA N., ELONGI J.P., SPITZ B., TANDU B., VERDONCK F. (2011). Appréciation de la consommation de légumes verts et fruits chez les gestantes à Kinshasa. *Méd Afr noire*, 58 (3) : 115-12.

BANQUE MONDIALE (2013). Prévalence de la malnutrition, poids selon l'âge (% des enfants de moins de 5 ans). [En ligne] <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SH.STA.MALN.ZS>.

BARBE P. et RITZ P. (2005). Composition corporelle. *Cah., Nutr., Diet.*, 40 (3) : 172-176.

BARBIERI M., (1991). Les déterminants de la mortalité des enfants dans le Tiers Monde. Les dossiers du CEPED, Paris, n° 18, 40 p.

- BARKER D.J.P. (1990).** Fetal and placenta size and risk of hypertension in adult life. *Br Med J*, 301 : 259–62
- BASDEVANT A., BOITARD C., BERGERON H., CHANDON P., OULIER O., COMBRIS P., LAVILLE M. et MUNNICH A. (2011).** Obésité, santé et société : Recherches et convergences ; 72 p.
- BASDEVANT A., LAVILLE M., ZIEGLER O., BARBE P., BELLISLE F. et BORYS J.M. (1998).** Guide pratique pour le diagnostic, la prévention et le traitement de l'obésité en France. *Cah. Nutr. Diét*, 33, Supp (1), 1 : 10-42.
- BASDEVANT A., LE BARZIC M., GUY-GRAND B. (2002).** Les obésités. *In* **BASDEVANT A., LAVILLE M., LEREBOURS E.** Traité de nutrition clinique de l'adulte. Edition Flammarion Médecine-Sciences. 429-450 ; (723 p).
- BEASLEY J.M. (2013).** Associations of serum insulin-like growth factor-I and insulin-like growth factor-binding protein 3 levels with biomarker-calibrated protein, dairy product and milk intake in the Women's Health Initiative, *Br J Nutr*, 7 : 1-7.
- BEAUDEUX J.L. et DURAND G. (2008).** Biochimie médicale. Marqueurs actuels et perspectives. Médecine Sciences Publications. Edition Tec & Doc – Lavoisier, Paris. 2^{ème} édition ; 607 p.
- BEDOUI A., ALOUANE L. et BELHOULA L. (2004).** Influence de la période périnatale sur la genèse de l'obésité chez l'enfant d'âge scolaire; XIII^{ème} Rencontre Scientifique de Nutrition, (résumé). Paris 18 Novembre.
- BELAHSEN R. et RGUIBI M. (2006).** Population health and Mediterranean diet in southern Mediterranean countries. *Public Health Nutrition*, 9 : 1130-1135.
- BELKACEMI L., NELSON D.M., DESAI M. et ROSS M.G. (2010).** Maternal undernutrition influences placental-fetal development. *Biol. Reprod*, 83, 325-331.
- BELMIN J. 2000.** Assessing nutritional status in the elderly: a different approach from assessing general health status. *Presse Med*, 29 (39) : 2169-70.
- BEN OUNIS O., ELLOUMI M., AMRI M, ZOUHAL H., TABKA Z., LAC G. (2010).** Rôle de la combinaison de la restriction calorique et de l'entraînement physique individualisé dans la prise en charge de l'obésité infantile. *Science et sport*, 25 : 111-120.
- BENCHER G. et coll. (2011).** Anémie par carence martiale et grossesse. Prévention et traitement. *Journal de gynécologie obstétrique et biologie de la reproduction*. Edition Elsevier Masson ; 128 p.
- BHANDARI N., BAHL R., TANEJA S., DE ONIS M., BHAN M.K. (2002).** Growth performance of affluent Indian children is similar to that in developed countries. *Bull World Health Organ*, 80 : 189-195
- BHAVE S., BAVDEKAR A., OTIV M. (2004).** IAP National Task Force for Childhood Prevention of Adult Diseases : Childhood Obesity, *Indian Pediat*, 41 : 559-75.
- BLEICH S., CUTLER D., MURRAY C., ADAMS A. (2008).** Why is the developed world obese? *Ann Rev Public Health*, 29 : 273-295.

BONHOMME D. (2013). Effet du statut en vitamine A sur la voie d'action des glucocorticoïdes et impacte sur les processus amnésiques chez le rongeur. Thèse de doctorat en Sciences des aliments et nutrition. Université de Bordeaux 1 ; 213 p.

BOUGLE D., BOURAYOU N., CATHER F., CAVELIER R., COMMUN D., DEMARE F., DUCHET D., HUGUENEL A., LAUGA G., MEYER M., RODRIGUEZ H., THIBAUT H., TREPPOZ S., ZUQUIN G. (2008). Activité physique et l'obésité de l'enfant : bases pour une prescription adaptée. Éditions Dicom. Paris. 76 p.

BOUGLE D., VERINE-ROBINE C., DUHAMEL J.F. (2001). Obésité de l'enfant : facteurs favorisants, prise en charge. *Nutr Clin Métabol*, 15 : 202-11.

BOUGMA M. (2007). Les déterminants de la malnutrition chez les enfants de moins de cinq ans au Burkina-Faso. Mémoire de DESSD. IFORD, Yaoundé; 129 p.

BOULDJADJ L., MEKHANCHA-DAHEL C.C., BAHCHACHI N., NAZZAL L. (2007). Estimation du surpoids et d'obésité chez les élèves de 6 ans. Constantine, 2004-2005. Journées scientifiques de nutrition et de technologie alimentaire. Constantine 12 et 13 Novembre 2007.

BRANGER B., CEBRON M., PICHEROT G., DE CORNULIER M. (1998). Facteurs influençant la durée de l'allaitement maternel chez 150 femmes. *Arch Pediatr*, 5 : 489-96.

BRAZELTON T.B. (2000). Allaitement, travail et séparation : Tirer son lait le soir. Marabout, feuillet 02 de La Leche-League, France. [En ligne] <http://www.llfFrance.org/vous-informer/fonds-documentaire/feuilles-des-referents-medicaux/1341-expression-conservation-lait>

BRIOT K., AUDRAN M., CORTET B., FARDELLONE P., MARCELLI C., ORCEL P., VELLAS B., THOMAS T., ROUX C. (2009). Vitamines D : Effets osseux et extra osseux : recommandations de bon usage. *Presse Med.* 38 (1) : 43-45.

BROUSSEAU M.C. (2011). L'enfant obèse, un défi de taille. *Le Médecin du Québec*, 46 (9) ; 57 p.

BUCHOWSKI M.S. et coll. (2010). Effect of dairy and non-dairy calcium on fecal fat excretion in lactose digester and maldigester obese adults. *International Journal of Obesity*, 34 (1) : 127-135.

BUSSIEN C. et CUNY M. (2011). Du lait aux petits plats Comment diversifier l'alimentation de votre enfant ? Conseils pratiques, diététiciennes au DEA, avec la collaboration de professionnels de la petite enfance (pédiatres, diététiciens, sages-femmes et infirmières).

C

CADET E., GADENNE M., CAPRON D. and ROCHETTE J. (2005). Données récentes sur le métabolisme du fer : une étape de transition. *Rev. Med. Intern*, 26 : 315- 324.

CARRIERE G. (2003). Caractéristiques des parents et des enfants liées à l'obésité juvénile. *Statistiques Canada*, n°82-003 au catalogue. *Rapports sur la santé 2003* ; Supp 1.

CASSUTO D. (2001). Le conseil nutritionnel de l'enfant obèse. *Cah. Nutr. Diét*, 36 : 135- 141.

CASTETBON K. et ROLLAND CACHERA M.F. (2000). Surpoids et obésité chez les enfants de 7 à 9 ans en France. Unité mixte de recherche INSERM. U557/ Inra U 1125/Cnam.

- CATALANO P.M., THOMAS A., HUSTON-PRESLEY L. et coll. (2003).** Increased fetal adiposity: a very sensitive marker of abnormal in utero development. *Am J Obstet Gynecol*, 189 (6) : 1698-704.
- CAVALIER E. et SOUBERBIELLE J.C. (2009).** La vitamine D : Effets classiques, non classiques et évaluation du statut du patient. *Médecine Nucléaire*, 33 (1) : 7-16.
- CDC/NCHS. (2000).** CDC Growth Charts : United States. 3 p. [En ligne] : <URL : <http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/background.htm>.
- CEDERGREN M. (2006).** Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric outcome in Sweden. *Int J Gynaecol Obstet*, 93 : 269-74.
- CEDERGREN M. (2007).** Optimal gestational weight gain for Body Mass Index categories. *Int J Gynaecol Obstet*, 110 : 759-64.
- CERVERA S.B., BERNIER R., BOUCHARD C., BUSH M., DREWNOWSK A., LEE J.W., MONGEAU L., NESTLE M., ROZIN P., TREMBLAY A. et WILLETT C.W. (2006).** Comprendre et vaincre l'obésité: l'urgence d'agir. *Décision Média*. Canada ; 169 p.
- CHAPUT J.P., LEBLANC C., TREMBLAY A. et coll. (200).** Risk factors for adult overweight and obesity in the Quebec Family Study : have we been barking up the wrong tree? *Obesity (Silver Spring)*, 17 ; 1964-1970.
- CHARDON O., GUIGNON N. (2013).** La santé des élèves de CM2 en 2007-2008. Une situation contrastée selon l'origine sociale. *DREES. Rapport n°853* ; 6 p.
- CHARLES M.A. et DUCIMETIERE P. (2001).** Méthodes en épidémiologie nutritionnelle. *In BASDEVANT A., LAVILLE M. et LERBOURS E. Traité de nutrition clinique de l'adulte.* Paris : Edition Flammarion Médecine-Sciences. 677-684 ; (723 p).
- CHERKAOUI I. (2014).** Evaluation de l'état nutritionnel chez les enfants scolarisés dans les écoles publiques de la ville de rabat : Rôle des facteurs. Thèse de Doctorat. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat. Université Mohamed V de Rabat ; 173 p.
- CLAY JC. et coll. (2007).** Quinze questions pratiques concernant le diabète gestationnel. *Gynécologie obstétrique et fertilité*, 35 (2) : 724-730.
- CNSFP. (2005).** Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie. Allaitement maternel. Bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Les synthèses du programme national. *Nutrition Santé, Ministère des solidarités de la santé et de la famille 2005* ; 72 p.
- COGILLE B. (2003).** Guide de mesure des indicateurs anthropométriques. *Projet d'assistance technique pour l'alimentation et la nutrition. Académie pour le développement et l'éducation, Washington DC 20009-5721* ; 104 p.
- COHEN J., LEVELY C., BINGEN E. (2001).** Comprendre et soigner son enfant. *Odile Jacob*, 215-282.
- COLE T.J., BELLIZZI M.C., FLEGAL K.M., DIETZ W.H. (2000).** Establishing a standard definition for child overweight and obesity : International survey. *BMJ*, 320 : 1240-3.

COLOMB V., HASSELMAN M., RAYNAUD-SIMON A. (2010). Diagnostiquer la dénutrition ou le risque de dénutrition. PNNS ; 94 p : 19-35. [En ligne] http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/brochure_denutrition.pdf

COOKE L., WARDLE J., GIBSON E.L. (2003). Relationship between parental report of food neophobia and every food consumption in 2-6-year-old children. *Appetite*, 41 : 205-6.

COUET C. (2001) Exploration de l'état nutritionnel. In **BASDEVANT A., MARTINE L. et LEREBOURS E.** Traité de nutrition clinique de l'adulte. Paris : Edition Flammarion Médecines Sciences : 323-335. (723 p).

COULIBALY A. (2006). Anémie et grossesse : Pronostic materno-fœtal dans le service de gynéco-obstétrique du centre de sante de référence de la commune IV du district de Bamako.

COULIBALY A., REY J.I., DAVIS C.E., SORO N.B., DIARRA A., HOUENOU Y., TROLET C. (1988). Morbidité et mortalité hospitalières dues aux maladies diarrhéiques en Côte d'Ivoire. *Publications Médicales Africaines*, 91 : 23-9.

CRNH. (2012). L'état de la question : Le calcium et la régulation du poids. *Professionnels de la santé* ; 13 p.

CUMMINGS D.E. et SCHWARTZ M.W. (2003). Genetics and physiopathology of human obesity. *Annu Rev Med*, 54 : 453-71.

CYNOBER L. et AUSSEL C. (2004). Exploration biologique du statut nutritionnel. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 18 : 49-56.

CYNOBER L. et AUSSEL C. (2006). Evolution en 20 ans de l'exploration de l'état nutritionnel. *Nutrition clinique et métabolisme*, 20 (1) : 17-21.

D

DARMANGEAT V. (2013). L'allaitement malin. Editions Leduc.S. [En ligne] www.allaiteraparis.fr/medias/livre-allaitement

DARMANGEAT V. (2014). Allaiter et reprendre le travail. Editions Chronique Sociale. [En ligne] www.allaiteraparis.fr/medias/livre-allaitement

DE BRUIN N.C., DEGENHART H.J., GAL S., WESTERTERP K.R., STIJNEN T. (1998). Energy utilization and growth in breast-fed and formula-fed infants measured prospectively during the first year of life. *Am J Clin Nutr*, 67 : 885-896.

DE LAUZON B., CHARLES M.A. (2004). Obésité de l'enfant : rôle des facteurs socioéconomiques. INSERM U258 Objectif nutrition (Lettre de l'Institut Danone) n° 73.

DE LUCA A. (2014). Évaluation clinique et biologique de l'état nutritionnel de l'enfant. Thèse de doctorat en médecine. Université de Poitiers ; 250 p. [En ligne] <http://theses.univ-poitiers.fr>

DE LUCA A., PILOQUET H., MANSILL M., SIMON D., FISCHBACH M., CALDARI D., DORIGNY B., DEIERLEIN A.I., SIEGA-RIZ A.M., ADAIR L.S. (2011). Effects of pre pregnancy body mass index and gestational weight gain on enfant anthropometric outcomes. *J. Pédiatre*, 158 (2) : 221-226.

- DE LUCA A., PILOQUET H., MANSILLA M., SIMON D., FISCHBACH M., CALDARI D., DORIGNY B., INGRAND P., HANKARD R. (2012).** Multicenter nutritional screening in hospitalized children. *Arch Pediatr*, 19 : 545-6.
- DE ONIS M., BLÖSSNER M., BORGHI E. (2010a).** Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*, 92 (5) : 1257.
- DE ONIS M., FRONGILLO E.A. et BLÖSSNER M. (2010b).** La malnutrition est-elle en régression ? Analyse de l'évolution de la malnutrition de l'enfant depuis 1980. *Bulletin of the World Health Organization*, 78 (10) : 1222-1233.
- DE ONIS M., ONYANGO A.W., BORGHI E. et al. (2007).** Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, 85 : 660-7.
- DECROISSETTE E., PERUSSAULT I. (2008).** Mode des femmes obèses. Réalités en Gynécologie – Obstétrique ; 131 p.
- DEIERLEIN A.L., SIEGA-RIZ A.M., ADAIR L.S. et coll. (2011).** Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on infant anthropometric outcomes. *J Pediatr*, 158 (2) : 221-6.
- DELHAXHE M., CLAES N., ROBERT M. (2009).** La diversification alimentaire. *In* **PARMENTIER B.** Enfants et nutrition. Guide à l'usage des professionnels. Bruxelles D/2009/74.80/11 : 65-76 (162 p).
- DELLO RUSSO M. et coll. (2013).** Gestational weight gain and adiposity, fat distribution, metabolic profile, and blood pressure in offspring : the IDEFICS project. *Int J Obes (Lond)*; 9 p.
- DELOISON C. (2015).** Les facteurs de risques maternels prédictifs d'obésité infantile. Thèse de doctorat en médecine, Spécialité Médecine Générale. Université Toulouse III – Paul Sabatier - faculté de médecine ; 62 p.
- DELPEUCH F. (1991).** Les enquêtes nutritionnelles anthropométriques - Leur place dans le dépistage, l'évaluation nutritionnelle et la surveillance nutritionnelle. Atelier sur la méthodologie des enquêtes nutritionnelles anthropométriques, Dakar 3-15 juin 1991 ; 8 p.
- DESCHAMPS J.P. (1985).** Les examens systématiques de santé et l'évaluation de l'état nutritionnel. *In* **HERCBERG S., DUPIN H., PAPOZ L., GALAN P.** Nutrition et santé publique - Approche épidémiologique et politiques de prévention. Edition Lavoisier, Paris : 116-31 (709 p).
- DESSUREAULT J. (2010).** Les déterminants de l'obésité et du surpoids chez les jeunes au Canada. Mémoire de maîtrise en économie. Université du Québec à Montréal ; 147 p.
- DEWEY K.G. et BEGUM K. (2011).** Long-term Consequences of Stunting in Early Life, *Maternal and Child Nutrition*, 7 : 5–18.
- DIALLO D., DIOUF S., FALL A.L., GUEYE A.M., GUEYE M., KUAKUVI N., MOREAU J.C., NDIAYE O., SALL M.G., SYLLA A. (2006).** Facteurs de risque associés au petit poids de naissance . A propos d'une étude cas témoin à la maternité du centre hospitalier régional de Thiès (Sénégal). *Journal de Pédiatrie et de Puériculture* : 153-158.
- DIALLO O. (2005).** Allaitement maternel et état Nutritionnel des enfants et des Femmes. Enquête Démographique et de Santé Guinée (EDSG) III, Macro International Inc : 151-178.

DIALLO S. et CAMARA Y.B. (2009). Diarrhée aiguë du nourrisson et état nutritionnel à l'INSE. *Med. Afr. Noire*, 45 (6) : 372-374.

DILLON J.C. et IMBERT P. (2003). L'allaitement maternel dans les pays en développement. Evolution et recommandations actuelles. *Med Trop*, 63 : 400-406.

DJADOU K.E., SADZO-HETSU K., KOFFI K.S., et coll. (2010). Prévalence de l'obésité en milieu scolaire urbain (Togo). *J Pédiatr Puéricult*, 23 : 335-9.

DJORLO F., MEGNEGBETO A., SOUZA et Coll. (2002). Influence du poids maternel sur l'évolution de la grossesse à Cotonou. *J Gyn Obst Bio Repr*, 31 (3) : 243.

DOROSTY A.R., SIASSI F., REILLY J.J. (2000). Obesity in Iranian children. *Archives of Deasease in Childhood*, 87 : 388-391.

DREWNOWSKI A. (2003). Fat and sugar : an economic analysis. *The American Society for Nutritional Sciences*, 838S-840S.

DREWNOWSKI A. (2009). Obesity, diets, and social inequalities. *Nutrition Reviews*, 67 (suppl 1) : S36-S39.

DREWNOWSKI A. et DARMON N. (2005). The economics of obesity : dietary energy density and energy cost. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82 (1) : 265S-273S.

DREWNOWSKI A. et SPECTER S.E. (2004). Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr*, 79 (1) : 6-16.

DREWNOWSKI A., REHM C. et SOLET D. (2007). Disparities in obesity rates : Analysis by ZIP code area. *Social Science & Medicine*, 65 (12) : 2458-2463.

DUBOIS L., FARMER A., GIRARD M. et PETERSON K. (2007). Regular sugar-sweetened beverage consumption between meals increases risk of overweight among preschool aged : Diabetes, Birth Weight, and Adolescent Obesity. *Pediatrics*, 111 : 221-226.

DUCHENE C., THIBAUT H., ROLLAND-CACHERA M.F., TURCK D., et coll. (2003). Evaluer et suivre la corpulence des enfants. Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées. Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. Paris Septembre 2003.

E

EBBELING C., PAWLACK D., LUDWIG D. (2002). Childhood obesity : public health crisis, common sense cure. *Lancet*, 360 : 473-82.

EBBELING C.B., FELDMAN H.A., OSGANIAN S.K., CHOMITZ V.R., ELLENBOGEN S.J. and LUDWIG D.S. (2006). Effects of decreasing sugar-sweetened beverage consumption on body weight in adolescents: a randomized, controlled pilot study. *Pediatrics*, 117 : 673- 680.

ECA (2006). Enquête de consommation alimentaire Belge 1 - 2004: IPH/EPI REPORTS N° 014.

EDS. (2006). Enquête démographique et de santé IV. Allaitement, Etat nutritionnel. Chapitre 11. Ministère de la santé. Bamako Mali, 2006 ; 157 p.

EDST. (2004). Rapport de l'enquête démographique et de santé du Tchad, 278 p.

EGO A., BLONDEL B., ZEITIN J. (2006). Courbes de poids à la naissance. Une revue de la littérature. *J Génicol Obstete Biol Reprod*, 35 (cahier 1) : 749-61.

EL HIOUI M., FARSI M., ABOUSSALEH Y., et coll. (2009). Prévalence du déficit statur pondéral chez les enfants préscolaires à Kenitra (Maroc). *Antropol*, 19 : 41-5.

ELLIOTT E.J. et coll. (2007). Acute gastroenteritis in children. *BMJ*. 334(7583) : 35-40.

ENGELAND A., BJØRGE T., SØGAARD A.J., TVERDAL A. (2003). Body mass index in adolescence in relation to total mortality: 32-year follow-up of 227,000 Norwegian boys and girls. *Am J Epidemiol*, 157 : 517-23.

ENPSF. (2011). Enquête nationale sur la population et la santé familiale. Ministère de la Santé, Royaume du Maroc. [En ligne] <http://srvweb.sante.gov.ma/documents/Enquête.pdf>

ESCRIBANO J. et coll. (2011). Increased protein intake augments kidney volume and function in healthy infants. *Kidney Int*, 79 : 783-90.

ESPARZA J., FOX C., HARPER I.T., et coll. (2000) Daily energy expenditure in Mexican and USA Pima indians : low physical activity as a possible cause of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24, 55-59.

ESTERLE L. (2010). Calcium et santé osseuse chez l'enfant et l'adolescent. *Journal de pédiatrie et de puériculture*, 23 : 65- 69.

ETIEVANT P., BELLISLE F., DALLONGEVILLE J. et coll. (2010). Les comportements alimentaires. Quels en sont les déterminants ? Quelles actions, pour quels effets ? INRA ; 64 p.

EVERITT B.S. (2006). Medical statistics from A to Z. 2nd ed. UK : Cambridge University Press ; 249 p.

F

FAGHIIH S. et coll. (2009). Comparison of the effects of cows' milk, fortified soy milk, and calcium supplement on weight and fat loss in premenopausal overweight and obese women. *Nutrition Metabolism & Cardiovascular Disease*, 21 (7) : 499-503.

FANKEM-NGANYOU A.M. (2013). Facteurs de risque de mortalité au cours de la malnutrition aigue sévère chez les enfants âgés de 0 à 56 mois hospitalisés à l'Humet. Thèse de Doctorat en Médecine N8540. Université d'Antananarivo ; 156 p.

FANTINO M. et coll. (2008). Apports nutritionnels en France en 2005 chez les enfants non allaités âgés de moins de 36 mois. *Arch Pediatr*, 15 (Hors serie 4) : 34-45.

FAO. (1970). DEPARTEMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE, U.S.A. Table de composition des aliments à l'usage de l'Afrique. Document sur la nutrition, Rome (Italie).

FAO. (2001). La nutrition dans les pays en développement ; 490 p.

FAO. (2004). Nutrition humaine en Afrique tropicale. Manuel pour le personnel de santé. ISBN 92-5-200412-2.

FAO. (2005). Profil alimentaire de l'Algérie. Division de l'alimentation et de la nutrition.

FAO. (2013). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. [En ligne] www.fao.org/publication/sofa/fr/

FEINBERG M., FAVIER J.C., IRELAND-RIPERT J. (1991). Répertoire général des aliments : Table de composition. Edition I.N.R.A, Paris.

FEUR E., MICHAUD C., BOUCHER J., GERBOUIN-REROLLE P., LEYNAUD-ROUAUD C., CHATEIL., GOUDRON M., LEDESERT B. (2003). Obésité des adolescents dans trois départements français : modes de vie, précarité et restauration scolaire BEH n° 18-19 : 85-87.

FIEKER A., PHILPOTT J., ARMAND M. (2011). Enzyme replacement therapy for pancreatic insufficiency : present and future. Clin Exp Gastroenterol, 4 : 55-73.

FOURCAUD J., BURY J.A. and BALCON M. (2010). Education thérapeutique du patient modèles, pratique et évaluation, Saint-Denis, santé en action, 412 p.

FOWDEN A.L. (1995). Endocrine regulation of fetal growth. Reprod. Fertil. Dev, 7: 351-363.

FRANGILLO E.A., HANSON J.R. (1995). Determinants of variability among nations in child growth. Annal Hum Biol, 22 (55) : 395-411.

FRASER A., TILLING K., MACDONALD-WALLIS C., et coll. (2010). Association of maternal weight gain in pregnancy with offspring obesity and metabolic and vascular traits in childhood. Circulation, 121 : 2557-64.

G

GANGADHARAN L., MAITRA P. (2000). Does child mortality reflect gender bias? Evidence from Pakistan, Miméo, University of Melbourne

GARABEDIAN M. (2008). Vitamine D : faut-il revoir les besoins et apports recommandés ? Cah., Nutr., Diét. 43 (5) : 229-234.

GARABEDIAN M., MENN S., WALRANT-DEBRAY O., TEINTURIER C., DELAVEYNE R., et RODEN A. (2005). Prévention de la carence en vitamine D chez l'enfant et l'adolescent. Validation d'un abaque décisionnel non invasif prenant en compte l'exposition solaire et les apports exogènes de vit D. Archive de pédiatrie, 12 (4). : 410-419.

GARTNER A., LAWRENCE M., FRANK R. (2003). Greer. Section on Breastfeeding ,and Committee on Nutrition. Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency. New Guidelines for Vitamin D Intake : 908-10.

GILBERT J.A. et coll. (2011). Milk supplementation facilitates appetite control in obese women during weight loss : a randomised, single-blind, placebo-controlled trial. British Journal of Nutrition, 105 (1) : 133-143.

GILLMAN M.W. (2011). Commentary : Breastfeeding and obesity. The 2011 scorecard. International Journal of Epidemiology, 40 (3) ; 681 p.

GILLMAN M.W., RIFAS-SHIMAN S., BERKEY C.S., FIELD A.E., COLDITZ G.A. (2003). Maternal gestational diabetes, birth weight, and adolescent obesity. Pediatrics, 111 : 221-226.

GODET-THOBIE H., VERNAY M., NOUKPOAPE A., SALANAVE B., MALON A., CASTETBON K. et DE PERETTI C. (2008). Niveau tensionnel moyen et prévalence de l'hypertension artérielle chez les adultes de 18 à 74 ans, ENNS 2006-2007. BEH thématique. 49-50 : 479-484.

GOLDENBERG N. et BARKAN A. (2007). Factors regulating growth hormone secretion in humans. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 36 (1) : 37-55.

GOROSPE E.C. et OXENTENKO A.S. (2012). Nutritional consequences of chronic diarrhoea. *Best Pract Res ClinGastroenterol*, 26 (5) : 663-75.

GOULET O., VIDAILHET M., TURCK D. (2012). Alimentation de l'enfant en situation normale et pathologique. Edition Doin ; 45 p.

GOYAL R.K., SHAH V.N., SABOO B.D. et coll. (2010). Prevalence of overweight and obesity in Indian adolescent school going children : its relationship with socioeconomic status and associated lifestyle factors. *J Assoc Physicians India*, 58 : 151-8.

GRIMA S., SAVONA-VENTURA C. et VELLA K. (2008). Maternal BMI and antenatal weight gain as determinants of obstetric outcome. Department of Obstetrics & Gynaecology. Mater Dei University Hospital. *Malt, Int J Diabetes & Metabolism*, 16 : 53-56

GRIRA H. (2007). Les déterminants du statut nutritionnel au Matlab. Une analyse empirique. Centre d'Economie de la Sorbonne, CES working paper n° 39.

GROTE V.S.A., SCHIESS R., CLOSA-MONAST. et coll. (2011). The introduction of solid food and growth in the first 2 y of life in formula-fed children : analysis of data from a European cohort study. *Am J Clin Nutr*, 94 (6 Suppl) : 1785S-1793S.

GROUPE DE TRAVAIL. (2001). Pour la promotion de l'allaitement maternel dans le département du Nord. Dossier pour la promotion de l'allaitement maternel. *Arch Pediatr*, 8 : 865-874.

GRUSONE et ROMON M. (2008). Les enquêtes alimentaires. Moyens, performances, limites. *Médecine des maladies métaboliques*. 2 (5) : 515-519.

GUILLAUME M. et COUNET L. (2009). L'excès pondéral et l'obésité chez l'enfant, un défi pour la santé publique. In **PARMENTIER B.** Enfants et nutrition. Guide à l'usage des professionnels. Bruxelles D/2009/74.80/11 :112-139 (162 p).

GUILLAUME M., BURNIAT W. (1999). L'excès pondéral et l'obésité chez l'enfant (2) : Quelles étiologies ? *Revue de la Médecine Générale*, 164 : 276-285.

H

HAGAN L. (2010). Eduquer à la santé. Québec, Canada. Presses de l'Université de Laval.

HAKEEM R. (2001). Socio-economic differences in height and body mass index of children and adults living in urban areas of Karachi, Pakistan. *Eur J Clin Nutr*, 55 (5) : 400-6.

HALL A. BODROW E., BROOKER S., JUKES M. et NOKES K. (2001). Anaemia in school children in eight countries in Africa and Asia. *Public Health Nutr.* 4 : 749-756.

- HALLAS L. (2013).** L'Algérie compte le plus d'enfants sous alimentés au Maghreb. Le soir d'Algérie. Quotidien algérien indépendant. [En ligne] <file:///C:/Users/poste/Desktop/Le%20soir.html>
- HAMILL P.V., DRIZD T.A., JOHNSON C.L., REED B., ROCHE A.F., MOORE W.M. (1979).** Physical growth : National Center for Health Statistics percentiles. Am J Clin Nutr, 32 : 607-29.
- HAMILL P.V., DRIZD T.A., JOHNSON C.L., REED R.B., ROCHE A.F. (1977).** NCHS growth curves for children birth-18 years : United States. Vital Health Stat 11, 165 : I-IV : 1-74.
- HANKARD R., COLOMB V., PILOQUET H., BOCQUET A., BRESSON J.L., BRIEND A., CHOURAQUI J.P., DARMAUN D., DUPONT C., FRELUT M.L., GIRARDET J.P., GOULET O., RIEU D., SIMEONI U., TURCK D., VIDAILHET M. (2012).** Malnutrition screening in clinical practice. Arch Pediatr, 19 : 1110-7.
- HAROUNA S. (1998).** Incidence du comportement des mères en matière de soins préventifs sur la mortalité des enfants au Niger. Mémoire de DESSD, IFORD. Université de Yaoundé ; 123 p.
- HARTMAN C. et SHAMIR R. (2009).** Evaluation clinique de la dénutrition en pédiatrie. Ann. Nestlé, 67: 55–64.
- HAS. (2009).** Haute Autorité de Santé. Programme de Travail de la Haute Autorité de Santé juin 2009. Prévisionnel 2009-2011. [En ligne] : http://www.hassante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-07/programme_de_travail_050609.pdf
- HAS. (2011).** Haute Autorité de Santé. Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent. Actualisation des recommandations 2003. Méthode « Recommandations pour la pratique clinique » ; 219 p.
- HAUB M.D. et coll. (2005).** Calcium-fortified beverage supplementation on body composition in postmenopausal women. Nutr J, 4 (21) : 1-6.
- HAUSPIE R. (2005).** Courbes de croissance de la population flamande (Belgique).
- HAWKINS S.S., LAW C.A. (2006).** Review of risk factors for overweight in preschool children : a policy perspective. Int J Pediatr Obes, 1 (4) : 195–209.
- HAZLIN H. (2001).** Obésité infantile en Malaisie. Direct Matin, 888 ; 16 p.
- HCP. (2012).** Haut Commissariat au Plan. Enquête nationale anthropométrique ENA 2011. [En ligne] <http://www.hcp.ma/>
- HE Q., DING Z.Y., FONG D.Y. et coll. (2000).** Risk factors of obesity in preschool children in China : a population based case-control study. Int J of Obesity. 24 (11) : 1528-36.
- HEANEY R.P. (2011).** Calcium and obesity : effect size and clinical relevance. Nutrition Review. 69 (6) : 333-334.
- HEDIGER M.L., OVERPECK M.D., RUAN W.J., TROENDLE J.F. (2000).** Early infant feeding and growth status of US-born infants and children aged 4-71 months. Analyses from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Am J Clin Nutr, 72 : 159 167.

HEKIMIAN C. (2000). L'alimentation de la femme enceinte. [En ligne] <http://www.hellobebe.com/alimentation.htm>

HENDRIX N. et BERGHELLA V. (2008). Non-placental causes of intrauterine growth restriction. *Semin. Perinatol.* 32 : 161-165.

HENNART P. et DRAMAIX M. (2009). Les courbes de croissance. In **PARMENTIER B.** Enfants et nutrition. Guide à l'usage des professionnels. Bruxelles D/2009/74.80/11 : 33-43 (162 p).

HERCBERG S. (2000). La carence en fer chez les adolescents. In Nutrition et alimentation de l'adolescent, La lettre de l'Institut Danone, Objectif Nutrition, Hors série, juin : 72-6 (105 p.).

HERCBERG S. (2003). Prévention nutritionnelle. Le PNNS, de la théorie à la pratique. *Cah Nutr Diét.* 38, 3 : 177-80.

HERCBERG S. et GALAN P. (1985). Méthodes d'évaluation de l'état nutritionnel des populations : application aux pays en voie de développement. In **HERCBERG S., DUPIN H., PAPOZ L. et GALAN P.** Nutrition et santé publique : Approche épidémiologique et politique de prévention. Paris : Tec & Doc – Lavoisier : 75-98. (709 p).

HERCBERG S., PREZIOSI P. (2000). La déficience en fer au cours de la grossesse en France. *Cah. Nutr. Diét.* 35 (1) : 13-23.

HEUDE B., THIEBAUGEORGES O., GOUA V., et coll. (2012). EDEN Mother-Child Cohort Study Group. Prepregnancy body mass index and weight gain during pregnancy: relations with gestational diabetes and hypertension, and birth outcomes. *Matern Child Health J.* 16 : 355-63.

HILLIER T.A., PEDULA K.L., SCHMIDT M.M. et coll. (2007). Childhood Obesity and Metabolic Imprinting : The ongoing effects of maternal hyperglycemia. *Diabetes Care.* 30 : 2287-2292.

HODDINOTT J., YOHANNES Y., (2002). Dietary diversity as a food security indicator. Food Consumption and Nutrition Division. Discussion Paper No. 136. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C. Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development. [En ligne] : www.fantaproject.org

HUYSENTRUYT et coll. (2011). Standards for nutrition support : pediatric hospitalized patients. *Nutr Clin Pract.* Belgique, 28 (2) : 263-76.

I

INED. (2011). Institut National d'Etudes Démographiques. Tous les pays du monde. Estimation 2013. [En ligne] http://www.ined.fr/fr/pop_chiffres/pays_du_monde.

INSERM. (2000). Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant. Expertise collective, INSERM ; 325 p.

INSERM. (2014). Méthodes et outils d'évaluation de l'alimentation. Inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation et l'activité physique. Pôle Expertise collective. ITMO Santé publique – Aviesan : 59-80 (588 p).

IOM (1990). Institute Of Medecine. Nutrition during pregnancy, weight gain and nutrients supplements. Report of the subcommittee on Nutritional Status and weight Gain during pregnancy and lactation. Food and Nutrition Board. Washington DC. National Academy Press : 1 - 233.

IOM. (2009). Institute of Medicine. Weight gain during pregnancy. Re examining the guidelines.

J

JACOBSEN R. et coll. (2005). Effect of short-term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. *Int J Obes*, 29 (5) : 292–301.

JACOTOT B. et CAMPILLO B. (2003). Nutrition Humaine. Connaissance et pratiques. Paris. Edition Masson ; 311 p.

JACQMAIN M. et coll. (2003). Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid Calciu Jacqmain m intake, body composition, and lipoprotein-lipid. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77 (6) : 1448-1452.

JAMES J., THOMAS P., CAVAN D., KERR D. (2004). Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks : cluster randomised controlled trial. *Br Med J*, 10.1136/bmj.38077.454438.EE.

JOHANSSON E. et coll. (2006). Tracking of overweight from early childhood to adolescence in cohorts born 1988 and 1994: overweight in a high birth weight population. *International Journal of Obesity*. 30 : 1265-1271.

JOOSTEN K.F. and HULST J.M. (2008). Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr*. 20 : 590-6.

JOOSTEN K.F. and HULST J.M. (2011). Malnutrition in pediatric hospital patients : Current issues. *Nutrition*. 27 (2) : 133-7.

JÚLÍUSSON P.B., EIDE G.E, ROELANTS M., et coll. (2010). Overweight and obesity in Norwegian children : Prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatr*, 99 : 900-5.

K

KANGULU I.B. et coll. (2014). Facteurs de risque de faible poids de naissance en milieu semi rural de Kamina, République démocratique du Congo. *Pan Afr Med J*, 17 : 220-236.

KANTE L. (2008). Evaluation de l'état nutritionnel des enfants de 2 à 59 mois hospitalisés dans le service de pédiatrie du CHU Gabriel Toure. A propos de 116. Thèse de doctorat en médecine. Université de Bamako ; 82 p.

KATONA P. et coll. (2008). The interaction between nutrition and infection. *ClinInfect Dis*, 46 (10) : 1582-8.

KELISHADI R. (2007). Childhood overweight, obesity, and the metabolic syndrome in developing countries. *Epidemiol Rev*, 29 : 62-76.

KELLER H. (2005). Evaluation de base de l'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois dans les régions rurales de Maradi et de Zinder. Rapport de deux enquêtes. Avril 2005. Programme alimentaire mondial ; 91p.

KIM H., TOYOFUKU Y., LYNN F.C., CHAK E., UCHIDA T., MIZUKAMI H., FUJITANI Y., KAWAMORI R., MIYATSUKA T., KOSAKA Y., et coll. (2010). Serotonin regulates pancreatic beta cell mass during pregnancy. *Nat. Med.* 16 : 804-808.

KOMLOS J., SMITH P., BOGIN B. (2004). Obesity and the rate of time preference : Is there a connection ? *J. Biosocial. Sci*, 36 : 209-19.

KOUAKOU E.K.V., KAMARA S.M., ZANNOU-TCHOKO V. et coll. (2017). Neglected Growth Retardation in Children Aged 6-59 Months in Developing Countries: Case of a Sub-neighborhood of Abidjan Cocody – Angré (Ivory Coast). *Science Journal of Public Health*, 5 (5-1) : 8-12.

KOUAME K.J., AMOIKON K.E., KOUAME K.G. et KATI-COULIBALY S. (2017). Profils sociodémographique, économique et alimentaire chez des enfants malnutris aigus, âgés de 06 à 59 mois, reçus au centre hospitalier universitaire de Treichville (Abidjan-Cote D'ivoire. *European Scientific Journal*, 13 (21) : 338-357.

KOUETA F., DAO L., DAO F. et coll. (2011). Facteurs associés au surpoids et à l'obésité des élèves de Ouagadougou (Burkina Faso). *Santé*, 21 : 227-31.

KOURA K.G. (2012). Conséquences de l'anémie maternelle sur le jeune enfant de la naissance à 18 mois de vie. Thèse de doctorat en médecine. Université de Sorbonne ; 285 p.

KRAMER M.S., GUO T., PLATT R.W. et coll. (2002). Breastfeeding and infants growth. Biology or bias? *Peditrics*, 110 : 343-347.

KREBS N.F., JACOBSON M.S. (2003). American Academy of Pediatrics. Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics*, 112 : 424-30.

KUBAB N., HAKAUATI I., ALAJATI S. (2014). Guide des examens biologiques. Edition Lamorre. Quatrième édition ; 147 p.

KUCZMARSKI R.J., FLEGAL K. (2000). Criteria definition of overweight in transition - background and recommendations for the United States. *Am J Clin Nutr*, 72 : 1074-81.

KUCZMARSKI R.J., OGDEN C.L., GUO S.S., GRUMMER-STRAWN L.M., FLEGAL K.M., MEI Z. et al. (2002). 2000 CDC growth charts for the United States : Methods and development. *Vital Health Stat*, 11, 246 : 1-190.

L

LANSAC J., BERGER C. et MANGNIN G. (2000). Obstétrique pour le praticien. 3^{ème} édition. Paris ; 473 p.

LARTEY A., MANU A., BROWN K.H., PEERSON J.M., DEWEY K.G. (2000). Predictors of growth from 1 to 18 months among breast-fed Ghanaian infants. *Eur J Clin Nutr*, 54 : 41-49.

LATHAM M.C. (2001). La malnutrition dans les pays en développement. Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie ; 515 p.

- LAW M. (2000).** Dietary fat and adult diseases and the implications for childhood nutrition - an epidemiologic approach. *Am J Clin Nutr*, 72 (suppl) ; 1291S-6S.
- LAWRENCE L. W. et JUI-CHUNG A.L. (2005).** National Longitudinal Survey of Youth 1979 (NLSY79). *Monthly Labor Review*.
- LAWRENCE RM, LAWRENCE RA. (2000).** Given the benefits of breastfeeding, what contraindication exist ? *Pediatr Clin North Am*, 48 : 235-51.
- LE BIHAN G., DELPEUCH F., MAIRE B. (2002).** Nutrition et politiques publiques - propositions pour une nouvelle approche des enjeux alimentaires. *Cahier des propositions pour le XXIème siècle. N°3*, Edition Mayer Charles Léopold, Paris ; 130 p.
- LE HEUZEY M.F., TURBERG-ROMAIN C., BELIEVRE B. (2008).** Comportement alimentaire des nourrissons et jeunes enfants de 0 a 36 mois : comparaison des habitudes des mères. *Arch Pediatr*, 15 (Hors série 4) : 19-45.
- LEENSTRA T., PETERSEN LT., KARIUKI SK., OLOO AJ., KAGER PA. and TER KUILE F.O. (2005).** Prevalence and severity of malnutrition and age at menarche ; cross-sectional studies in adolescent schoolgirls in western Kenya. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59 (1) : 41-8.
- LEGRIN G., DELVOYE P., RANJALAHY J. et coll. (2001).** Santé de la reproduction : pratique et opérationnelle. *Med Afr Noire* ; 333 p.
- LEMOINE J.F. et OBERKAMPF B. (2005).** L'obésité de l'enfant. *In Clamecy : JACOB-DUVERNET et coll. Les guides France Info* ; 3 p.
- LENOMIER D. (2000).** Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement. *INSERM*, 91 p.
- LEPERCQ J. et BOILEAU P. (2005).** Physiologie de la croissance fœtale. *Gynécologie obstétrique*, 2 :199-208.
- LETAIEF M., SOLTANI M.S., BENSALAM K., BCHIR A. (2001).** Épidémiologie de l'insuffisance pondérale à la naissance dans le Sahel tunisien. *Santé Publique*, 41 (3) : 359–366.
- LEVY G. (2002).** Prise de poids optimale au cours de la grossesse et devenir de l'enfant. *Cah Nutr Diet*, 37 :10-17.
- LIORET S., MAIRE B., VOLATIER J.L., CHARLES M.A. (2007).** Child overweight in France and its relationship with physical activity, sedentary behaviour and socioeconomic status. *Eur Child Nutr*, 61 :509-16.
- LITTE-NGOUNDE E. (2007).** Impact du niveau d'instruction de la femme sur l'état nutritionnel des enfants de moins de trois ans en Centrafrique. *Mémoire de DESSD. IFORD. Université de Yaoundé* ; 92 p.
- LLF. (2008).** La Leche-League France. Expression et conservation du lait - Travail et allaitement. [En ligne] <http://www.llf.france.org/vous-informer/fonds-documentaire/feuillets-des-referents-medicaux/1341-expression-conservation-lait>
- LOBSTEIN T., BAUR L., UAUY R. (2004).** Obesity in children and young people : a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5 (Suppl 1) : 4-85.

LUDWIG D.S., CURRIE J. (2010). The association between pregnancy weight gain and Birthweight : a withinfamily comparison. *Lancet*, 376 (9745) : 98490.

LUDWIG D.S., PETERSON K.E., GORTMAKER S.L. (2001). Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity : a prospective, observational analysis. *Lancet*, 357 (9255) : 505-8.

LUI J., RAINE A., VENABLES P.H., DALAIS C. et MEDNIC S.A. (2003). Malnutrition and age : 3 years and lower cognitive ability at age 11 years : independance from psychosocial adversity. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med*, 157 (69) : 593-600.

LUNN PG. (2000). The impact of infection and nutrition on gut function and growth in childhood. *Proc Nutr Soc*, 59 : 147-154.

M

MADEN M. et HIND M. (2003). Retinoic acid, a regeneration inducing molecule. *Dev Dyn* : 226-237; (244 p).

MAIRE B., LIORET S., GARTNER A., DELPEUCH F. (2002). Transition nutritionnelle et maladie chroniques non transmissibles liées à l'alimentation dans les pays en développement. *Cahiers Santé*, 12 : 45-55.

MAJOR G.C et coll. (2009). Calcium plus vitamin D supplementation and fat mass loss in female very low calcium consumers: potential link with a calcium-specific appetite control. *British Journal of Nutrition*, 101 (5) : 659-663.

MAJOR G.C. et coll. (2008). Recent developments in calcium-related obesity research. *Obesity Reviews*, 9 (5) : 428-445.

MALIK V.S., SCHULZE M.B., HU F.B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain : a systematic review. *Am J Clin Nutr*, 84 : 274-288.

MALLET E. (2004). Epidémiologie du rachitisme carenciel. *EMC-Endocrinologie*, 1 : 163-169.

MARIKO S., IKNANE AG., AYAD M., HONG R. (2009). État nutritionnel des enfants de moins de cinq ans au Mali de 1995 à 2006 : Analyses approfondies des Enquêtes Démographiques et de Santé au Mali, 1995-1996, 2001 et 2006. République du Mali, Septembre 2009 ; 58 p.

MARTINEZ J.A. (2000). Obesity in young Europeans : genetic and environmental influences. *Eur J Clin Nutr*, 54 (Suppl) : S56-S60.

MASSAMBA J., MASSAMBA J.P. et TRECHE S. (1998). Attitudes, croyances, perceptions culturelles et facteurs socio-économiques de nature à détériorer le statut nutritionnel du nourrisson et de l'enfant d'âge préscolaire. Nigéria 1998 ; Conférence internationale sur la nutrition du nourrisson et de l'enfant d'âge préscolaire.

MASSEN Z., MASSEN S., DIB C., EL MEZOUAR Z., ARABI S. and CHEFAÏ. (2013). Prévalence de la malnutrition protéino calorique (MPC) chez les enfants Algériens. *Archives de Pédiatrie*, 17 (6) ; 77 p.

MBEMBA F., MABIALA BABELA J.R., MASSAMBA A., SENG P. (2006). A feeding survey among school children in Brazzaville, Congo . Arch Pédiatr, 13 : 1022-1028.

MBOUMBA H. A., NGANAWARA D. et BENINGUISSE G. (2010). Facteurs explicatifs de la malnutrition des enfants de moins de cinq ans au Gabon. Mémoire de Master Professionnel en Démographie. Institut de Formation et de Recherche Démographiques. Université de Yaoundé II ; 134 p.

MEHTA N.M. et coll. (2013). Defining pediatric malnutrition : A paradigm shift toward etiology related definitions. J Parenter Enteral Nutr, 37 (4) : 460-81.

MEKHANCHA-DAHEL C.C. (2008). Anthropométrie nutritionnelle et santé des sujets jeunes. Données actuelles dans le monde et en Algérie. Edition Dar El Gharb. Oran, Algérie ; 303 p.

MEKHANCHA-DAHEL C.C., MEKHANCHA D.E. , BAHCHACHI N., BENATALLAH L. et NAZZAL L. (2005) Surpoids, obésité : signes de la transition nutritionnelle chez des enfants et des adolescents scolarisés au Khroub, Algérie. Rev Epidémiol. Santé Publique, 53 : 569-576.

MELCHIOR J.C. (2002). Evaluation de l'état nutritionnel : Stratégie de dépistage. Rev Med Interne, 23 (2) : 349-368.

MENNEN L., BERTRAIS S., GALAN P., ARNAULT N., POTIER DE COURCY G. et HERCBERG S. (2002). The use of computerised 24 h dietary recalls in the french SU.VI.MAX study : number of recalls required. European Journal of clinical nutrition, 56 (7) : 69-665.

MEUNIER N., ROTH H., FERRAND L., LAVILLE M. et CANO N. (2009). La recherche clinique en nutrition- Méthodologie et réglementation des essais cliniques. Cah. Nutr. Et Diet, 44 (6) : 278-293.

MILLER S.A., TAVERAS E.M., RIFAS-SHIMAN S.L., GILLMAN M.W. (2008). Association between television viewing and poor diet quality in young children. International Journal of Pediatric Obesity, 3 (3) : 168-176.

MOHSEN M., AMIRREZA S. (2010). Obesity in relation to gender, educational levels and living area in adult population in Rasht, northern Iran . Int J Cardiol, 145 : 310-311.

MONTERO P., ANZID K., CHERKAOUI M., BAALI A. & RODRIGUEZ LOPEZ S. (2012). Nutritional status of adolescents in the context of the Moroccan Nutritional transition : the role of parental education. Journal of Biosocial Sciences, 44 : 481-494.

MSP/UNICEF. (2008). Enquête nutritionnelle nationale (SMART) en République de Guinée-Bissau. Rapport final 2008.

MSPRH/UNICEF/UNFPA. (2015). Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière, Office National des Statistiques. Suivre de la situation des enfants et des femmes. Enquête par grappe à indicateurs multiples. MICS 2012-2013. Algérie 2015 ; 392 p.

MUDEKEREZA M.A., GRAY W.K., GAYLLORD N.M., KRISTEN N.O., MICK Y.P. et OSCAR N.L. (2015). Variation de l'albuminémie au cours de la malnutrition protéino-énergétique dans une zone urbano-rurale congolaise. The Pan African Medical Journal, 20 : 299 p.

MUKATAY AW, KALENGA PM, DRAMAIX M et coll. (2010). Factors associated with malnutrition in children aged under five years in Lubumbashi (DRC). *Santé Publique*. 22 : 541-50.

MUSAIGER A.O. (2002). Iron deficiency anaemia among children and pregnant women in the Arab gulf countries - the need for action. *Nutrition and Health*, 16 : 161-71.

N

NAHAR B., HOSSAIN M.I., HAMADANI J.D., AHMED T., HUDA S.N., GRANTHAM-MCGREGOR S.M. et PERSSON L.A. (2012). Effects of a community-based approach of food and psychosocial stimulation on growth and development of severely 63 malnourished children in Bangladesh : a randomised trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66 : 701-709.

NATHAN B.M. et MORAN A. (2008). Metabolic complications of obesity in childhood and adolescence : more than just diabetes. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity*, 15 (1) : 21-29.

NGNIE-TETA I., RECEVEUR O., KUATE-DEFO B. (2007). Risk factors for moderate to severe anemia among children in Benin and Mali : Insights from a multilevel analysis. *Food Nutr Bull*, 28 : 76-89.

NHMRC. (2003). National Health and Medical Research Council. Overweight and obesity in children and adolescents, A Guide for General Practitioners. [En ligne] http://www.health.gov.au/internet/wcms/Publishing.nsf/Content/obesityguidelines-guidelinesgp_guide.htm

NINON P.M. et MARIE K. (2010). Binding properties of albumin. In **ROSENOER V., ORATZ M. and ROTHSCILD M.A.** Albumin Structure, Function and Uses. Ed Pergamon Press, Oxford, 22 : 53-84.

NITIEMA L.W. (2011). Burden of rotavirus and other enter pathogens among children with diarrhea in Burkina Faso. *Int J Infect Dis*, 15 (9) : 646-52.

NTSAME O.N. (1999). Impact de la fécondité sur la qualité des enfants. Recherche des mécanismes d'action. Mémoire de DESSD. IFORD. Université de Yaoundé ; 119 p.

NTSAME O.N. (2000). Alimentation et état nutritionnel des enfants et des mères au Gabon. In Ministère de la planification/FNUAP/Macro. Enquête démographique et de Santé du Gabon (EDSG), Libreville ; 372 p.

NUCES. (2005). NATIONS UNIES CONSEIL ÉCONOMIQUE ET SOCIAL. (E/ESCAP/CESI (2)/7). Santé et développement : questions diverses renforcement de la promotion de la santé face aux risques sanitaires émergents.

O

ObEpi. (2003). Le surpoids et l'obésité en France. Enquête épidémiologique réalisée dans un échantillon représentatif de la population française, adulte et enfant. 3ème enquête épidémiologique nationale. Neuilly-sur-Seine: Institut Roche de l'Obésité, 2003 ; 56p.

- OKEN E., LEVITAN E.B., GILLMAN M.W. (2008).** Maternal smoking during pregnancy and child overweight : systematic review and meta-analysis. *Int J Obes*, 32 : 201-10.
- OMS. (1995).** Utilisation et interprétation de l'anthropométrie. Rapport d'un comité d'experts. Série de Rapports techniques 854. Genève, OMS ; 498 p.
- OMS. (2000).** Nutrition du nourrisson et du jeune enfant. Rapport du Directeur général. Cinquante-troisième assemblée mondiale de la santé. A53/7. Point 12.4 de l'ordre du jour provisoire. 3 mars 2000 ; 8 p.
- OMS. (2001).** La nutrition chez le nourrisson et le jeune enfant. 54e Assemblée mondiale de la Santé. WHO 54.2, 18 mai 2001. [En ligne] http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA54/fa54r2.pdf
- OMS. (2002).** La nutrition chez les nourrissons et le jeune enfant. Résolution de l'assemblée mondiale de la santé du 18 mai : 95-112.
- OMS. (2003a).** Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport consultatif de l'OMS. Série de rapports technique N°894. Singapour. Genève ; 284 p.
- OMS. (2003b).** Utilisation et interprétation de l'anthropométrie. Séries de rapports techniques N° 854. Genève, Suisse.
- OMS. (2005).** Worldwide prevalence of anemia 1993–2005: WHO global database on anemia / Edited by Bruno de Benoist, Erin McLean, Ines Egli and Mary Cogswell.
- OMS. (2006a).** Malnutrition infantile. Aide mémoire. [En ligne] www.who.int/inf-fs/am//ghnt-ml
- OMS. (2006b).** Le défi de l'obésité dans la Région européenne de l'OMS et les stratégies de lutte. EUR/06/5062700/6. Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur la lutte contre l'obésité. Istanbul, Turquie.
- OMS. (2006c).** Normes de croissance de l'enfant. Méthodes et Développement. Genève, Suisse. [En ligne] <http://www.who.int/childgrowth/fr/>
- OMS. (2006d).** Pour un développement optimal du fœtus. Rapport d'une consultation technique. Genève, Suisse.
- OMS. (2007).** Le défi de l'obésité dans la Région européenne de l'OMS et les stratégies de lutte. Résumé sous la direction de Francesco Branca, Haik Nikogosian et Tiim Lobstein. Danemark ; 68 p.
- OMS. (2008).** Cours de formation sur l'évaluation de la croissance de l'enfant. Normes OMS de croissance de l'enfant. Interpréter les indicateurs de croissance. Département Nutrition pour la santé et le développement.
- OMS. (2010).** Domaine d'activité : Nutrition. Rapport de situation. [En ligne] http://www.who.int/mip2001/files/2243/MIP_01_APR_SDE_3.fr.pdf.
- OMS. (2011).** Anthropométrie : Enfants de moins de 5 ans. Février 2011. [En ligne] www.fantaproject.org.
- OMS. (2013).** Obésité et surpoids. [En ligne] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr/>

- OMS. (2014).** Surpoids et obésité de l'enfant. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. [En ligne] <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/fr/>.
- OMS. (2015).** La carence en iode peut-elle réellement provoquer des lésions cérébrales? ; 96 p.
- OMS. (2016a).** Normes de croissance de l'enfant. [En ligne] http://www.who.int/childgrowth/standards/chts_wfa_filles_z/fr/
- OMS. (2016b).** Obésité de l'enfant : faits et chiffres. Commission sur les moyens de mettre fin à l'obésité de l'enfant. [En ligne] <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/fr/>
- OMS. (2016c).** L'OMS préconise l'application de mesures au niveau mondial pour réduire la consommation de boissons sucrées. Communiqué de presse. [En ligne] <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/curtail-sugary-drinks/fr/>
- OMS. (2017).** Les maladies diarrhéiques. Aide mémoire N°330. Mai, 2017. [En ligne] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/fr/>
- OMS/UNICEF. (2004).** En faveur de l'allaitement maternel et de la survie de l'enfant. Stratégie mondiale : L'allaitement maternel est essentiel à la survie de l'enfant. New York, Mars 2004. [En ligne] <http://www.unicef.org> et www.who.int
- OMS/UNICEF. (2009).** Normes de croissance OMS et identification de la malnutrition aiguë sévère chez l'enfant. Déclaration commune de l'Organisation Mondiale de la Santé et du Fond des Nations Unies pour l'Enfance. [En ligne] <http://www.who.int/nutrition/publications/severemalnutrition/978924>
- OMS/UNICEF/PAM/SCN. (2007).** Déclaration commune. Prise en charge communautaire de la malnutrition aiguë sévère. Genève ; 6 p.
- ONAKPOYA I.J et coll. (2011).** Efficacy of calcium supplementation for management of overweight and obesity : systematic review of randomized clinical trials. *Nutrition Reviews*, 69 (6) : 335-343.
- ONN. (2008).** Stratégie nationale de nutrition maternelle à Madagascar ; 9 p.
- ONS. (2010).** Démographie algériennes. Population – Démographie. Données démographiques. Collections statistiques N° 575 ; 67 p.
- ONS. (2014).** Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages : Dépenses de consommation des ménages algériens en 2011. Collections statistiques N° 183. Séries S : Statistiques Sociales ; 62 p.
- OPPERT J.M. (2002).** Obésité : Epidémiologie physiopathologie et complications. *Revue Pneumologie Clinique*. 4 : 63-70.
- OSMANAGAOGLU M.A., OSMANAGAOGLU S. ET BOZKAYA H. (2005).** The association of birthweight with maternal and cord serum and amniotic fluid growth hormone and insulin levels, and with neonatal and maternal factors in pregnant women who delivered at term. *J Perinat Med*, 33: 149-155.
- OUATTARA D.B., DIARRA F., DAHABA I. et coll. (2007).** Rapport sur l'évaluation de la situation nutritionnelle chez les enfants de 0 à 59 mois et leurs mères dans l'arrondissement de Gbehoué, commune de Grand-Popo, Bénin.

OULAMARA H. (2006). Obésité et surpoids des enfants scolarisés à Constantine 1996-2004, facteurs de risque associés à Constantine et Jijel. Thèse de Doctorat d'état. Université de Constantine ; 244 p.

OULAMARA H. BENATALLAH L. et AGLI A. (2004) Obésité et surpoids chez des enfants scolarisés au niveau de la commune de Constantine : étude préliminaire. Santé Publique et Sciences Sociales, 11 (12) : 169-178.

OUZENNOU N, BAALI A, AMOR H, ROVILLE- SAUSSE F. (2003). Comportement alimentaire et obésité chez les nourrissons de la ville de Marrakech (Maroc). Biométrie humaine et anthropologie, 21: 87-93.

OWEN C.G., MARTIN R.M., WHINCUP P.H., DAVEY-SMITH G., GILLMAN M.W., COOK D.G. (2005). The effect of breastfeeding on mean body mass index throughout life : a quantitative review of published and unpublished observational evidence. American Journal of Clinical Nutrition, 82 (6) : 1298-1307.

P

PADDLE J.J. (2002). Evaluation of the haemoglobin colour scale and comparison with the haemocue haemoglobin assay. Bull OMS. 80, 813-816.

PADONOU S. (2014). Faible poids de naissance, prématurité et retard de croissance intra utérin : facteurs de risque et conséquences sur la croissance de la naissance a 18 mois de vie chez des nouveau-nés béninois. Santé publique et épidémiologie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI ; 156 p.

PAQUET G., HAMEL D. (2003). Inégalités sociales et santé des tout-petits : l'identification de facteurs de protection. Unité Connaissance-surveillance. Institut national de santé publique du Québec ; 16 p. [En ligne] www.stat.gouv.qc.ca

PAQUOT N., DE FLINES J., RORIVE M. (2012). L'obésité : un modèle d'interactions complexes entre génétique et environnement. Rev Med Liège, 67 (5-6) : 332-336.

PARSHALL M.B. (2013). Unpacking the 2 x 2 table. Heart & Lung 42 : 221-226.

PATEL M.S., SRINIVASAN M. (2010). Metabolic programming due to alterations in nutrition in the immediate postnatal period. J Nutr, 140 : 658-61.

PENN L., BOEING H., BOUSHEY C.J. et coll. (2010). Assessment of dietary intake. NuGO symposium report. Genes Nutr, 5 : 205-13

PERLEMUTER G. (2002). Endocrinologie, diabétologie, nutrition. Med-Line, 12 : 24-32.

PERRIN A.E. et SIMON C. (2002). Nutrition de la femme enceinte. Cah. Nutr. Diét., 37, 1 : 49-64.

PHILIPPE G. (2016). Asymptomatic rotavirus infections in England : prevalence, characteristics, and risk factors. Am J Epidemiol, 171:1023-30.

PHILIPPS S.M., BANDINI L.G., NAUMOVA E., CYR H., COLCLOUGH S., et coll. (2004). Energy dense snack food intakes in adolescence : longitudinal relationship to weight and fatness. Obes Res, 12 : 461-72.

- PICCIANO M.F. (2001).** Nutrient composition of human milk. *North Am*, 2 : 659-689.
- PIERSON M., VIDAILHET M., DESCHAMPS JP. et coll. (1980).** Comportement alimentaire de l'enfant obèse. *Rev Prat*, 30 : 1801-9.
- PIRARD-GILBERT L. (2009).** Promotion, soutien et protection de l'allaitement maternel, *In PARMENTIER B.* Enfants et nutrition. Guide à l'usage des professionnels. Bruxelles D/2009/74.80/11 : 44-52 (162 p).
- PLOURDE G. (2006).** Preventing and managing pediatric obesity». *Le Médecin de famille canadien*, 52 (Mars) : 322-328.
- POPKIN B.M., RICHARDS M.K., MONTIERO C.A. (1996).** Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *J Nutr*, 126 (12) : 3009-16.
- POTIER DE COUREY G., FRELUT M.L. FRICKER J., MARTIN A., DUPIN H. (2003).** Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. *Encycle Med Chir. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris. Endocrinologie nutrition*, 10 (308 A) : 10-32.
- POULAIN J.P. (2001).** Mettre les obèses au régime ou lutter contre la stigmatisation de l'obésité ? Les dimensions sociales de l'obésité. *Cah. Nutr. Diet*, 36 (6) : 391-404.
- PRADIGNAC A. (2011).** Diagnostic nutritionnel. *In SCHLIENGER J.L.* Nutrition clinique pratique. Edition Elsevier Masson. 92-105 ; (301) p.
- PRENTICE A.M. (2006).** The emerging epidemic of obesity in developing countries. *International Journal of Epidemiology*, 35: 93–99.
- PRENTICE A.M., MOORE S.E. (2005).** Early programming of adult diseases in resource poor countries. *Arch Dis Child*, 90 : 429-432 p.
- PREVEL Y.M. (2009).** Malnutrition dans le monde : Un mal aux multiples facettes ; Mission Agro biosciences. [En ligne] www.agrobiosciences.org
- PUYT-GRATIEN B. (2012).** Etat des lieux des connaissances des internes en médecine générale de Rouen concernant l'allaitement maternel. Thèse de doctorat en médecine. Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Rouen ; 103 p.

R

- RAGHAVAN V., BHARTI B., KUMAR P., MUKHOPADHYAY K., DHALIWAL L. (2014).** First Hour Initiation of Breastfeeding and Exclusive Breastfeeding at Six Weeks : Prevalence and Predictors in a Tertiary Care Setting. *Indian J Pediatr*, 81 (8) : 743-750.
- RAINE K.D. (2005).** Les déterminants de la saine alimentation au Canada, Aperçu et synthèse. *Rev Can Santé Publique*. 96 (supplément 3) : S8-S15.
- RAKOTONDRABE F.P. (2004).** Statut de la femme, prise de décision et santé de l'enfant à Madagascar. Thèse de doctorat, IFORD, Yaoundé ; 353 p.

- RAKOTOZANANY L. (2004).** Facteurs relatifs au faible poids de naissance au CHUA gynécologie-obstétrique de Béfelatanana. Mémoire pour l'obtention de diplôme d'études spéciales de santé publique ; 103 p.
- REGAEIG S., CHARFI N., MASMOUDI L., MNIF F., REKIK H., ABID M. (2010).** Prévalence de l'obésité chez des enfants de 9 à 12 ans de la ville de Sfax (Tunisie). *Diabète et Métabolisme*, 36 (1) : A108.
- REID IR et coll. (2005).** Effects of calcium supplementation on body weight and blood pressure in normal older women : a randomized controlled trial. *J Clin Endocrinol Meta*, 90 (7) : 3824-3829.
- ROGERS I.S., NESS A.R., STEER C.D., WELLS J.C.K., EMMETT P.M., REILLY J.R., et coll. (2006).** Associations of size at birth and dual-energy X-ray absorptiometry measures of lean and fat mass at 9 to 10 y of age . *Am J Clin Nutr*, 84 (4) : 739-47.
- ROLLAND-CACHERA M.F. (1996).** Le rôle de la nutrition intra-utérine et du jeune enfant sur le développement. In **DESJEUX J.F., HERCBERG S.** La nutrition humaine ; La recherche au service de la science. Dossiers documentaires, INSERM/NATHAN : 99-105 ; 207 p.
- ROLLAND-CACHERA M.F. (2004a).** Morphologie et alimentation de l'enfant : Evolution au cours des dernières décennies. *Cah Nutr Diét*, 39 (3) : 178-84.
- ROLLAND-CACHERA M.F. (2004b).** Morphologie et alimentation de l'enfant : Evolution au cours des dernières décennies. 44e Journées Annuelles de Nutrition et Diététique, Paris, CNIT, 30 janvier 2004 ; 12 p.
- ROLLAND-CACHERA M.F. et BELLISLE F. (1986).** No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? *Am J Clin Nutr*, 44 : 779-87.
- ROLLAND-CACHERA M.F. et THIBAUT H. (2002).** Définition et évaluation de l'obésité infantile. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 6 : 448-453
- ROLLAND-CACHERA M.F., CASTETBON K, ARNAULT N. et al. (2002).** Body mass index in 7-9-years old French children : Frequency of obesity, overweight and thinness. *Int J Obes*, 26 : 1610-6.
- ROLLAND-CACHERA M.F., DEHEEGER M., AKROUT M., BELLISLE F. (1995).** Influence of macronutrients on adiposity development: A follow up study of nutrition and growth from 10 months to 8 years of age. *Int J Obes*, 19 : 573-8.
- ROLLAND-CACHERA M.F., DEHEEGER M., BELLISLE F. (2001).** Définition actuelle et évolution de la fréquence de l'obésité chez l'enfant. *Cah Nutr Diét*, 36 : 108-12.
- ROLLAND-CACHERA M.F., DEHEEGER M., BELLISLE F. et al. (1984).** Adiposity rebound in children - A simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr*, 39 : 129-35.
- ROLLAND-CACHERA M.F., SEMPE M., GUILLOUD-BATAILLE M., PATOIS E., PEQUIGNOT-GUGGENBUHL F., FAUTRAD V. (1982).** Adiposity indices. in children. *Am. J. Clin. Nutr*, 36 : 178-84.
- ROLLAND-CACHERA MF. (2004c).** Définition actuelle de l'obésité de l'enfant. Mini-revue *Sang Thromb Vaiss*, 16 : 187-92.

ROMON M. (2001). Evaluation de l'apport alimentaire. In **BASDEVANT A., LAVILLE M., LEREBOURS E.** Traité de nutrition clinique de l'adulte. Edition Flammarion Médecine-Sciences. 429-450 ; (723 p).

ROOT AW. et DIAMOND FB JR. (2007). Over growth syndroms. Evaluation and management of the child with excessive linear growth In **LIFSHITZ F.** Pediatric Endocrinologie ed 5-New York, Informa Health Care, 2 : 163-194.

ROSELL et coll. (2004). Nucleolar segregation lags behind the rest of the genome and requires Cdc 14p activation by the FEAR network. Cell Cycle, 3 (4) : 496-502.

ROUMENBERG A.G., WOOD R.J., WANG X., XING H, CHEN C, CHEN D, et coll. (2004). Preconception hemoglobin and ferritin concentrations are associated with pregnancy outcome in a prospective cohort of Chinese women. J. Nutri, 134 : 2586-91.

S

SACCOUN E. (2008). Marqueurs biochimiques de l'état nutritionnel. Edition Lavoisier. Paris ; 178 p.

SEAL A. et Kerac M. (2007). Operational implications of using 2006 World Health Organization growth standards in nutrition programs: Secondary data analysis. BMJ, 334 : 705-706.

SELLAM E.B. et BOUR A. (2015). Etat nutritionnel des enfants de 6 à 60 mois au Maroc « Préfecture d'Oujda-Angad » Société d'anthropologie de Paris et Lavoisier SAS. BMSAP, 27 : 56-63.

SEMBA R.D., DE PEE S., SUN K., SARI M., AKHTER N., BLOEM M.W. (2008). Effect of parental formal education on risk of child stunting in Indonesia and Bangladesh : a crosssectional study. Lancet, 371 : 322-28.

SEMEGAH-JANNEH I.J. (2003). Women's nutrition : A lifecycle approach. The FANTA project. Académie pour le Développement et L'éducation. Washington. [En ligne] http://www.fantaproject.org/download/pdfs/WN_lifecycle.pdf

SERMET-GAUDELUS I, POISSON-SALOMON A.S., COLOMB V. et coll. (2000). Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. Am. J. Clin. Nutr, 2 : 24-29.

SFAE. (2012). L'alimentation de l'enfant et du petit enfant. Quel apport protéique chez le petit enfant de 0 à 3 ans ? In Nutrition de l'enfant ; 4p.

SFAE. (2013). Comment sont nourris nos bébés en 2013? Résultats de l'étude Nutri-Bébé SFAE. Comportements alimentaires et apports nutritionnels chez les enfants de 0 à 3 ans.

SHAHAR D.R. et coll. (2010). Dairy calcium intake, serum vitamin D, and successful weight loss. The American Journal of Clinical Nutrition, 92 (5) : 1017-1022.

SHARMA S., ARYA M., ODED BAR O.R. et EHUD .UR. (2005). Tackling obesity : the incidence and causes of obesity. Parkhurst exchange : 96- 99.

SHI H., DIRIENZO D. et ZEMEL M.B. (2001). Effects of dietary calcium on adipocyte, lipid metabolism and body weight in energyrestricted a P2-agouti transgenic mice. *FASEB J*, 15 : 291-293.

SHREWSBURY V., WARDLE J. (2008). Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity (Silver Spring)*, 16 : 275-84.

SILE S.N. (2001). Tabous alimentaires et état nutritionnel des Enfants de 0-5 ans à N'djamena. Mémoire pour le C.E.S de pédiatrie- Puériculture, Abidjan ; 103 p.

SILVERMAN B.L., RIZZO T.A, CHO N.H. et coll. (1998). Long-term effects of the intra-uterine environment. The Northwestern University Diabetes in Pregnancy Center. *Diabetes Care*, 21: 142-149.

SINNAERE O., TESTA J., ABLEFONLIN E. et coll. (2006). Aspects épidémiologiques de la malnutrition infanto-juvénile à Cotonou (Bénin). *Med Trop*, 66 : 177-82

SOCHA P. et coll. (2011). Milk protein intake, the metabolic-endocrine response, and growth in infancy : data from a randomized clinical trial. For the European Childhood Obesity Trial Study Group. *Am J Clin Nutr*, 94 : 1776S-84S.

SOME-DAR F. (2001). Aspects épidémiologiques et cliniques de la malnutrition protéino énergétique chez les enfants de cinq ans dans le district sanitaire de Gaoua (Burkina Faso). Thèse de médecine ; 72 p.

SOUCI S.W., FACHMANN W., KRAUT H. (1994). La composition des aliments – Tableau des valeurs nutritives. Visseuechattliche verlagsgesellschaft imbh, 5^{ème} édition.

SPEAKMAN J.R. (2008). Thrifty genes for obesity, an attractive but flawed idea, and an alternative perspective: the ‘drifty gene’ hypothesis. *Int J Obes (Lond)*, 32 (11) : 1611–1617.

STETTLER N., KUMANYIKA S.K., KATZ S.H., ZEMEL B.S., STALLINGS V.A. (2003). Rapid weight gain during infancy and obesity in young adulthood in a cohort of African Americans. *Am J Clin Nutr*, 77 (6) : 1374-1378.

ST-ONGE M.P. et coll. (2009). High-Milk Supplementation with Healthy Diet Counseling. Does not Affect Weight Loss but Ameliorates Insulin Action Compared with Low-Milk Supplementation in Overweight Children. *The Journal of Nutrition*, 139 (5) : 933-938.

STUNKARD A.J., HARRIS J.R., PEDERSEN N.L., MCCLEARN G.E. (1990). The body-mass index of twins who have been reared apart. *N Engl J Med*, 322 : 1483-7.

SUMITHRA M. (2009). Maternal nutrition and low birth weight-what is really important. *Indian J Med*, 2 : 600-608.

T

TACKOEN M. (2012). Le lait maternel : composition nutritionnelle et propriétés fonctionnelles. *Rev Med Brux*, 33: 309-317

TALEB S. et AGLIA.N. (2009). Obésité de l’enfant: rôle des facteurs socioéconomiques, obésité parentale, comportement alimentaire et activité physique, chez des enfants scolarisés dans une ville de l’Est algérien. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*, 44 (4) : 198-206.

- TALEB S. (2011).** Obésité des enfants scolarisés à Tébessa (1995-2007) : prévalence, comportement alimentaire et facteurs socio-économiques. Thèse de doctorat en Sciences. Université Mentouri de Constantine ; 252 p.
- THIBAUT H., CONTRAND B., SAUBUSSE E et coll. (2010).** Risk factors for overweight and obesity in French adolescents: physical activity, sedentary behavior and parental characteristics. *Nutrition*. 26 (2) : 192-200.
- THOMPSON O.M., BALLEW C., RESNICOW K., MUST A., BANDINI L.G., CYR H. et coll. (2004).** Food purchased away from home as a predictor of change in BMI score among girls. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28 : 282-9.
- TISLAIR X. et LAUMONT B. (2008).** Aspects psychosociaux de la malnutrition chez les enfants. Bruxelles, Belgique. Médecins Sans Frontières.
- TOUNIAN P. (2004).** Régulation du poids chez l'enfant : application à la compréhension de l'obésité. *Archives de pédiatrie*. 11: 240-244.
- TREMBLAY A. (2010).** Prenez le contrôle de votre appétit et de votre poids. Les Éditions de l'Homme, division du Groupe Sogides Inc. Filiale du Groupe Livre Quebecor Media inc. Montréal, Québec ; 24 p.
- TREMBLAY A., GILBERT J.A. (2011).** Human Obesity : is insufficient calcium/dairy intake part of the problem? *J Am Coll Nutr*, 30 (5) : 449S-453S.
- TUFFS. (2003).** Anthropometry Protocol. University Nutrition Collaborative, CDAAR.; 12 p.
- TURCK D. (2005a).** Allaitement maternel : Les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie. *Arch Pediatr*, 12, supplément : S145-S165.
- TURCK D. (2005b).** Nutrition des premiers mois de la vie et santé à l'âge adulte. Objectif nutrition (la lettre de l'Institut Danone) n° 78
- TURCK C. (2006).** Prévention et traitement de la diarrhée aiguë du nourrisson. *Archives de pédiatrie*. 14 : 1375-1378.
- TURCK D. (2010).** Plan d'action : Allaitement maternel. Rapport dans le cadre du PNNS.
- TURCK D. (2013).** L'influence des micronutriments sur le développement cognitif : L'exemple du fer, de l'iode et des acides gras polyinsaturés à longue chaîne. *Archives de Pédiatrie*. 20 : 185-186.

U

- UNCEF. (2012).** Tableaux statistiques. Paris, France.
- UNICEF. (2002a).** Allaitement maternel et état nutritionnel des enfants et des femmes : 126-155.
- UNICEF. (2002b).** La situation des enfants dans le monde. Résumé officiel ; 48 p.

UNICEF. (2006). Progrès pour les enfants. Un bilan de la nutrition (n°4). Analyse du taux d'insuffisance pondérale selon le lieu de résidence et le cinquième le plus pauvre ou le plus riche des ménages, basée sur des données d'enquête. [En ligne] http://www.unicef.org/publications/index_33685.html

UNICEF. (2008) : Situation des enfants dans le monde. La malnutrition : causes, conséquences et solutions. New York, NY, Décembre 2008 : 122-125.

UNICEF. (2011). Les différentes formes de malnutrition ; 3 p. [En ligne] [https://www.unicef.fr/userfiles/Unicef_France_Lexique%20 Nutrition juillet2011\(6\).pdf](https://www.unicef.fr/userfiles/Unicef_France_Lexique%20Nutrition_juillet2011(6).pdf).

UNICEF. (2015). Les micronutriments ; 134 p .

UNICEF/MSP/ONFP. (2008). Enquête sur la santé et le bien être de la mère et l'enfant. Tunisie. MICS 3 ; 109 p.

UNICEF/OMS/INSP. (2001). Enquête nationale sur les objectifs de la fin décennie, Santé mère et enfant EDG Algérie 2000 ; MICS 2. Alger ; 122 p.

UNICEF/UNFPA/SNUDA/ONUSIDA. (2008). Algérie. Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière, Office National des Statistiques. Suivie de la situation des enfants et des femmes. Enquête nationale à indicateurs multiples. Algérie, MICS 3. UNICEF/Alger/2006/GIACOMO Pirozzi ; 270 p.

UNU/WHO/FAO. (2004). Adapté de Human energy requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, 17-24 October 2001, Rome, Italy.

V

VAN F. et MALISH R. (2002). Vie et prévention de l'allergie. Archives de Pédiatrie. 4 : 431-441.

VASAVADA R.C., GARCIA-OCAÑA A., ZAWALICH W.S., SORENSON R.L., DANN P., SYED M., OGREN L., TALAMANTES F., et STEWART A.F. (2000). Targeted expression of placental lactogen in the beta cells of transgenic mice results in beta cell proliferation, islet mass augmentation, and hypoglycemia. J. Biol. Chem, 275 : 15399-15406.

VENZAC M., TEULADE J., MAQUINGHEN S.A., FRADET M.R., AUBLET-CUVELIER B., GRONDIN M.A., GLANDDIER Y. (2008). Obésité chez les enfants de 5-6 ans en Auvergne. Congrès national des Observatoires régionaux de la santé. France, 16-17 octobre 2008.

VICKERS M.H., KRECHOWEC S.O., BREIER B.H. (2007). Is later obesity programmed in utero? Curr Drug Targets, 8 : 923-934.

VIEIRA M.P. 2017. Diarrhées aiguës. Hôpitaux Universitaires Genève. Département de médecine communautaire, de Premier recours et des urgences. Service de médecine de premier recours. DMCPRU – HUG ; 9p.

VILAIN A., DE PERETTI C., HERBET J.B., BLONDEL B. (2005). La situation périnatale en France en 2003. Premiers résultats de l'Enquête nationale périnatale. *Études et Résultats* ; 383 : 1-7.

W

WABITSCH M. et coll. (2008). Consommation de boissons sucrées par les enfants et les adolescents. *Pediatrica*, 19 (4) : 29-30.

WANG Y. et ZHANG Q. (2006). Are American children and adolescents of low socioeconomic status at increased risk of obesity? Changes in the association between overweight and family income between 1971 and 2002. *Am J Clin Nutr*, 84 (4) : 707-16.

WANG Y., MONTEIRO C., POPKIN BM. (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*, 75 : 971-7.

WEBER M., GROTE V., CLOSA-MONASTEROLO R. et coll. (2014). The European Childhood Obesity Trial Study Group. Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial. *Am J Clin Nutr*, 99 : 1041-51.

WEIJS P.J. et coll. (2011). High beverage sugar as well as high animal protein intake at infancy may increase overweight risk at 8 years : a prospective longitudinal pilot study. *Nutr J*, 10 : 95.

WEKER H. et coll. (2011). Analysis of nutrition of children aged 13-36 months in Poland : a nationwide study. *Med Wieku Rozwoj*, 15 (3 Pt 1) : 224-31.

WHITAKER R.C. (2004). Predicting preschooler obesity at birth: the role of maternal obesity in early pregnancy. *Pediatrics*, 114 (1) : 29-36.

WHO. (1998). Obesity Preventing and managing the global epidemic. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva : WHO : 276 p.

WHO. (2000). Obesity, Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series No 894. World Health Organization: Geneva ; 252 p.

WHO. (2004). Stunting : main nutrition-related problem in WHO European Region. New WHO/UNICEF guidelines issued. [En ligne] <http://www.euro.who.int/mediacentre>.

WHO. (2006a). Multicentre Growth Reference Study Group : WHO Child Growth Standards : Length/Height-for-age weight-for-age and body mass index-for-age : Methods and development. Geneva. [En ligne] http://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary/fr/

WHO. (2006b). Multicentre Growth Reference Study Group. Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica*, 2006 ; S450 : 38-46.

WHO. (2007). Evidence on the longterm effects of breastfeeding: systematic reviews and meta-analyses. Horta BL, Bahl R, Martines JC et al. Geneva : WHO ; 2007. [En ligne] http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/978924_1595230_eng.pdf

WHO. (2008). Commission on Social Determinants of Health. Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Geneva. [En ligne] http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/en/index.html.

WHO. (2013). Child malnutrition estimates by WHO Child Growth Standards. [En ligne] <http://www.who.int/nutgrowthdb/database/countries/cod/>

X

XUE B. et ZEMEL M.B. (2000). Relationship between human adipose tissue agouti and fatty acid synthase (FAS). *J. Nutr.*, 130 (10) : 2478-2481.

Y

YACOUBA H.A. et HALIMATOU N. (2007). Evaluation rapide de la situation nutritionnelle des enfants de 0-5 ans dans les régions de Diffa, Zinder et Maradi, Frontalières du Nigeria. Rapport mission du 4 au 15 aout 2007. FEWS/NET/USAID from the American People ; 19 p.

Z

ZALIHATA A.C. (2010). Gain de poids au cours de la grossesse. Thèse de doctorat en médecine. Université d'Antananarivo ; 77 p.

ZEITLIN J., WILDMAN K., BLONDEL B. (2003). Etude Perstat : Indicateurs de surveillance et d'évaluation de la santé périnatale. Edition INSERM. Résumé 4 p.

ZEMEL M.B. (2001). Effects of dietary calcium on adipocyte lipid metabolism and body weight in energyrestricted a P2-agouti transgenic mice. *FASEB J.*, 15 : 291-293.

ZEMEL M.B. (2002). Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium : mechanisms and implications. *Am Coll Nutr.*, 21 (2) : 146S-151S.

ZEMEL M.B. (2004). Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *The American Journal of Clinical Nutrition.*, 79 (5) : 907-912.

ZEMEL M.B. et coll. (2004). Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obesity Research.*, 12 (4) : 582-590.

ZEMEL M.B. et coll. (2005). The role of dairy foods in weight management. *Journal of the American College of Nutrition.*, 24 (6) : 537S-546S.

ZEMEL M.B. et coll. (2008). Effects of dairy intake on weight maintenance. *Nutrition & Metabolism.*, 5 (28).

ZEMEL M.B., SHI H., GREER B., DIRIENZO D., ZEMEL P.C. (2000). Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J.*, 14 : 1132-8.

ZEMEL M.B., Sun X. (2008). Calcitriol and energy metabolism. *Nutr Rev.*, 66 (Suppl 2) : S139-S46.

ZEVY A., FASEN D., KARTZ M., MAZON M., SHEMEN E. (2005). Maternal anemia during pregnancies an independent risk factor of low birth weight and preterm delivery. *Journal of Obstetric and Gynecology. Biology Reproduce.* 122 : 182-6.

A decorative border in blue ink surrounds the page. It consists of a repeating geometric pattern of diamonds and lines, with small circular motifs at the corners and midpoints of the sides.

Annexes

Annexe 01

Questionnaire de l'étude

DETERMINANTS DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS A TEBESSA

QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

N° du questionnaire : /—/—/

I-Identification de l'enfant et du ménage**Enfant :**

Etablissement (PMI) :

Nom : Prénom : Sexe : /—/

Date de naissance: /—/—/—/ Age : /—/—/ mois

Adresse :

Taille du ménage : /—/—/

Nombre d'enfants : /—/—/

Rang de naissance : /—/—/

Mère :

Niveau d'instruction :

Profession :

Age : /—/—/ ans

Age à l'accouchement : /—/—/ ans

Nombre de Grossesses : /—/—/

Taille : /—/—/—/ m

Poids actuel : /—/—/ Kg

Poids avant la grossesse : /—/—/ Kg

Prise de poids au cours de la grossesse : /—/—/ Kg

Pression artérielle : /—/—/

Maladies : Anémie : Non /—/ Oui /—/

Au cours de la grossesse Diabète : Non /—/ Oui /—/ Type :

HTA : Non /—/ Oui /—/

Père :

Niveau d'instruction :

Profession :

Age : /—/—/ ans

Poids : /—/—/ Kg

Taille : /—/—/—/ m

Niveau socioéconomique du ménage

1-Avez-vous des ressources financières autres que les salaires mensuels ? Oui /—/ Non /—/

2-Pouvez-vous préciser le niveau de votre revenu mensuel global ?

< 50 000 DA /—/ ≥ 50 000 DA et < 80 000 DA /—/ ≥ 80 000 DA /—/

II-Croissance et développement de l'enfant :

1-A quel terme est né l'enfant ? /—/—/ semaines

2-Quel est son poids à la naissance ? /—/—/ Kg

3-Quelle est sa taille à la naissance ? /—/—/ cm

III-Etat de santé de l'enfant

Votre enfant a-t-il eu des pathologies ou infections ?

1-Allergie alimentaire :

➤ Non /—/

➤ Oui /—/

Age : /—/—/ mois

Age : /—/—/mois

Age : /—/—/mois

Aliment en cause :.....

Aliment en cause :.....

Aliment en cause :.....

2-Diarrhée aigue :

➤ Non /—/

➤ Oui /—/

Age : /—/—/ mois

Age : /—/—/mois

Age : /—/—/mois

Aliment en cause :.....

Aliment en cause :.....

Aliment en cause :.....

3-Carences nutritionnelles :

➤ Non /—/

➤ Oui /—/

Age : /—/—/mois

Age : /—/—/mois

Age : /—/—/mois

Elément en cause :.....

Elément en cause :.....

Elément en cause :.....

4-Autres : Précisez.....

IV-Allaitement :

1-Avez-vous allaité votre enfant au sein la première heure après l'accouchement (le colostrum) ?

Oui /—/

Non /—/

2-Après la naissance, comment avez-vous allaité votre enfant ?

IV-1-Allaitement maternel (au sein) :

Oui /—/

Non /—/

Si oui

1-Pourquoi ?.....

2-Quelle est la durée de l'allaitement exclusif au sein ? /—//—/ mois

3-Quelle est la durée de l'allaitement total au sein ? /—//—/ mois

4-Combien de tétée lui donnez vous par jour ? /—/—/

5-Quelle est la durée moyenne de chaque tétée ? /—/—/ min

Si non

Pourquoi ?.....

IV-2-Allaitement artificiel (au biberon) :

Oui /—/

Non /—/

Si oui

1-Pourquoi?.....

2-Quel type de lait lui avez-vous donné ?

- Lait maternisé /—/;
- Lait de vache /—/;
- Lait en sachet (LRPC) /—/ ;
- Lait en poudre /—/;
- Autres.

3-Combien de biberon lui donnez vous par jour ? /—/—/

4-Quelle est la quantité de chaque biberon ? /—/—/—/ml

5-Habituellement est ce qu'il termine son biberon ?

Oui /—/

Non /—/

6-Quelle est la durée de l'allaitement au biberon avant la diversification alimentaire?

/—//—/ mois

7-Quelle est la durée totale de l'allaitement au biberon ?

/—//—/ mois

IV-3-Allaitement mixte (sein + biberon) :

Oui /—/

Non /—/

Si oui

1-Pourquoi ?.....

2-Quel type de lait lui avez-vous donné avec le sein ?

- Lait maternisé /—/;
- Lait de vache /—/;
- Lait en sachet (LRPC) /—/ ;
- Lait en poudre /—/;
- Autres.

3-Combien de biberon lui donnez vous par jour ? /—/—/

4-Quelle est la quantité de chaque biberon ? /—/—/—/ml

5-Habituellement est ce qu'il termine son biberon ?

Oui /—/

Non /—/

6-Quelle est la durée totale de l'allaitement au biberon ? /—//—/ mois

7-Quelle est la durée de l'allaitement total au sein ? /—//—/ mois

8-Combien de tétée lui donnez vous par jour ? /—/—/

9-Quelle est la durée moyenne de chaque tétée ? /—/—/ min

V-Enquête alimentaire:**V-1-Aliments introduits :**

1-Qu'avez vous donné à votre enfant dès la naissance ?

Aliment d'initiation :

2-A quel âge avez-vous introduit des aliments à votre enfant ? /—/—/ mois

3-Par quel aliment avez-vous commencé la diversification alimentaire ?

.....

4-A quel âge avez-vous introduit ces aliments à votre enfant ?

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| ➤ Fromage frais /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Fromage /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Yaourt /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Fruits /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Légumes /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Œuf /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Poulet /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Viandes /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Poisson /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Farine /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Vermicelle /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Assida /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Pâtes/riz /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Biscuits /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Pain/galette /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Légumineuses /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Sucreries /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Boissons sucrée /—/ | Age : /—/—/mois |
| ➤ Autres /—/ | Age : /—/—/mois |

5-Précisez le mode de préparation et de cuisson des autres aliments destinés à votre enfant (tableau 1)

6-A quel âge votre enfant mange t-il avec la famille ? : /—/—/ mois

Tableau 1 : Age et mode de consommation des aliments introduits.

Aliment	Composition	Mode de cuisson	Age d'introduction (mois)
Assida	- - - -	-	-
Légumes	- - - -	-	-
Purée de pomme de terre	- - - -	-	-
Riz	- - - -		
Vermicelle	- - - -	-	-
Compote de fruits	- - - -	-	-
Autres (tisanes)	- - - -	-	-

V-2-Rappel des 24 heures

Veillez nous indiquer les aliments consommés par votre enfants la veille (tableau 2)

Tableau 02 : Rappel des 24 Heures

Aliments	Petit déjeuner	Entre 1	Déjeuner	Entre deux	Diner

VI-Anthropométrie de l'enfant**Tableau 03 : Mesures anthropométriques de l'enfant**

Paramètre	Mesure
Poids (Kg)	
Taille (cm)	

Annexe 02

Composition moyenne du lait maternel

Teneurs indicatives moyennes en énergie, protéines, lipides, glucides vitamines et minéraux du lait maternel, du lait de vache et du lait artificiel pour nourrissons de premier âge (Picciano, 2001 ; Tackoen, 2012).

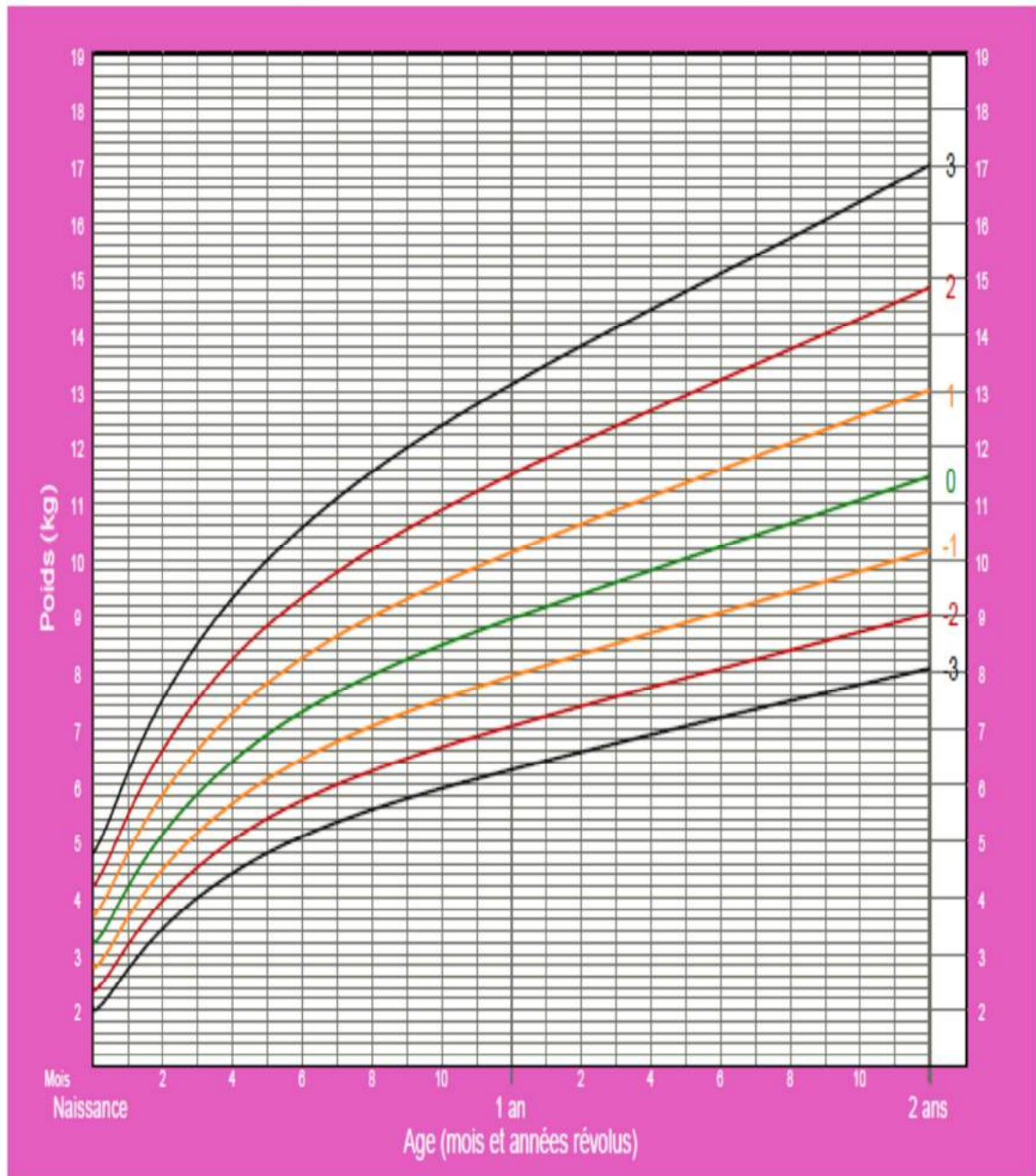
Pour 100ml	Lait de vache	Lait pour nourrissons	Lait maternel mature
Calories (Kcal)	65	66 à 73	67
Protéines (g)	3,7	1,24 à 1,9	1
-Caséines (%)	70 %	30 à 60 %	30%
- α -lactalbumine (g)	0,2	-	0,32
- β -lactoglobuline (g)	0,35	-	0
-Immunoglobulines (g)	0,05	-	0,15
Lipides (g)	3,5	2,6 à 3,8	3,5
-Triglycérides (%)	98	-	98
-Phospholipides (%)	-	-	0,7
-Ac. linoléique (mg)	90	460 à 600	350
-Ac. linoléique (mg)	Traces	40 à 65	37
Glucides (g)	4,5	6,7 à 9,5	7,5
-Lactose (%)	100	47 à 100	85
-Dextrine-maltose (g)	0	1,1 à 2,6	0
-Autres sucres	0	Amidon, glucose, fructose, saccharose	Oligosaccharides
Sels minéraux (mg)	900	250 à 500	210
-Sodium (mg)	48	16 à 28	16
-Calcium	125	43 à 93	25
-Phosphore (mg)	95	39 à 58	13
-Magnésium (mg)	-	-	3,5
-Fer (mg)	0,03	0,7 à 1	0,05
Vitamines	-	-	
-A	-	-	67
-B1	-	-	21
-B2	-	-	35
-B9	-	-	8,5
-B12	-	-	0,097

Annexe 03

Courbes de croissance des enfants

Poids-pour-l'âge FILLES

De la naissance à 2 ans (valeurs du z)



Normes OMS de croissance de l'enfant

Figure 01 : Courbes de l'indice poids pour l'âge des filles de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

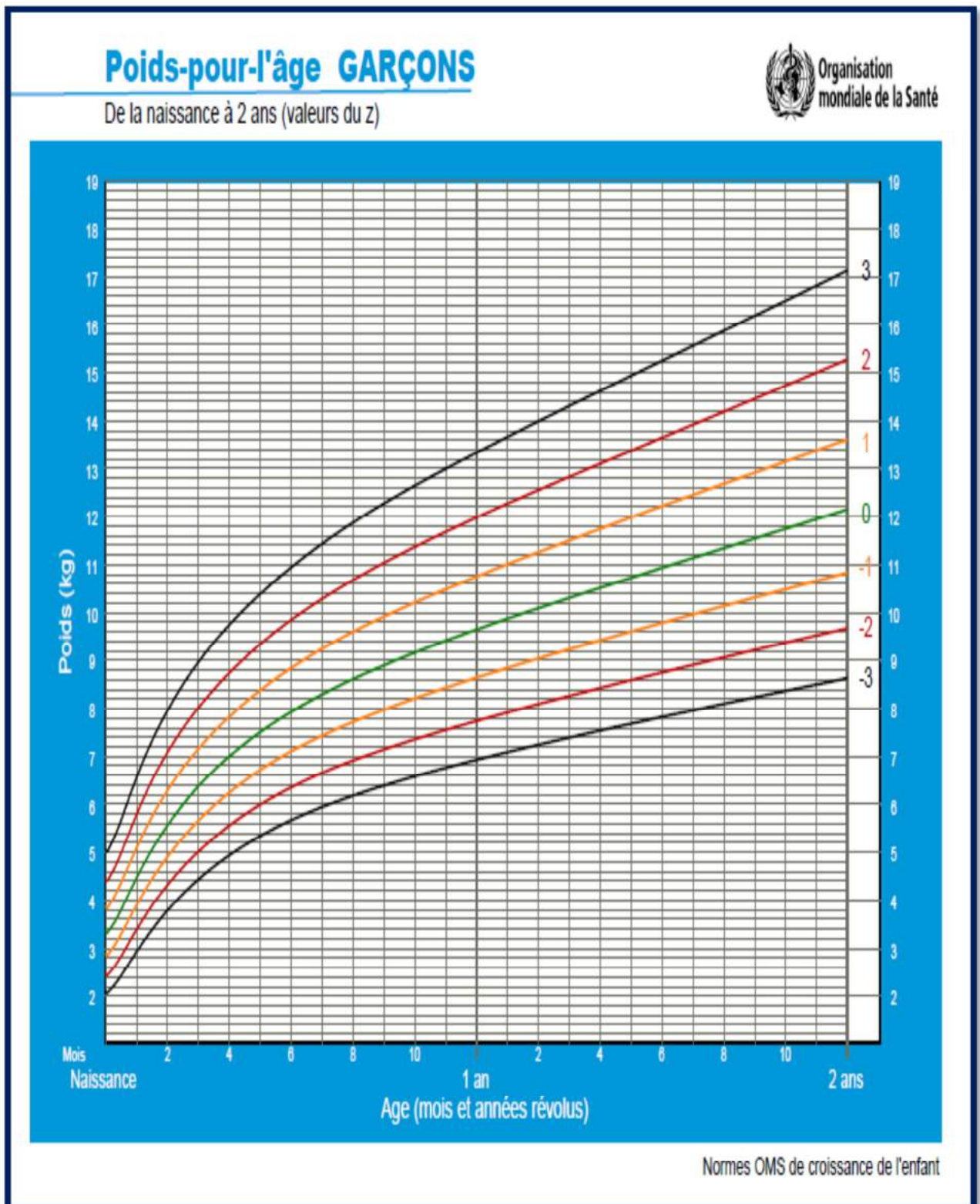


Figure 02 : Courbes de l'indice poids pour l'âge des garçons de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

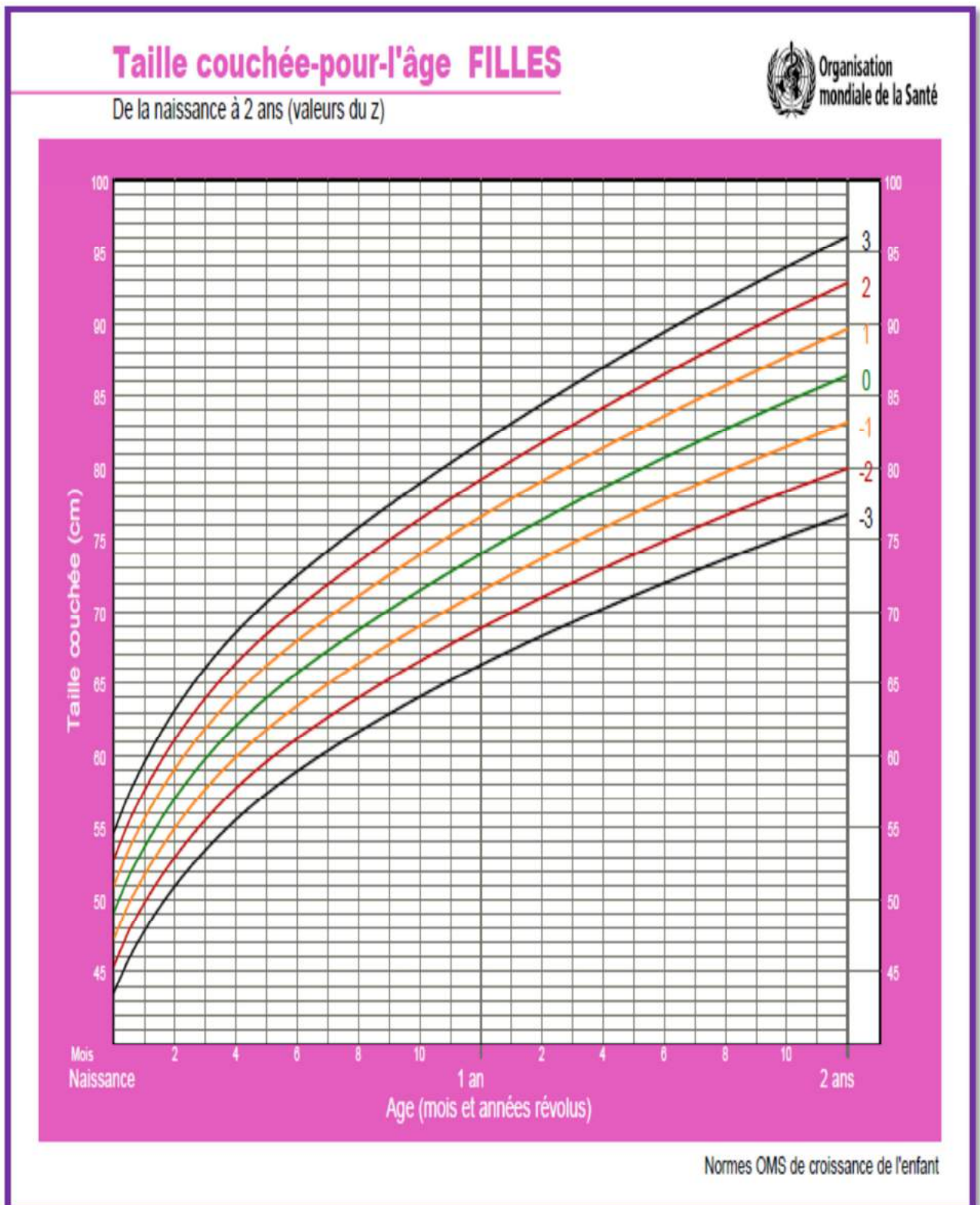


Figure 03 : Courbes de l'indice taille couchée pour l'âge des filles de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

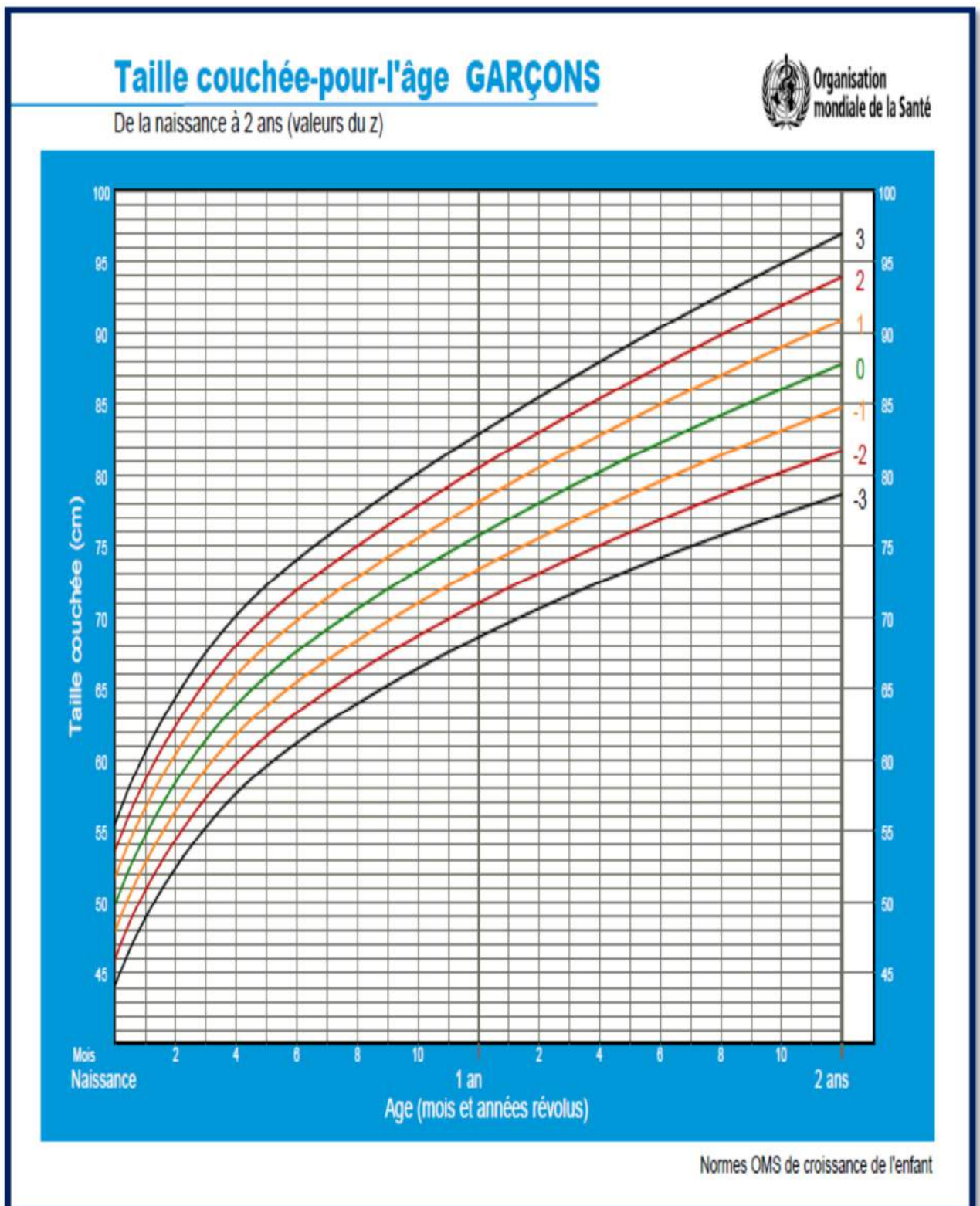
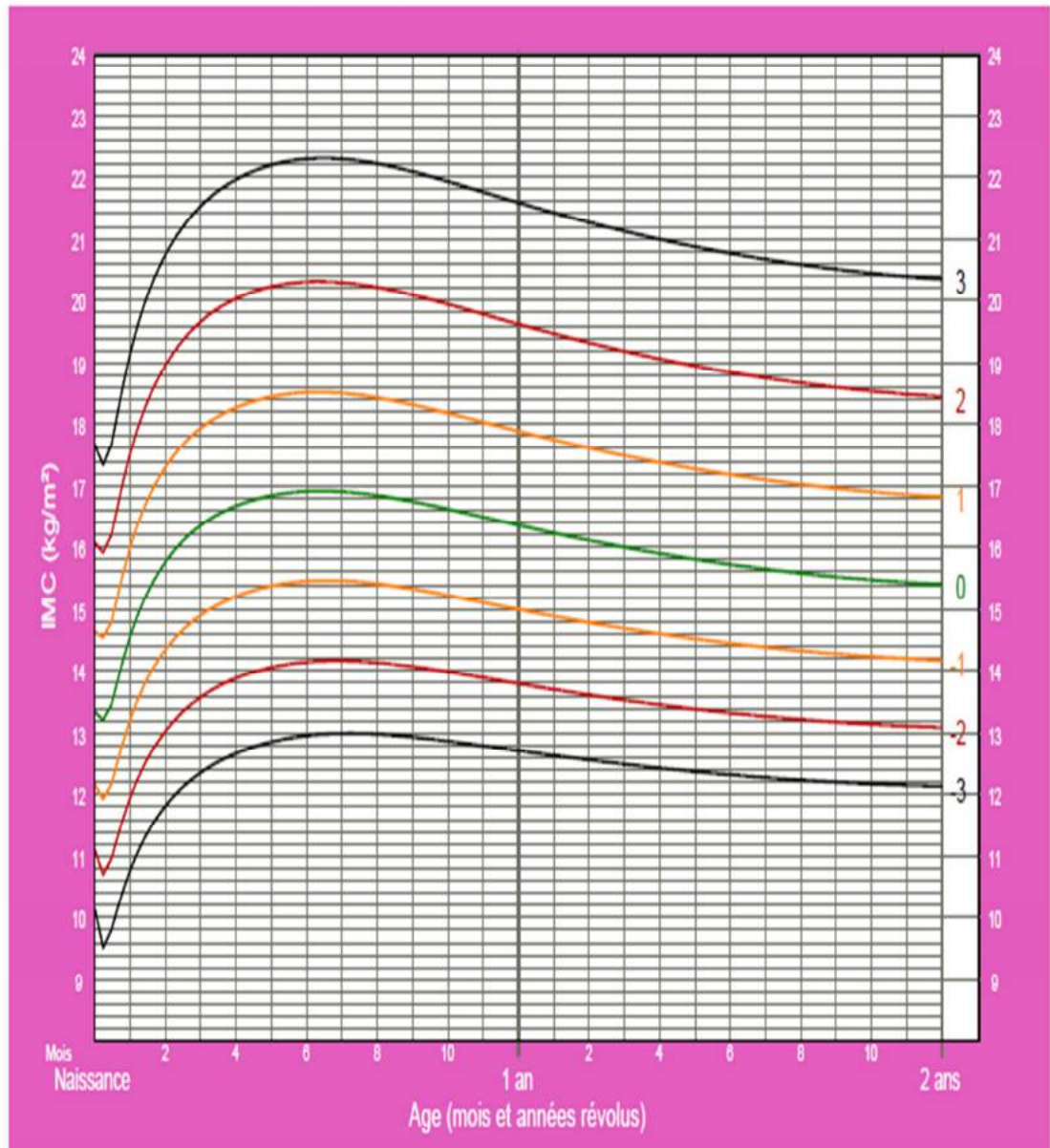


Figure 04 : Courbes de l'indice taille couchée pour l'âge des garçons de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

IMC-pour-l'âge FILLES

De la naissance à 2 ans (valeurs du z)



Normes OMS de croissance de l'enfant

Figure 05 : Courbes de l'IMC pour l'âge des filles de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

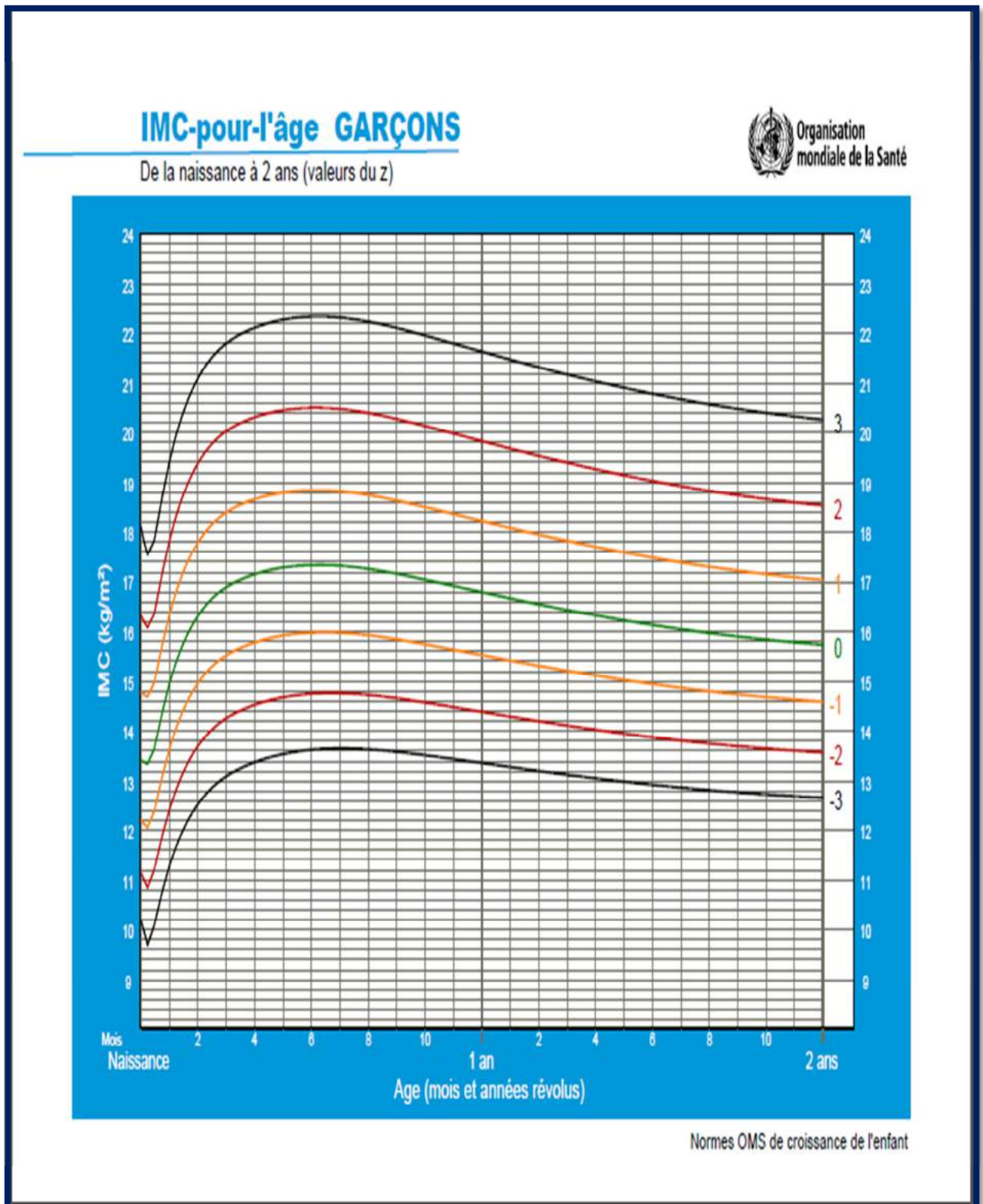


Figure 06 : Courbes de l'IMC pour l'âge des garçons de la naissance à 24 mois (OMS, 2006c).

Annexe 04

Apports nutritionnels conseillés
pour les enfants de 1 à 24 mois

APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES POUR LES ENFANTS DE 1 A 24 MOIS

Tableau 01 : Apports nutritionnels conseillés en énergie et macronutriments.

Tranches d'âge (mois)	Apport énergétique (Kcal/j) ^(1,2)		Protéines (g/j) ^(2,4)	Lipides (g/j) ⁽⁵⁾	Glucides (g/j) ⁽³⁾
	Garçons	Filles			
1	518	464	10,0	19	68
2	570	517	10,1		
3	596	550	9,8		
4	569	537	9,1	30	91
5	608	571	8,8		93
6	639	599	9,0		109
7	653	604	9,4	28	111
8	680	629			118
9	702	652			129
10	731	676	9,9	33	133
11	752	694	10,2		
[12-18]	775	712	10,2		
[18-24]	934	864		38-44	143

Tableau 02 : Apports nutritionnels conseillés en sels minéraux⁽²⁾

Tranches d'âge (mois)	Sodium (mg/j)	Magnésium (mg/j)	Phosphore (mg/j)	Calcium (mg/j)	Fer (mg/j)
1-6	*	40	100	400	6-10
6-12	*	75	275	500	6-10
12-36	*	80	360	500	7

*Évalué à partir d'une consommation moyenne du sel (le maximum conseillé est de 6 à 8g/j)

Tableau 03 : Apports nutritionnels conseillés en vitamines⁽²⁾

	Vitamine D (µg/j)	Vitamine A (µg/j)
Nourrissons	20-25	350
12-36 mois	10	400

(1) : UNU/WHO/FAO (2004).

(2) : AFSSA (2001).

(3) : AFSSA (2004).

(4) : AFSSA (2007).

(5) : ANSES (2011).

Annexe 05

Classification des malnutritions au niveau des populations

Classification des différentes formes de la malnutrition au niveau des populations
(OMS, 2011).

	Faible	Moyen	Élevé	Très élevé
% d'émaciation (PPT < -2 z-score)	< 5	5-9	10-14	≥ 15
% d'insuffisance pondérale (PPA < -2 z-score)	< 10	10-19	20-29	≥ 30
% de retard de croissance (TPA < -2 z-score)	< 20	20-29	30-39	≥ 40

PPT : Poids pour Taille.

PPA : Poids pour Age.

TPA : Taille pour Age.

Annexe 06

**Normes de croissance des
enfants de 1 à 24 mois**

Tableau 01 : Normes du poids (Kg) chez les filles de 1 à 24 mois (OMS, 2006c).

Age	Poids minimal	Poids moyen	Poids maximal
Poids de naissance	2,4	3,2	4,2
1	3,2	4,2	5,4
2	4	5,1	6,5
3	4,6	5,8	7,4
4	5,1	6,4	8,1
5	5,5	6,9	8,7
6	5,8	7,3	9,2
7	6,1	7,6	9,6
8	6,3	7,9	10
9	6,6	8,2	10,4
10	6,8	8,5	10,7
11	7	8,7	11
12	7,1	8,9	11,3
13	7,3	9,2	11,6
14	7,5	9,4	11,9
15	7,7	9,6	12,2
16	7,8	9,8	12,5
17	8	10	12,7
18	8,2	10,2	13,3
19	8,3	10,4	13,5
20	8,5	10,6	13,8
21	8,7	10,9	14,1
22	8,8	11,1	14,3
23	9	11,3	14,6
24	9,2	11,5	14,9

Tableau 02 : Normes du poids (Kg) chez les garçons de 1 à 24 mois (OMS, 2006c).

Age	Poids minimal	Poids moyen	Poids maximal
Poids de naissance	2,5	3,3	4,3
1	3,4	4,5	5,7
2	4,4	5,6	7
3	5,1	6,4	7,9
4	5,6	7	8,6
5	6,1	7,5	9,2
6	6,4	7,9	9,7
7	6,7	8,3	10,2
8	7	8,6	10,5
9	7,2	8,9	10,9
10	7,5	9,2	11,2
11	7,7	9,4	11,5
12	7,8	9,6	11,8
13	8	9,9	12,1
14	8,2	10,1	12,4
15	8,4	10,3	12,7
16	8,5	10,5	12,9
17	8,7	10,7	13,2
18	8,9	10,9	13,5
19	9	11,1	13,7
20	9,2	11,3	14
21	9,3	11,5	14,3
22	9,5	11,8	14,5
23	9,7	12	14,8
24	9,8	12,2	15,1

Tableau 03 : Normes de la taille (cm) chez les filles de 1 à 24 mois (OMS, 2006c).

Age	Taille minimale	Taille moyenne	Taille Maximale
Taille de naissance	45,6	49,1	52,7
1	50	53,7	57,4
2	53,2	57,1	60,9
3	55,8	59,8	63,8
4	58	62,1	66,2
5	59,9	64	68,2
6	61,5	65,7	70
7	62,9	67,3	71,6
8	64,3	68,7	73,2
9	65,6	70,1	74,7
10	66,8	71,5	76,1
11	68	72,8	77,5
12	69,2	74	78,9
13	70,3	75,2	80,2
14	71,3	76,4	81,4
15	72,4	77,5	82,7
16	73,3	78,6	83,9
17	74,3	79,7	85
18	75,2	80,7	86,2
19	76,2	81,7	87,3
20	77	82,7	88,4
21	77,9	83,7	89,4
22	78,7	84,6	90,5
23	79,6	85,5	91,5
24	80,3	86,4	92,5

Tableau 04 : Normes de la taille (cm) chez les garçons de 1 à 24 mois (OMS, 2006c).

Age	Taille minimale	Taille moyenne	Taille Maximale
Taille de naissance	46,3	49,9	53,4
1	51,1	54,7	58,4
2	54,7	58,4	62,2
3	57,6	61,4	65,3
4	60	63,9	67,8
5	61,9	65,9	69,9
6	63,6	67,6	71,6
7	65,1	69,2	73,2
8	66,5	70,6	74,7
9	67,6	72	76,2
10	69	73,3	77,6
11	70,2	74,5	78,9
12	71,3	75,7	80,2
13	72,4	76,9	81,5
14	73,4	78	82,7
15	74,4	79,1	83,9
16	75,4	80,2	85,1
17	76,3	81,2	86,2
18	77,2	82,3	87,3
19	78,1	83,2	88,4
20	78,9	84,2	89,5
21	79,7	85,1	90,5
22	80,5	86	91,6
23	81,3	86,9	92,6
24	82,1	87,8	93,6

A decorative border in blue ink surrounds the page. It features a repeating geometric pattern of diamonds and lines, with small circular motifs at the corners and midpoints of the sides.

Publications

Caractéristiques du surpoids et de l'obésité chez des nourrissons âgés de 6 à 24 mois à Tébessa (une ville de l'est algérien)

Characteristics of overweight and obesity among children aged from 6 to 24 months at Tebessa (city of east Algeria)

K. Abbla¹, A.-N. Agli²

¹ Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, département de biologie appliquée, Université Larbi Tebessi-Tébessa, Tébessa, Algérie.

² Laboratoire de nutrition et des technologies alimentaires (LNTA), DNATAA, Université de Mentouri, Constantine, Algérie.

Résumé

La prévalence du surpoids et de l'obésité a été estimée sur un échantillon de 1 369 nourrissons âgés de 6 à 24 mois, dans une population de l'est algérien. Un questionnaire comprenant deux parties a permis de collecter des informations sur les enfants et leurs parents. Des mesures anthropométriques ont également été réalisées. L'étude de la distribution de la corpulence des enfants a été estimée par le rapport de l'indice de masse corporelle pour l'âge (IMC/Âge). Pour la classification des enfants, nous avons retenus les références de l'OMS (2006). La prévalence du surpoids et de l'obésité est de 28,34 % ; le surpoids seul touche 18,41 % et l'obésité 9,93 % des enfants. Le surpoids et l'obésité sont significativement plus fréquents dans les ménages de niveau socioéconomique élevé et chez les enfants nés de parents présentant une surcharge pondérale. Inversement, la prévalence du surpoids et de l'obésité diminue lorsque le niveau d'instruction de la mère augmente. L'IMC des enfants est significativement corrélé avec le poids de naissance d'une part, et avec le gain de poids pendant la grossesse d'autre part. Les enfants non allaités au sein sont significativement plus en surpoids et obèses que ceux allaités au sein. Le surpoids et l'obésité sont devenus un problème de santé publique qui menace les enfants en Algérie.

Mots-clés : Prévalence – obésité – surpoids – IMC – nourrisson – poids de naissance – allaitement maternel – Algérie.

Summary

The prevalence of overweight and obesity were measured in a sample of 1369 children aged 6 to 24 months in an urban area of the eastern part of Algeria. A survey comprising two parts allowed us to collect information on the child and parents. Anthropometric measurements were also performed. Distribution of fatness in children was estimated by the report of Body Mass Index (BMI) for age. To classify children we selected the 2006 WHO references. The prevalence of overweight and obesity is 28.34% of the children; overweight alone is found in 18.41%, and obesity in 9.93%. Overweight and obesity are more frequent in the families with high socioeconomic level, and also higher when the educational level of the mothers is low. BMI significantly correlates with birth weight from one part, and maternal gestational weight gain from the other part. Children who were never breastfed are significantly overweight and obese compared to those who were breastfed. This study shows that overweight and obesity became a problem of public health threat in Algeria.

Key-words: Prevalence – obesity – overweight – BMI – children – birth weight – breastfeeding – Algeria.

Correspondance

Abla Khalida

Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie
Département de biologie appliquée
Université Larbi Tebessi-Tébessa
Route de Constantine
Tébessa 12000 – Algérie
khalidaabla@yahoo.fr

Introduction

• L'obésité résulte d'un déséquilibre énergétique par excès, lorsque les apports dépassent régulièrement les dépenses [1]. C'est une inflation de réserves énergétiques stockées sous forme de triglycérides dans les adipocytes [2]. Les déterminants de ce déséquilibre sont environnementaux, comportementaux et biologiques, correspondant à des facteurs d'ordre nutritionnel, métabolique, génétique, psychologique et social [1]. La compréhension des facteurs de risques et des causes du développement de l'obésité des enfants est une étape essentielle permettant d'orienter la prévention de la maladie [3].

• La prévalence de l'obésité, en particulier de l'obésité infantile, augmente rapidement depuis quelques dizaines d'années. Cette tendance est observée dans la plupart des pays industrialisés, et s'étend désormais également aux pays en voie de développement. L'augmentation est telle que l'Organisation mondiale de la santé (OMS/WHO) considère, depuis 1998, l'obésité comme un problème majeur de santé publique à l'échelle mondiale [4]. La surcharge pondérale sévère, ou l'obésité, constituent un facteur de risque pour le développement de plusieurs maladies chroniques, telles que les maladies cardiovasculaires et respiratoires, le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, certaines formes de cancers, aussi bien que la mort précoce [5]. L'accroissement dramatique de la prévalence de l'obésité pédiatrique et de ses conséquences morbides, ainsi que sa tendance à persister à l'âge adulte, constituent un problème de santé publique important et justifient dès lors la mise en place de stratégies préventives et thérapeutiques efficaces [6].

• En Algérie, la situation concernant les nourrissons est mal connue, jusqu'à présent. La plupart des études ont concerné les enfants scolarisés, les adolescents ou les adultes, et ont été menées à des échelons régionaux. L'objectif principal de cette étude était, d'une part, d'estimer la prévalence du surpoids et de l'obésité chez une population de nourrissons âgés de 6 à 24 mois à Tébessa

(ville de l'Est algérien) et, d'autre part, de caractériser certains facteurs associés à l'état staturo-pondéral des enfants par l'étude de la distribution de la corpulence estimée par le rapport indice de masse corporelle (IMC) pour l'âge (IMC/Âge). En fonction des résultats obtenus, des démarches pour la prévention et la prise en charge des enfants obèses, peuvent être proposées.

Méthodes

Méthodologie de l'étude

- L'étude transversale a été réalisée, entre 2012 et 2014, à Tébessa, ville de l'Est algérien, auprès de nourrissons âgés de 6 à 24 mois. Cette tranche d'âge a été choisie pour des raisons pratiques et physiologiques. La malnutrition s'installe principalement chez l'enfant entre zéro et 2 ans. Au cours de cette période, l'enfant passe progressivement d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation diversifiée, semi-liquide, puis solide.
- L'enquête a été réalisée par questionnaire. Celui-ci comprend 67 questions, organisées en deux parties :
 - La première partie apporte des renseignements sur l'enfant, notamment l'âge, le sexe, le poids de naissance, les modalités et la durée de l'allaitement

maternel. Nous avons également effectué les mesures anthropométriques du poids, de la taille, et du périmètre crânien et brachial, selon les recommandations de l'OMS [7].

– La deuxième partie apporte des renseignements sur la situation socio-économique des ménages, estimée par la profession exacte et le niveau d'instruction des parents, la taille du ménage, et le nombre d'enfants. Nous avons également recueilli l'âge, le poids et la taille des parents, ainsi que le gain de poids de la mère pendant la grossesse (GPG).

Population et lieu d'étude

- La commune de Tébessa est située à l'extrême Est de l'Algérie. Elle occupe une superficie de 184 km², et compte une population de 193 346 habitants.
- Notre étude a porté sur 1 369 nourrissons, soit 691 filles et 678 garçons, âgés de 6 à 24 mois et fréquentant les différents centres de vaccination de la commune de Tébessa qui sont situés dans les grandes zones urbaines de la ville où cohabitent les différentes catégories sociales. En Algérie, les vaccins sont gratuits et assurés uniquement par l'État. Dans chaque centre, on trouve donc des enfants de familles aisées, moyennes, et pauvres. Chaque centre comprend plusieurs services, dont le service de prévention maternelle et infantile (PMI), où nous avons réalisé

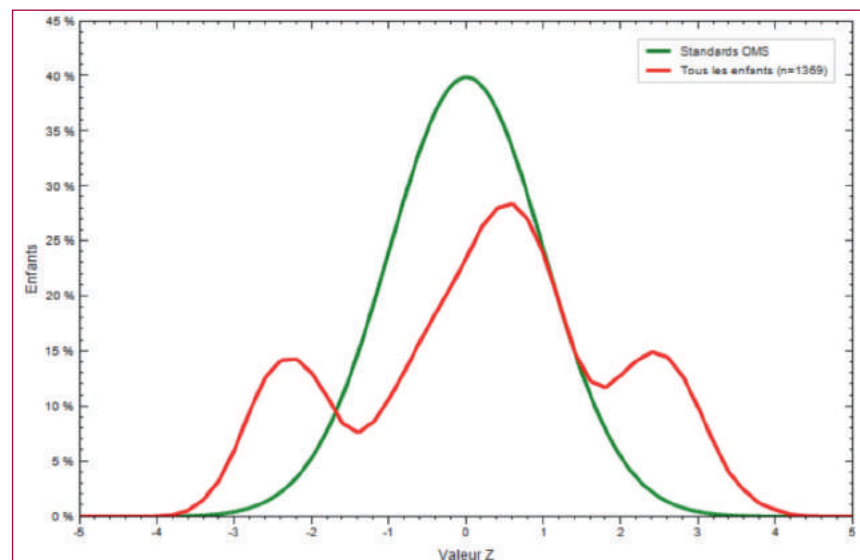


Figure 1. Courbe de distribution des Z-scores de l'indice IMC/Âge des enfants par rapport à la population de référence (OMS 2006 [8]).

l'enquête et effectué les mesures anthropométriques. Afin de pouvoir comparer les caractéristiques des enfants par classe d'âge et par sexe, nous avons enquêté auprès d'un nombre équivalent de filles et de garçons, répartis dans trois classes d'âge uniformes.

Données anthropométriques

• Données des enfants

• La distribution de la corpulence des enfants est estimée par le rapport indice de masse corporelle pour l'âge (IMC/Âge). L'IMC est calculé à partir de mesures simples du poids et de la taille, selon la formule suivante : $IMC = P/T^2$ (Kg/m²). Ce rapport présente de nombreux avantages, il prend simultanément en compte les trois variables : poids, taille, et âge ; il est donc plus précis.

• Pour la classification des enfants, nous avons retenus les nouvelles références pédiatriques de l'OMS, publiées en 2006 [8]. Les nouvelles courbes de l'OMS prennent en compte les variations ethniques, puisqu'elles utilisent un échantillon composite permettant d'élaborer une norme véritablement internationale. Elles représentent donc les nouveaux standards de croissance pour la tranche d'âge 0-5 ans [9].

Les Z-scores moyens du rapport IMC/Âge ont été calculés par le logiciel WHO Anthro (2006).

• Données des parents

• Pour caractériser la corpulence des parents, nous avons retenu les seuils de l'IMC pour les adultes [10]. Le poids normal correspond à un intervalle d'IMC de 18,5 à 25 kg/m². Le surpoids se définit pour un IMC > 25 et < 30 kg/m², et l'obésité pour un IMC ≥ 30 kg/m².

• Pour caractériser le GPG, nous avons retenu les recommandations des prises de poids au cours de la grossesse en fonction de la corpulence de la mère au moment de la conception. Si le GPG est supérieur ou inférieur à la prise de poids recommandée, il est considéré, respectivement, comme excessif, ou comme insuffisant [11].

Niveau socioéconomique

Le niveau socioéconomique a été mesuré par la profession exacte des parents. Nous avons retenu trois classes sociales en fonction des données de l'enquête de l'Office national des statistiques (ONS) algérien, publiées en 2014, sur « *Les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages algériens en 2011* » [12].

• Classe de niveau élevé : revenu du ménage ≥ 80 000 dinars algériens (DA).

• Classe de niveau moyen : revenu du ménage de ≥ 50 000 DA et < 80 000 DA.

• Classe de niveau bas : revenu du ménage < 50 000 DA.

Méthodes statistiques

• La saisie et le traitement des données ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel 2007, et les tests statistiques par les logiciels Statistica® et Minitab® version 16, et le logiciel R.

• Dans cette étude, les données des enfants en surpoids et obèses sont comparées à celles des enfants normopondéraux. Les comparaisons non appariées sont effectuées par le test *t* de Student. Les comparaisons des fréquences sont réalisées à l'aide du test du χ^2 ou de la table de contingence. Le test de corrélation est appliqué pour identifier le lien entre les variables mesurées.

Pour tous les tests, nous avons choisi un seuil de significativité statistique $\alpha = 5\%$

Résultats

Caractéristiques anthropométriques et corpulences des enfants

• Notre étude a porté sur 1 369 enfants (691 filles et 678 garçons), âgés de 14,47 ± 6,03 mois. Le *tableau I* présente les principales caractéristiques anthropométriques moyennes des enfants. Il n'y a pas de différences significatives entre les filles et les garçons.

• La courbe de distribution des Z-scores de l'indice IMC/Âge des enfants (*figure 1*) est décalée vers la droite par rapport à celle de la population de référence (OMS 2006), ce qui indique une prévalence de la surcharge pondérale dans la population totale.

• Corpulence des enfants selon le sexe

• La répartition des corpulences des enfants selon le sexe (*tableau II*) montre que la prévalence du surpoids, incluant l'obésité, est de 28,34 %. Le surpoids seul touche 18,41 % des enfants :

Tableau I. Caractéristiques anthropométriques moyennes des enfants.

	Total	Filles	Garçons	p
- Âge (mois)	14,47 ± 6,03 [6 – 24]	14,60 ± 6,15 [6 – 24]	14,33 ± 5,90 [6 – 24]	0,32
- Poids (kg)	10,14 ± 2,41 [5,4 – 16,5]	10,19 ± 2,47 [5,4 – 16]	10,08 ± 2,36 [5,5 – 16,5]	0,48
- Taille (cm)	76,18 ± 6,75 [59 – 90]	75,84 ± 6,87 [59 – 89]	76,52 ± 6,62 [59 – 90]	0,16
- IMC (Kg/m ²)	17,25 ± 2,25 [12,5 – 23,74]	17,50 ± 2,36 [12,5 – 23,74]	17,01 ± 2,16 [13,06 – 22,70]	0,18

Résultats exprimés en moyenne ± écart type ; [] extrêmes.

IMC : indice de masse corporelle ; p : seuil de signification (test *t* de Student).

Tableau II. Répartition des corpulences des enfants selon le sexe.

Corpulence	Total (n, %)	Filles (n, %)	Garçons (n, %)	p
- Maigre (n, %)	129 (9,42)	53 (7,67)	76 (11,20)	0,28
- Poids normal (n, %)	852 (62,24)	416 (60,20)	436 (64,31)	0,22
- Surpoids (n, %)	252 (18,41)	148 (21,14)	104 (15,34)	0,07
- Obésité (n, %)	136 (9,93)	74 (10,71)	62 (9,15)	0,36
- Surpoids et obésité (n, %)	388 (28,34)	222 (32,13)	166 (24,48)	0,04
Total (n, %)	1 369 (100)	691 (100)	678 (100)	-

p : seuil de signification (test du χ^2).

21,14 % des filles, et 15,34 % des garçons. L'obésité concerne 9,93 % d'entre eux : 10,71 % des filles, et 9,15 % des garçons.

- La surcharge pondérale (surpoids incluant l'obésité) est significativement plus fréquente chez les filles (32,13 %) que chez les garçons (24,48 %). La *figure 2* montre que la courbe de distribution des Z-scores de l'indice IMC/Âge des filles est plus décalée vers la droite par rapport à celle de la population de référence (OMS 2006), indiquant une prévalence plus élevée de la surcharge pondérale chez les filles comparées aux garçons.

• Corpulence des enfants selon l'âge

La répartition des corpulences des enfants par tranche d'âge (*tableau III*) montre que 37,20 % des enfants âgés de 19 à 24 mois sont en surcharge pondérale, alors que 19,08 % des enfants âgés de 6 à 12 mois le sont. La différence est hautement significative.

• Prévalence du surpoids et de l'obésité par âge et par sexe

La prévalence de la surcharge pondérale, chez les deux sexes (*figure 3*), augmente avec l'âge. Elle est significativement ($p = 0,000$) plus élevée dans la tranche 19-24 mois (43,81 %), et touche plus les filles que les garçons. D'autre part, l'étude de la corrélation montre un lien hautement significatif entre l'IMC et l'âge des enfants ($r = 0,5$; $p = 0,000$).

Facteurs socioéconomiques

• Revenu des ménages

Il existe un lien significatif entre le revenu moyen des ménages et la surcharge pondérale. En effet, la fréquence du surpoids et de l'obésité augmente significativement, passant de 21,91 % dans les ménages de niveau social bas, à 41,24 % dans les ménages de niveau social élevé (*Tableau IV*).

• Niveau d'instruction des parents

Le *tableau V* présente la distribution des effectifs et pourcentages des enfants normo-pondéraux et en surpoids selon le niveau d'instruction des parents. Il en ressort que la prévalence de la surcharge pondérale est significativement plus élevée lorsque le niveau d'instruction de la mère est bas. Le niveau d'instruction du père n'a aucune influence. Les enfants dont les deux parents ont un niveau

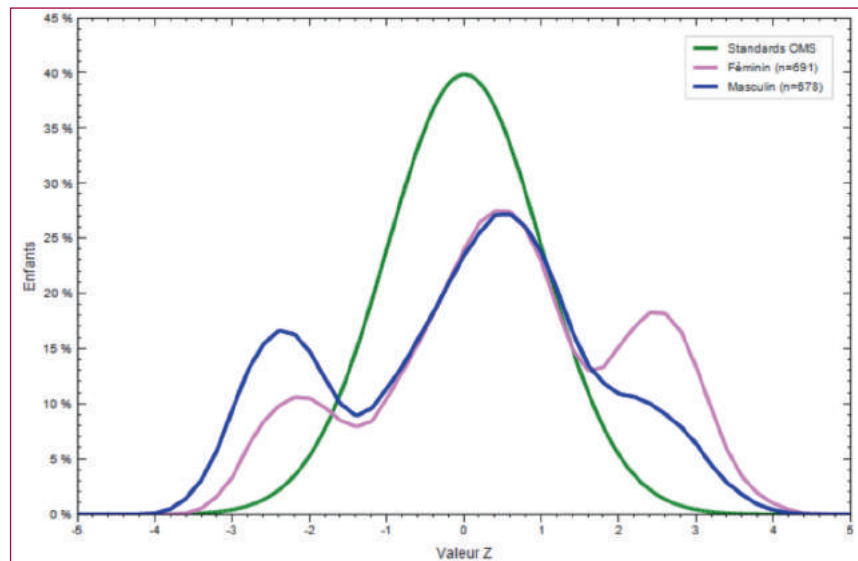


Figure 2. Courbe de distribution des Z-scores de l'indice IMC/Âge des filles et des garçons par rapport à la population de référence (OMS 2006 [8]).

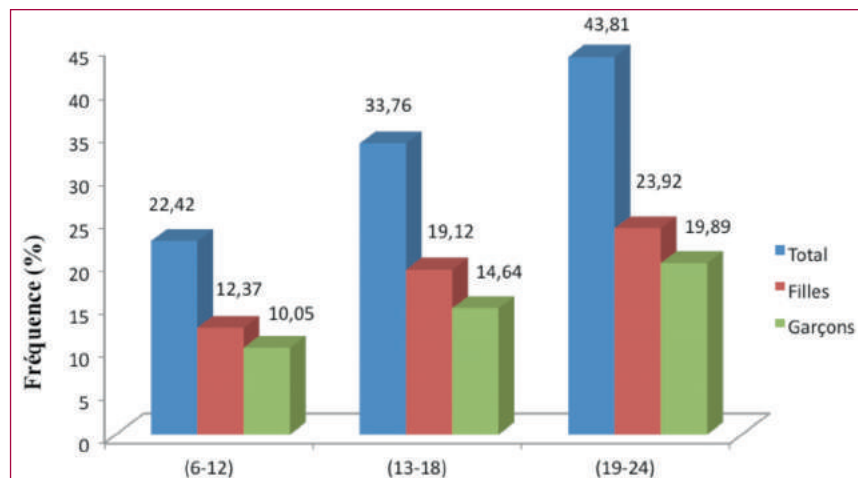


Figure 3. Prévalence du surpoids et de l'obésité par âge et par sexe.

d'instruction bas semblent avoir plus de risque d'être en surpoids et obèses que les enfants dont les deux parents ont un niveau d'instruction élevé (43,04 % versus 24,22 %, respectivement).

Anthropométrie parentale

• Corpulence des parents

Un lien significatif a été trouvé entre la corpulence des mères et la prévalence du surpoids et de l'obésité chez les enfants. Ainsi, 67,26 % des enfants en surcharge pondérale ont une mère présentant un surpoids, contre 32,73 % d'entre eux lorsque les mères sont

normo-pondérales. De plus, l'IMC des enfants est fortement corrélé avec l'IMC de leurs mères ($r = 0,442$; $p = 0,001$). Par contre, aucun lien significatif n'a été observé entre la corpulence des pères et celle des enfants. Cependant, on enregistre une relation significative entre la surcharge pondérale des deux parents et celle des enfants. En effet, 45,36 % des enfants en surpoids et obèses ont les deux parents en surpoids, contre 22,42 % de ceux dont les deux parents sont de poids normal (*tableau VI*).

• Gain de poids pendant la grossesse (GPG)

La distribution des effectifs et pourcentages des enfants en surpoids et normo-pondéraux selon le GPG (tableau VII) montre qu'il existe un lien hautement significatif entre la prise de poids de la mère pendant la grossesse et la corpulence des enfants. Les enfants en surcharge pondérale dont les mères ont un GPG excessif sont plus nombreux que ceux dont les mères ont un GPG adéquat ou insuffisant : 63,92 % *versus* 30,16 % et 5,93 %, respectivement. L'étude de la corrélation montre que l'IMC des enfants augmente significativement avec le GPG de leurs mères ($r = 0,015$; $p = 0,000$).

Poids de naissance

Bien que non significatif, les enfants en surcharge pondérale ont un poids de naissance moyen plus élevé que celui des enfants normo-pondéraux (tableau VIII). D'autre part, 28,52 % des enfants en surcharge pondérale ont un poids de naissance > 4 Kg (figure 4), alors que la majorité des enfants normo-pondéraux (80,58 %) ont un poids de naissance normal (53,06 %), ou inférieur à 2,5 Kg (27,52 %). Il est toutefois intéressant de signaler que 21,36 % des enfants en surpoids ou obèses ont un poids de naissance inférieur à 2,5 Kg. L'étude de la corrélation entre le poids de naissance et l'IMC des enfants montre un lien significatif entre les deux paramètres ($r = 0,054$; $p = 0,049$).

Type et durée de l'allaitement

La répartition des enfants selon le type d'allaitement (tableau IX) montre qu'il existe un lien significatif entre la corpulence des enfants et le type d'allaitement suivi. En effet, 45,36 % des enfants en surcharge pondérale ont été allaités par un substitut de lait maternel (lait maternisé), alors que 22,94 % seulement d'entre eux ont eu un allaitement maternel. De plus, 19,6 % des enfants normo-pondéraux ont bénéficié du colostrum (premier lait maternel), contre 3,6 % seulement des enfants en surcharge pondérale.

La durée moyenne de l'allaitement maternel dans notre population est de $10,7 \pm 7,3$ mois. Les enfants en surcharge pondérale ont été allaités pendant $8,01 \pm 6,08$ mois, alors que les enfants normo-pondéraux l'ont été pendant $13,93 \pm 7,36$ mois. La

Tableau III. Répartition de la corpulence des enfants par tranches d'âge.

Tranches d'âge (mois)	Total (n, %)	Maigreurs (n, %)	Poids normal (n, %)	Surpoids et obésité (n, %)	p
6-12 (n, %)	456 (100)	88 (19,30)	281 (61,62)	87 (19,08)	
13-18 (n, %)	456 (100)	32 (7,02)	293 (64,25)	131 (28,72)	0,000*
19-24 (n, %)	457 (100)	9 (1,97)	278 (60,83)	170 (37,20)	

p : seuil de signification (khi de contingence).

* Différence hautement significative.

Tableau IV. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux en fonction du revenu moyen des ménages.

	Total (n, %)	Enfants normo-pondéraux (n, %)	Enfants en surpoids et obèses (n, %)	p
Revenu du ménage				
Bas (n, %)	382 (30,80)	297 (34,86)	85 (21,91)	
Moyen (n, %)	460 (37,09)	317 (37,20)	143 (36,86)	0,023
Élevé (n, %)	398 (32,10)	238 (27,93)	160 (41,24)	
Total (n, %)	1 240 (100)	852 (100)	388 (100)	

p : seuil de signification (test χ^2).

Tableau V. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux selon le niveau d'instruction des parents.

	Total (n, %)	Enfants normo-pondéraux (n, %)	Enfants en surpoids et obèses (n, %)	p
Niveau d'instruction des pères				
- Bas	640 (51,61)	437 (51,29)	203 (52,32)	0,737
- Élevé	600 (48,39)	415 (48,71)	185 (47,68)	
Niveau d'instruction des mères				
- Bas	656 (52,90)	419 (49,18)	237 (61,08)	0,001*
- Élevé	584 (47,10)	433 (50,82)	151 (38,92)	
Niveau d'instruction des mères				
- Bas, pour les deux	440 (35,48)	273 (32,04)	167 (43,04)	0,047
- Élevé, pour les deux	419 (33,79)	292 (34,27)	94 (24,22)	
- Élevé, pour un seul	381 (30,73)	287 (33,69)	127 (32,73)	
Total (n, %)	1 240 (100)	852 (100)	388 (100)	

p : seuil de signification (test χ^2).

* Différence hautement significative.

Tableau VI. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux selon la corpulence des parents.

	Total (n, %)	Enfants normo-pondéraux (n, %)	Enfants en surpoids et obèses (n, %)	p
Corpulence des pères				
- Poids normal	644 (51,93)	468 (54,93)	176 (45,36)	0,073
- Surpoids	596 (48,06)	384 (45,07)	212 (54,64)	
Corpulence des mères				
- Poids normal	656 (52,90)	477 (55,99)	127 (32,73)	0,0001*
- Surpoids	584 (47,10)	375 (44,01)	261 (67,26)	
Corpulences des parents				
- Aucun en surpoids	438 (35,32)	351 (41,20)	87 (22,42)	0,001
- Un seul en surpoids	432 (34,84)	307 (36,03)	125 (32,22)	
- Les deux en surpoids	370 (29,84)	194 (22,77)	176 (45,36)	
Total (n, %)	1 240 (100)	852 (100)	388 (100)	

p : seuil de signification (test χ^2).

* Différence hautement significative.

différence est statistiquement significative ($p = 0,000$).

L'étude de la corrélation montre également que l'IMC des enfants augmente significativement lorsque la durée de l'allaitement diminue ($r = 0,160$; $p = 0,024$).

Discussion

Cette étude, qui repose sur un large échantillon de 1 369 enfants âgés de 6 à 24 mois et vivant dans une ville de l'Est algérien, renseigne sur la prévalence du surpoids et de l'obésité de cette tranche d'âge, ainsi que les facteurs de risque qui lui sont associés. Ce travail présente des limites qu'il faut souligner. En effet, la surcharge pondérale et l'obésité posent des problèmes de définition. Ces difficultés tiennent à la fois au choix des critères considérés, aux seuils retenus, et aux données de références existantes.

• Prévalence du surpoids et de l'obésité

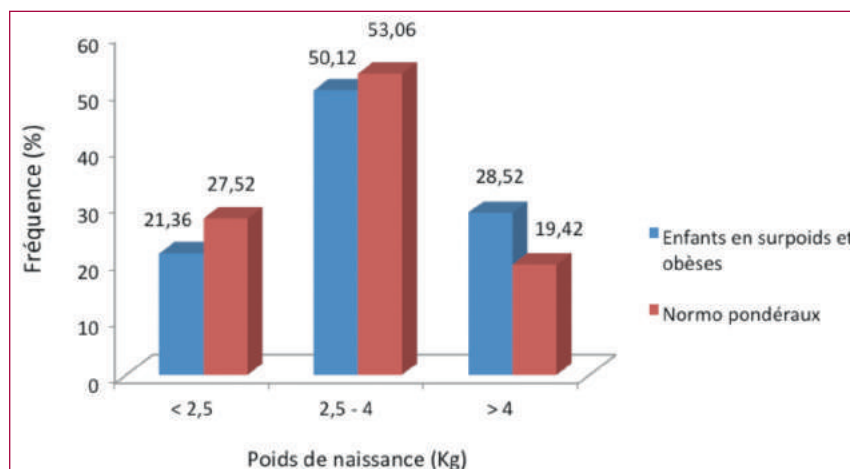


Figure 4. Répartition des corpulences des enfants selon le poids de naissance.

• Dans notre étude, la prévalence du surpoids incluant l'obésité est de 28,34 %. La plupart des enfants sont en surpoids simple (18,41 %), et 9,93 % sont obèses. Bien que ces résultats ne soient pas représentatifs de l'ensemble

du pays, ils permettent de situer l'Algérie par rapport aux autres pays.

Ainsi, en France, 16,3 % des enfants âgés de 7 à 9 ans étaient en surpoids ou obèses [13]. En Suisse, la prévalence du surpoids est évaluée à 19,1 % chez les filles entre 6 et 12 ans, et 20,3 % chez les garçons de cette tranche d'âge [14]. En Grande-Bretagne, elle est de 6 % chez les enfants de 6 ans. Aux États-Unis, dans la population d'Hawaï, 12,5 % d'enfants âgés de 1 à 24 mois sont en surpoids, et 8,5 % d'entre eux sont obèses [15].

L'obésité de l'enfant n'est pas limitée aux pays industrialisés, puisque l'on observe déjà un pourcentage élevé dans certains pays en développement. Au Maroc, la surcharge pondérale et l'obésité concernent 37,1 % des nourrissons [16]. En Iran, 24,8 % des enfants âgés de 4 à 5 ans sont en surpoids, et 8 % obèses [17]. Dans la région Afrique du nord, la prévalence du surpoids est de 8,1 % [18]. Toutefois, ces données sont difficilement comparables du fait de l'hétérogénéité de la tranche d'âge étudiée, et des références utilisées pour la classification du surpoids et de l'obésité.

• Dans notre travail, la prévalence de la surcharge pondérale augmente avec l'âge. Elle est plus importante dans la tranche d'âge 19-24 mois. Ceci peut être expliqué par le fait qu'à cet âge, en plus des facteurs de prédisposition des enfants à l'obésité (obésité parentale, GPG excessif, poids de naissance élevé), viennent s'ajouter les facteurs

Tableau VII. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux en fonction du gain de poids de la mère pendant la grossesse (GPG).

	Total (n, %)	Enfants normo-pondéraux (n, %)	Enfants en surpoids et obèses (n, %)	p
GPG				
- Insuffisant	130 (10,48)	107 (12,56)	23 (5,93)	0,0001*
- Adéquat	741 (59,76)	624 (73,24)	117 (30,16)	
- Excessif	369 (29,76)	121 (14,20)	248 (63,92)	
Total (n, %)	1 240 (100)	852 (100)	388 (100)	

p : seuil de signification (test de contingence).

* différence hautement significative.

Tableau VIII. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux en fonction du poids de naissance moyen.

	Total	Enfants normo-pondéraux	Enfants en surpoids et obèses	p
Poids de naissance (Kg)	$3,23 \pm 0,55$ [1,5 - 4,6]	$3,12 \pm 0,47$ [1,5 - 4,2]	$3,89 \pm 0,58$ [2,8 - 4,6]	0,33

Résultats exprimés en moyenne \pm écart type ; [] extrêmes.

p : seuil de signification (test t de Student).

Tableau IX. Répartition des enfants en surpoids et obèses et des normo-pondéraux selon le type d'allaitement.

	Total (n, %)	Enfants normo-pondéraux (n, %)	Enfants en surpoids et obèses (n, %)	p
Allaitement				
- Maternel	412 (33,23)	302 (35,45)	89 (22,94)	0,031
- Mixte	311 (25,08)	336 (39,44)	123 (31,70)	
- Artificiel	517 (41,69)	214 (25,12)	176 (45,36)	
Total (n, %)	1 240 (100)	852 (100)	388 (100)	

p : seuil de signification (test de contingence).

environnementaux. La modernisation entraîne, en Algérie, comme dans d'autres pays en développement, un changement de mode de vie qui pourrait conduire à l'augmentation de la prévalence de l'obésité. La surveillance de cette épidémie est donc indispensable dans un pays où tout indique une transition nutritionnelle.

• Revenu des ménages

• Selon notre étude, les ménages ayant les revenus les plus élevés sont les plus touchés par la surcharge pondérale. La tendance à trouver moins d'enfants obèses dans les couches à revenu élevé n'a pas été observée lors d'autres études dans des pays en développement [19]. Les mêmes observations ont été montrées lors d'autres travaux dans des pays asiatiques, comme l'Azerbaïdjan et l'Ouzbékistan, où l'obésité semble constituer une charge plus lourde pour les groupes de population jouissant d'un statut socioéconomique plus élevé [20]. Goyal *et al.* (2010) ont constaté qu'en Inde, le surpoids seul est plus élevé chez les enfants de niveau socioéconomique moyen, alors que l'obésité touche les enfants de niveau élevé [21]. En revanche, dans les pays développés, de nombreuses études ont retrouvé une relation inverse entre le pourcentage d'obèses et les catégories socioéconomiques [22]. Toutes les études conduites par des épidémiologistes et/ou des sociologues mettent en évidence une relative différenciation de l'obésité par rapport au statut socioéconomique [23]. Cette association varie selon le développement du pays au sein des pays industrialisés. Ainsi, l'obésité est plus fréquente dans les classes défavorisées des pays industrialisés, ainsi que dans les classes les plus aisées des pays en voie de développement [24-26]. Dans ce cas, la forte corrélation entre l'obésité et le statut socioéconomique résulterait d'une plus grande capacité des groupes sociaux aisés à se procurer des aliments. Les conditions de vie des ménages agissent sur l'état nutritionnel des enfants à travers des déterminants tels que : la disponibilité financière, la quantité et qualité des aliments qui influence directement le régime alimentaire des enfants [21, 23, 27]. Cette corrélation est également liée à une

valorisation positive des « gros corps », décodés comme signe de bonne santé [23].

• Néanmoins, ces observations sont difficiles à mettre en évidence, car la comparaison avec d'autres études doit faire l'objet d'une grande prudence. La notion de niveau social est relative et varie d'un pays à l'autre selon que l'on se trouve dans un pays pauvre, de transition, ou développé. Par ailleurs, les ménages peuvent avoir d'autres revenus non déclarés. Ils sont donc classés dans le niveau défavorisé, alors qu'ils auraient pu l'être dans un niveau supérieur.

• Niveau d'instruction des parents

• Dans notre étude, la prévalence du surpoids incluant l'obésité augmente significativement lorsque le niveau d'instruction de la mère diminue. Les mêmes résultats ont été retrouvés dans d'autres études [28, 29]. Une enquête épidémiologique nationale, réalisée sur l'obésité et le surpoids en France, en 2003, montre que le surpoids et l'obésité sont plus fréquents chez les enfants ayant des parents de faible niveau d'instruction [30]. Dans les pays industrialisés, il existe un rapport inverse entre le niveau d'instruction et l'IMC maternel [25]. L'instruction inculque aux femmes des connaissances qui, même si elles sont minimes, leur permettent de mieux s'occuper de leurs enfants sur le plan sanitaire et nutritionnel. De plus, les parents instruits sont plus prédisposés à offrir à leurs enfants de meilleures conditions pour leur croissance et leur développement, notamment sur le plan nutritionnel à l'égard des carences, et sur le plan sanitaire à l'égard des maladies de l'enfance [31].

• Cependant, le rôle de l'instruction de la mère est à nuancer. Dans notre société, avoir un niveau d'instruction élevé ne signifie pas forcément avoir des connaissances en matière de nutrition et de diététique. De très nombreuses femmes non instruites possèdent une culture leur permettant de bien s'occuper de leurs enfants. En revanche, d'autres femmes ayant un niveau d'instruction élevé travaillent à plein temps et ne peuvent, de ce fait, bien s'occuper de leurs enfants. De plus, il faut remarquer que le niveau social est plus élevé pour les couples dont la femme travaille.

À ce titre, le niveau d'instruction de la mère se confond avec le niveau social du ménage.

• Corpulence des parents

Dans la présente étude, la corpulence des parents est significativement associée à celle des enfants. L'obésité humaine a une composante familiale : on a 3 fois plus de risque d'être obèse lorsque l'un de ses parents au 1^{er} degré est obèse [32]. La surcharge pondérale chez l'un ou les deux parents est le facteur de risque le plus important de l'obésité et du surpoids de l'enfant, même après ajustement sur les autres facteurs de risque et sur le poids de naissance [33]. Cependant, parmi les enfants qui présentent une prédisposition à l'obésité (obésité parentale, GPG excessif, poids de naissance élevé), 43,64 % sont réellement obèses. Cette prévalence atteint 84,54 % lorsque s'ajoute les facteurs environnementaux, en l'occurrence un niveau social élevé, un faible niveau d'instruction de la mère, et un allaitement artificiel. Des facteurs génétiques divers, complexes et en interaction, sont probablement responsables de 25 % des variations du pourcentage et de la quantité totale de la masse grasse observée dans la population générale, tandis qu'un effet transmissible (culturel) est responsable d'environ 30 % des variations [32]. Cette association pourrait être expliquée par une interaction entre les facteurs génétiques et les facteurs environnementaux. Les membres de la même famille partagent le même style de vie, la même alimentation, et le même niveau socioéconomique. On devient obèse si l'on possède certains gènes, pour un mode de vie donné [34, 35].

• Gain de poids de la mère pendant la grossesse

La relation positive entre le GPG et la corpulence des enfants, observée dans notre travail, a été retrouvée dans de nombreuses études [15, 36-38]. Chez l'être humain, le poids de la mère au cours de la période pré-conceptionnelle et pendant la grossesse, et une importante prise de poids pendant la grossesse, sont associés à un gain de poids plus important dans l'enfance [36, 37]. Le gain de poids pendant la grossesse peut avoir un impact sur l'enfant

qui serait indépendant des facteurs génétiques. Ainsi, il se pourrait que la masse corporelle de la femme enceinte affecte le mécanisme qui génère l'équilibre énergétique et le métabolisme de l'enfant à naître [15, 36-38].

• Poids de naissance

• Le poids de naissance est relevé de façon inconstante dans la littérature comme un facteur de risque de l'obésité [39]. Un lien significatif entre un poids de naissance élevé et l'obésité chez l'enfant a été mis en évidence par plusieurs auteurs [16, 38-40]. Cependant, une étude réalisée en Grande-Bretagne chez plus de 10 000 enfants suivis jusqu'à l'âge de 33 ans, a tenté de déterminer les relations entre le poids de naissance, la croissance de l'enfant et l'obésité de l'adulte, en tenant compte des facteurs de confusion potentiels [41]. Les résultats montrent que les enfants ayant grandi rapidement et les plus exposés à l'obésité, semblent être des garçons de petits poids de naissance et dont la mère était mince. L'amélioration nutritionnelle par la supplémentation peut provoquer l'augmentation de la croissance. Par ailleurs, une croissance rapide est un facteur de risque d'obésité à l'âge adulte [40].

• Il est très intéressant, à propos de ces résultats, d'observer la situation des pays en voie de développement, dont l'Algérie, où, depuis plusieurs générations, la prévalence du faible poids de naissance est élevée. L'occidentalisation de ces pays et leur changement de mode de vie favorisent une prise de poids et une croissance rapide après la naissance, ce qui pourrait augmenter la prévalence de la surcharge pondérale.

• Type et durée de l'allaitement

Dans la présente étude, la surcharge pondérale des enfants est associée à un faible taux d'allaitement maternel. Il a été démontré à de nombreuses reprises que l'allaitement maternel diminue le risque de surpoids et d'obésité dans l'enfance et l'adolescence. Ce risque est directement corrélé à la durée de l'allaitement [42]. Un allaitement maternel exclusif pendant les trois premiers mois au moins diminuerait ce risque et, pour chaque mois supplémentaire, ce risque diminue de 4 % de plus [42]. De plus, le colostrum (premier lait maternel)

Les points essentiels

- L'Algérie connaît une transition nutritionnelle caractérisée par la coexistence de la dénutrition et de la surcharge pondérale.
- Le surpoids et l'obésité sont plus fréquents dans les ménages de niveau social élevé, mais également associés à un faible niveau d'instruction de la mère.
- L'obésité parentale, de même qu'un gain de poids excessif de la mère pendant la grossesse, prédisposent les enfants à une obésité précoce.
- Le rôle du poids de naissance dans la survenue de l'obésité est controversé (et reste à élucider).
- La prévalence du surpoids et de l'obésité est plus élevée chez les enfants non allaités au sein.
- Le surpoids et l'obésité sont devenus un problème de santé publique en Algérie.

est beaucoup moins riche en lipides, en lactose et en caséine que le lait mature, avec donc une densité énergétique moindre (450 à 480 Kcal par litre, contre 650 à 700 Kcal par litre, respectivement). Son principal rôle est d'assurer la protection initiale du nouveau-né. En effet, par rapport au lait mature, il est 10 fois plus riche en cellules immunocompétentes, 2 fois plus riches en protéines solubles - dont une partie à un rôle antibactérien -, et 2 fois plus riche en oligosaccharides. Il réduirait le risque d'obésité et de diabète [43].

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en lien avec la teneur de cet article.

Références

- [1] Languedoc-Roussillon : Surpoids, obésité et facteurs associés. In: Guilbert P, Perrin-Escalon H (sous la direction de). Baromètre santé nutrition 2002. Collection Baromètres, Saint-Denis: Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (Inpes); 2004.
- [2] Basdevant A, Le Barzic M, Guy-Grand B. Les obésités. In : Basdevant A, Laville M, Lerebours E. Traité de nutrition clinique de l'adulte. Collection

Conclusion

- Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que la surcharge pondérale est retrouvée chez 28,34 % de la population totale. Le surpoids seul touche 18,41 % des enfants, et l'obésité 9,93 % d'entre eux. Sa prévalence augmente avec l'âge, et est significativement plus élevée dans la tranche 19-24 mois. Les filles sont significativement plus touchées que les garçons (32,13 % *versus* 24,48 %, respectivement).
- Selon les résultats obtenus, la surcharge pondérale est significativement liée au statut socioéconomique des ménages. Sa prévalence augmente lorsque le niveau social des ménages augmente, et lorsque le niveau d'instruction des mères diminue. De fait, 41,24 % des enfants en surpoids et obèses appartiennent à un niveau social élevé, et 61,08 % d'entre eux ont une mère de niveau d'instruction bas. La corpulence de la mère et son GPG sont également des facteurs de risque au développement de l'obésité dans notre population. En effet, la fréquence de la surcharge pondérale est plus élevée chez les enfants dont les mères ont une surcharge pondérale (67,26 %) et un GPG excessif (63,92 %). Nous avons également retrouvé un lien significatif entre la surcharge pondérale et le type d'allaitement. Le surpoids est associé à un allaitement artificiel chez 45,36 % des enfants.
- Enfin, l'état nutritionnel des enfants est à surveiller. L'accroissement dramatique de la prévalence de l'obésité pédiatrique retrouvée dans notre population constitue un problème de santé publique important, et justifie dès lors la mise en place de stratégies préventives et thérapeutiques efficaces. En Algérie, comme dans beaucoup de pays en développement, surpoids et obésité coexistent avec la dénutrition. Cela représente un double fardeau, et les efforts pour venir à bout de ces problèmes doivent être soigneusement équilibrés.

- Traités, Paris: Médecine-Sciences Flammarion; 2002:429-50.
- [3] Ballu O. PIKA BOUGE 2004-2005 : programme de prévention primaire de l'obésité dans les écoles maternelles parisiennes. Thèse pour le doctorat en médecine, Université René Descartes – Paris 5, Faculté de Médecine; 2006.
- [4] Rolland-Cachera MF. Définitions actuelles de l'obésité de l'enfant. *Mini-revue. Sang Thromb Vaisseaux (STV)* 2004;16:187-92.
- [5] Andrieu E, Caillavet F. Consommation alimentaire et statut pondéral en France. Document de travail 2005-n°6. CORELA-Inra; 2005.
- [6] Niesten L, Bruwier G. L'obésité chez l'enfant. Série Recommandations de Bonne Pratique, Bruxelles: SSMG; 2007:1-44.
- [7] Organisation mondiale de la santé (OMS). Obésité : Prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport d'une consultation de l'OMS 1997. Genève: Organisation mondiale de la santé (OMS), Série de Rapports techniques, n° 894; 2003.
- [8] World Health Organization (WHO). 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; World Health Organization; 2006.
- [9] Hennart P, Dramaix, M. Les courbes de croissance. In: *Enfant et nutrition: Guide à l'usage des professionnels*. Bruxelles: Benoît Parmentier, Office de la Naissance et de l'Enfance (ONE); 2009:33-43.
- [10] World Health Organization (WHO). Obesity, Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO Technical Report Series 894). Geneva: World Health Organization; 2000 (Reprinted 2004).
- [11] Abrams B, Altman SL, Pickett KE. Pregnancy weight gain: still controversial. *Am J Clin Nutr* 2000;71(Suppl.):1233S-41S.
- [12] Office national des statistiques (ONS), Algérie. Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages : Dépenses de consommation des ménages algériens en 2011. Collections statistiques N° 183. Séries S : Statistiques sociales; 2014.
- [13] Rolland-Cachera MF, Castetbon K, Arnault N, et al. Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:1610-6.
- [14] Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004;79:838-43.
- [15] Anderson J, Hayes D, Chock L. Characteristics of overweight and obesity at age two and the association with breastfeeding in Hawai'i Women, Infants, and Children (WIC) participants. *Matern Child Health J* 2014;18:2323-31.
- [16] Ouzennou N, Baali A, Amor H, Roville-Sausse F. Comportement alimentaire et obésité chez les nourrissons de la ville de Marrakech (Maroc). *Biométrie humaine et anthropologie* 2003;21:87-93.
- [17] Dorosty AR, Siassi F, Reilly JJ. Obesity in Iranian children. *Arch Dis Child* 2000;87:388-91.
- [18] De Onis M, Blössner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr* 2000;72:1032-9.
- [19] Popkin BM, Paeratakul S, Zhai F, Ge K. A review of dietary and environmental correlates of obesity with emphasis on developing countries. *Obes Res* 1995;3(suppl.2):145s-153s.
- [20] Organisation mondiale de la santé (OMS). Le défi de l'obésité dans la Région européenne de l'OMS et les stratégies de lutte. EUR/06/5062700/6 Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur la lutte contre l'obésité. Istanbul, Turquie; 17 novembre 2006. Rapport 2007.
- [21] Goyal RK, Shah VN, Saboo BD, et al. Prevalence of overweight and obesity in Indian adolescent school going children: its relationship with socioeconomic status and associated lifestyle factors. *J Assoc Physicians India* 2010;58:151-8.
- [22] Rolland-Cachera MF, Bellisle F. No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? *Am J Clin Nutr* 1986;44:779-87.
- [23] Poulain JP. Mettre les obèses au régime ou lutter contre la stigmatisation de l'obésité ? Les dimensions sociales de l'obésité. *Cah Nutr Diét* 2001;36:391-404.
- [24] Krebs NF, Jacobson MS; American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prevention of pediatric overweight and obesity. *Pediatrics* 2003;112:424-30.
- [25] De Lauzon B, Charles MA. Obésité de l'enfant : rôle des facteurs socio-économiques. Institut Danone France®, Objectif Nutrition 2004;73:1-12.
- [26] Kouéta F, Dao L, Dao F, et al. Facteurs associés au surpoids et à l'obésité des élèves de Ouagadougou (Burkina Faso). *Santé* 2011;21:227-31.
- [27] Engeland A, Bjørge T, SØgaard AJ, Tverdal A. Body mass index in adolescence in relation to total mortality: 32-year follow-up of 227,000 Norwegian boys and girls. *Am J Epidemiol* 2003;157:517-23.
- [28] Shrewsbury V, Wardle J. Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:275-84.
- [29] Júlíusson PB, Eide GE, Roelants M, et al. Overweight and obesity in Norwegian children: prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatr* 2010;99:900-5.
- [30] ObÉpi 2003. Le surpoids et l'obésité en France. Enquête épidémiologique réalisée dans un échantillon représentatif de la population française, adulte et enfant ; 3^{ème} enquête épidémiologique nationale. Neuilly-sur-Seine: Institut Roche de l'Obésité; 2003:1-56.
- [31] Latham MC. La nutrition dans les pays en développement. Collection FAO: Alimentation et Nutrition (FAO), 0253-2549, n° 29. Rome, Italie: FAO, Division de l'Alimentation et de la Nutrition; 2001.
- [32] Bhavé S, Bavdekar A, Otv M; IAP National Task Force for Childhood Prevention of Adult Diseases: Childhood Obesity. *Indian Pediatr* 2004;41:559-75.
- [33] Agrad WS, Mascola AJ. Risk factors for childhood overweight. *Curr Opin Pediatr* 2005;17:648-52.
- [34] Komlos J, Smith PK, Bogin B. Obesity and the rate of time preference: is there a connection? *J Biosoc Sci* 2004;36:209-19.
- [35] Carrière G. Caractéristiques des parents et des enfants liées à l'obésité juvénile. In: *La santé de la population canadienne. Rapports sur la santé, Rapport annuel 2003*. Ottawa, Ontario; Statistique Canada, Division de la statistique de la santé; 2003 (14, Suppl.).
- [36] Heude B, Thiébauges O, Goua V, et al; EDEN Mother-Child Cohort Study Group. Pre-pregnancy body mass index and weight gain during pregnancy: relations with gestational diabetes and hypertension, and birth outcomes. *Matern Child Health J* 2012;16:355-63.
- [37] Neumark-Sztainer D, Wall M, Guo J, et al. Obesity, disordered eating, and eating disorders in a longitudinal study of adolescents: how do dieters fare 5 years later? *J Am Diet Assoc* 2006;106:559-68.
- [38] Fraser A, Tilling K, Macdonald-Wallis C, et al. Association of maternal weight gain in pregnancy with offspring obesity and metabolic and vascular traits in childhood. *Circulation* 2010;121:2557-64.
- [39] Venzac M, Teulade J, Maquinghen S, et al. Obésité chez les enfants de 5-6 ans en Auvergne. Congrès national des Observatoires régionaux de la santé 2008 ; 16-17 octobre 2008. *Rev Epidemiol Santé Publique* 2008;56:S378 [Abstract K6].
- [40] Johannsson E, Arngimsson SA, Thorsdottir J, Sveinsson T. Tracking of overweight from early childhood to adolescence in cohorts born 1988 and 1994: overweight in a high birth weight population. *Int J Obes (Lond)* 2006;30:1265-71.
- [41] Law M. Dietary fat and adult diseases and the implications for childhood nutrition: an epidemiologic approach. *Am J Clin Nutr* 2000;72(Suppl.):1291S-1296S.
- [42] Gillman MW. Commentary: breastfeeding and obesity--the 2011 Scorecard. *Int J Epidemiol* 2011;40:681-4.
- [43] Arenz S, Rückerl R, Koletzko B, von Kries R. Breast-feeding and childhood obesity--a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Dis* 2004;28:1247-56.

Prévalence et rôle de l'allaitement maternel dans la détermination de l'état nutritionnel: enquête au près de 713 enfants âgés de 12 à 24 mois à Tébessa (ville de l'Est Algérien)

Prevalence and role of breastfeeding in determination of nutritional stat: Study among 713 children aged from 12 to 24 months at Tebessa (city of east Algeria)

Khalida Abl¹, Abdel Nacer Agli², Fatima Boukazoula¹

¹ Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, département des sciences de la nature et de la vie, Université Cheikh Larbi Tebessi, route de Constantine, Tébessa 12000, Algérie. khalidaabla@yahoo.fr

² Laboratoire de nutrition et des technologies alimentaires (LNTA), DNATAA, Université de Mentouri, Constantine 25000, Algérie

Mots clés: Allaitement maternel; Allaitement exclusif; Facteur de prévention; Prévalence; Etat nutritionnel; IMC; Enfants; Algérie.

Keywords: Breastfeeding; Exclusive breastfeeding; Preventive factor; prevalence; Nutritional status; children; Algeria.

Résumé

La prévalence de l'allaitement maternel a été estimée sur un échantillon de 713 enfants âgés de 12 à 24 mois dans une population de l'est algérien. Un questionnaire comprenant deux parties a permis de collecter des informations sur les enfants et leurs parents. Des mesures anthropométriques ont également été réalisées. La distribution de la corpulence des enfants a été estimée par le rapport Indice de Masse Corporelle pour l'âge (IMC/Age). Pour la classification des enfants nous avons retenus les références de l'OMS (WHO, 2006). La prévalence de l'allaitement maternel est de 80,4% avec une durée moyenne de $13,82 \pm 2,38$ mois, celle de l'allaitement exclusif est de 13,75% avec une durée moyenne de $3,78 \pm 1,64$ mois. Cette durée est essentiellement déterminée par la reprise du travail par la mère chez 44,79% et la supplémentation alimentaire dont le lait artificiel chez 23,79%. Le manque et l'insuffisance du lait est le motif le plus souvent avancé par les femmes pour ne pas allaiter (43,07%). La prévalence de l'allaitement maternel augmente significativement lorsque le revenu moyen des ménages diminue et le niveau d'instruction de la mère augmente. Les enfants non allaités au sein sont significativement plus en surpoids et obèses que ceux allaités au sein. Ces derniers présentent significativement moins d'infections et de pathologies nutritionnelles. L'allaitement maternel joue un rôle important dans la détermination de l'état nutritionnel et a un effet protecteur au développement de l'obésité et de nombreuses maladies.

Abstract

The prevalence of breastfeeding was estimated on a sample of 713 children aged between 12 to 24 months in a population of eastern Algeria. A survey comprising two parts, allowed us to collect information on the child and parents. Anthropometric measurements were also performed. The study of the distribution of fatness in children was estimated by the Body Mass Index for age. For the classification of children we selected the references of WHO (2003). The prevalence of breastfeeding is about 80.4% with an average of 13.82 ± 2.38 months, that of exclusive breastfeeding is 13.75% with a mean of 3.78 ± 1.64 months. This period is mainly determined by the return to work of the mother at 44.79% and food supplies whose artificial milk at 23.79%. Lack and insufficiency of milk is the reason that is often advanced by women for not breastfeeding (43.07%). The prevalence of breastfeeding increases as the average household income decreases and the level of maternal education increases. Non-breastfed children were significantly more overweight and obese than those breastfed. They have less infections and nutritional disorders. Breastfeeding plays an important role in determining the nutritional status and has a protective effect in the development of obesity and many diseases.

Introduction

L'état nutritionnel résulte à la fois, de l'histoire nutritionnelle (ancienne et récente) de l'enfant et des maladies ou infections qu'il a pu avoir. Par ailleurs, cet état influe sur la probabilité qu'a l'enfant de contracter des maladies (Arnaud, 2004). L'état nutritionnel de l'enfant est influencé par plusieurs facteurs dont l'allaitement maternel. En effet, des pratiques d'allaitement inadéquates, en particulier un très faible taux d'allaitement maternel exclusif et un taux élevé d'allaitement au biberon, sont des déterminants importants de malnutrition. Celle-ci peut revêtir, entre autre, la forme d'une émaciation, d'un retard de croissance, d'une insuffisance ou d'un excès pondéral voir même d'une obésité (FAO, 2001; FAO, 2005). La prévalence de l'allaitement maternel varie considérablement d'un pays à un autre. Elle paraît plus élevée dans les pays arabes avec une durée d'allaitement satisfaisante. Au niveau mondial, on estime que plus de 95% des nourrissons ont reçu un allaitement maternel, mais avec une très grande variabilité quand à la durée de cet allaitement (Caron-Leulliez, 2004; Cazals, 2004). Multiples études ont estimé la prévalence de l'allaitement maternel en Algérie, mais peu se sont intéressées à son rôle dans la détermination de l'état nutritionnel des enfants. L'objectif principal de cette étude était, d'une part, d'estimer la prévalence de l'allaitement au sein chez une population d'enfants âgés de 12 à 24 mois à Tébessa (ville de l'Est algérien), et de caractériser certains facteurs associés à la pratique de l'allaitement maternel notamment la durée de l'allaitement exclusif et total, les motifs de non allaitement et le niveau socioculturel des parents. D'autre part, d'apprécier le rôle de l'allaitement maternel dans la détermination de l'état nutritionnel par l'étude de la distribution de la corpulence des enfants estimée par le rapport de l'indice de masse corporelle pour l'âge, et les différentes infections et pathologies nutritionnelles survenues chez les enfants depuis la naissance jusqu'au jour de l'enquête. En fonction des résultats obtenus, des démarches pour promouvoir et soutenir l'allaitement maternel en vue d'améliorer l'état nutritionnel des enfants, peuvent être proposées.

Méthodologie

L'étude transversale a été réalisée entre 2013 et 2014 à Tébessa, ville de l'est algérien, au près d'enfants âgés de 12 à 24 mois. Cette tranche d'âge a été choisie pour des raisons pratiques et physiologiques. La malnutrition s'installe principalement chez l'enfant entre 0 et 2 ans. Au cours de cette période l'enfant passe progressivement d'une alimentation liquide et lactée à une alimentation diversifiée semi liquide puis solide.

L'enquête a été réalisée par questionnaire qui comprend 83 questions organisées en deux parties:

La première partie apporte des renseignements sur l'enfant notamment l'âge, le sexe, le poids de naissance, les modalités et la durée de l'allaitement maternel, ainsi que les infections et les pathologies nutritionnelles survenues chez l'enfant depuis la naissance jusqu'au jour de l'enquête. Nous avons également effectué les mesures anthropométriques du poids, de la taille et du périmètre crânien selon les recommandations de l'OMS (2003).

La deuxième partie apporte des renseignements sur la situation socioculturelle des ménages estimée par la profession exacte et le niveau d'instruction des parents, la taille du ménage et le nombre d'enfants. Nous avons également cherché à connaître les facteurs déterminants de la durée de l'allaitement et les motifs de non allaitement.

Population et lieu d'étude

La commune de Tébessa est située à l'extrême Est de l'Algérie. Elle occupe une superficie de 184 Km² et une population de 193346 habitants.

Notre étude a porté sur 713 enfants dont 351 filles et 362 garçons âgés de 12 à 24 mois et fréquentant les différents centres de vaccination de la commune de Tébessa qui sont situés dans les grandes zones urbaines de la ville où cohabitent les différentes catégories sociales. En Algérie, les vaccins sont gratuits et assurés uniquement par l'état. Dans chaque centre on trouve donc des enfants de familles ayant un niveau social élevé, moyen et bas. Chaque centre comprend plusieurs services dont le service de prévention maternelle et infantile (PMI), où nous avons réalisé l'enquête et effectué les mesures anthropométriques.

Allaitement

Pour estimer la prévalence de l'allaitement maternel, nous avons cherché à connaître les modalités et la durée de l'allaitement des enfants. Pour cela, nous avons identifié plusieurs types d'allaitement (Turck, 2005). L'allaitement maternel peut être soit exclusif ou partiel:

- L'allaitement exclusif est réservé à l'allaitement du nourrisson qui reçoit uniquement le lait de sa mère à l'exception de tout autre ingrédient solide ou liquide excepté l'eau;
- L'allaitement partiel ou mixte est réservé à l'allaitement du nourrisson par le lait maternel associé à une autre alimentation comme les substituts de lait;
- L'allaitement artificiel est réservé à l'allaitement du nourrisson par le lait maternisé ou tout autre type que celui de sa mère;
- L'allaitement total est la durée de l'allaitement maternel depuis la naissance jusqu'à l'arrêt complet de l'allaitement au sein.

Anthropométrie

Des enfants

La distribution de la corpulence des enfants est estimée par le rapport Indice de Masse Corporelle (IMC/Age). Il est calculé à partir de mesures simples du poids et de la taille selon la formule suivante: $IMC = P/T^2$ (KG/m²). Cet indice présente de nombreux avantages. Les courbes de l'IMC prennent simultanément en compte les trois variables poids, taille et âge, elles sont donc plus précises (INSERM, 2000; Cole *et al* 2007).

Pour la classification des enfants nous avons retenus les nouvelles références pédiatriques de l'OMS. Les nouvelles courbes de l'O.M.S. publiées en 2006 prennent en compte les variations ethniques puisqu'elles utilisent un échantillon composite permettant d'élaborer une norme véritablement internationale. Elles représentent donc les nouveaux standards de croissance pour la tranche d'âge 0-5 ans (WHO, 2006).

Des parents

Pour caractériser la corpulence des parents nous avons retenu les seuils de l'IMC pour les adultes (OMS, 2003). Le poids normal correspond à un intervalle d'IMC de 18,5 à 25 kg/m². Le surpoids se définit pour un IMC > 25 kg/m² et l'obésité pour un IMC ≥ 30 kg/m².

Etat de santé

Pour apprécier l'état de santé des enfants, dont l'état nutritionnel est une composante capitale, nous avons recherché les principales infections et pathologies nutritionnelles les plus répandues chez les enfants et survenues depuis la naissance jusqu'au jour de l'enquête.

Niveau socioéconomique

Le niveau socioéconomique a été mesuré par la profession exacte des parents. Nous avons retenu trois classes sociales en fonction des données de l'enquête de l'ONS publiées en 2014 sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages algériens en 2011 (ONS, 2014).

- Classe de niveau élevé: revenu du ménage \geq 80000DA
- Classe de niveau moyen: revenu du ménage de \geq 50000 DA et $<$ 80000DA
- Classe de niveau bas: revenu du ménage $<$ 50000DA

Statistiques

La saisie et le traitement des données ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel 2007 et les tests statistiques par les logiciels Statistiqua, Minitab version 16 et le logiciel R.

Dans cette étude, les données des enfants allaités au sein sont comparées à celles des enfants non allaités au sein. Les comparaisons non appariées sont effectuées par le test de Student. Les comparaisons des fréquences sont réalisées à l'aide du test Khi 2. Le test de corrélation est appliqué pour identifier le lien entre les variables mesurées.

Pour tous les tests, nous avons choisi un seuil de significativité statistique $\alpha = 5\%$

Résultats

Caractéristiques anthropométriques et corpulences des enfants

Notre étude a porté sur 713 enfants dont 351 filles et 362 garçons âgés de $17,60 \pm 3,82$ mois. Le tableau 1 présente les principales caractéristiques anthropométriques.

	Total	Filles	Garçons	P
Age (mois)	$17,60 \pm 3,82$ [12 - 24]	$17,32 \pm 2,74$ [12 - 24]	$17,84 \pm 3,19$ [12 - 24]	0,32
Poids (kg)	$10,48 \pm 1,72$ [7 - 15,5]	$10,34 \pm 1,84$ [7 - 14,5]	$11,52 \pm 2,03$ [8,5 - 15,5]	0,18
Taille (cm)	$78,58 \pm 4,67$ [68 - 89]	$75,42 \pm 3,58$ [68 - 87]	$78,49 \pm 4,13$ [71 - 89]	0,06
IMC (Kg/m ²)	$16,90 \pm 1,71$ [13,62 - 21,37]	$16,68 \pm 1,67$ [13,62 - 20,48]	$17,18 \pm 1,75$ [14,57 - 21,37]	0,08

Tableau 1. Caractéristiques anthropométriques des enfants. Résultats exprimés en moyenne \pm écart type; [] extrêmes; IMC: Indice de Masse Corporelle; P: seuil de signification.

Table 1. Anthropometric characteristics of children

La répartition des corpulences des enfants selon le sexe (tableau 2) montre que la maigreur coexiste avec le surpoids et l'obésité. En effet, la prévalence de la maigreur est de 17,25%, celle du surpoids incluant l'obésité est de 18,37%. Bien que non significatif, nous constatons que la maigreur est plus fréquente chez les filles (9,68% vs 7,71%), alors que les garçons sont plus en surcharge pondérale (10,80% vs 7,57%).

	Total	Filles	Garçons	P
Maigreur (%)	123 (17,25)	68 (9,68)	55 (7,71)	0,24
Normo pondéraux (%)	459 (64,38)	218 (30,56)	241 (33,80)	0,21
Surpoids et obésité (%)	131 (18,37)	54 (7,57)	77 (10,80)	0,18

Tableau 2. Répartition des corpulences des enfants selon l'Indice de Masse Corporelle. P: seuil de signification

Table 2. Distribution of body types of children according to body mass index

Prévalence de l'allaitement maternel

La répartition des enfants selon le type d'allaitement, (tableau 3) montre une prédominance de l'allaitement maternel avec une fréquence de 80,79% sans différence significative entre les deux sexes (40,53% chez les filles vs 40,25% chez les garçons). Cependant, l'allaitement exclusif

ne concerne que 13,75% des enfants. Bien que la différence ne soit pas significative, nous constatons qu'il est plus important chez les filles (8,14%) que chez les garçons (5,61%).

	Total	Filles	Garçons	P
Allaitement maternel				
-Exclusif (%)	98 (13,75%)	58 (8,14%)	40 (5,61%)	0,18
-Partiel (%)	478 (67,04%)	231 (32,40%)	247 (34,64%)	0,24
-Total (%)	576 (80,79%)	289 (40,53%)	287 (40,25%)	0,63
Allaitement artificiel (%)	137 (19,22%)	63 (8,84%)	74 (10,38%)	0,28

Tableau 3. Répartition des enfants selon le type d'allaitement et le sexe

Table 3. Distribution of children by type of breastfeeding and sex

Il est important de signaler que parmi les enfants allaités au sein 36,19% l'ont été immédiatement après l'accouchement, ils ont donc bénéficié du premier lait maternel ou le colostrum. Les autres, (44,60%) ont été mis au sein plus tardivement, 24 à 48 heures après l'accouchement.

Le tableau 4 présente la durée moyenne de l'allaitement maternel exclusif et total chez les deux sexes.

	Total	Filles	Garçons	P
Allaitement exclusif (mois)	3,78 ± 1,64 [2 - 6]	4,18 ± 1,57 [3 - 6]	2,98 ± 1,48 [2 - 4,5]	0,32
Allaitement total (mois)	13,82 ± 2,38 [8 - 16]	13,97 ± 2,86 [9 - 16]	12,74 ± 2,69 [8 - 14]	0,46

Tableau 4. Durée moyenne de l'allaitement au sein par sexe. Résultats exprimés en moyenne ± écart type; [] extrêmes; P: seuil de signification

Table 4. Average length in sex breastfeeding

Les résultats montrent que la durée moyenne de l'allaitement exclusif est de 3,78 ± 1,64 mois. Bien que non significatif, elle est plus importante chez les filles avec 4,18 ± 1,57 mois que chez les garçons 2,98 ± 1,48 mois.

La durée moyenne de l'allaitement total est de 13,82 ± 2,38 mois. De même, les filles sont allaitées plus longtemps que les garçons (13,97 ± 2,86 mois vs 12,74 ± 2,69 mois).

Déterminants de la durée de l'allaitement

Plusieurs facteurs interviennent dans la détermination de la durée de l'allaitement exclusif (figure 1) dont nous citons essentiellement la reprise du travail par la mère chez 44,79% des femmes, la supplémentation alimentaire dont le lait artificiel chez 23,79%, une seconde grossesse chez 16,84% enfin l'âge maternel avec 14,58%.

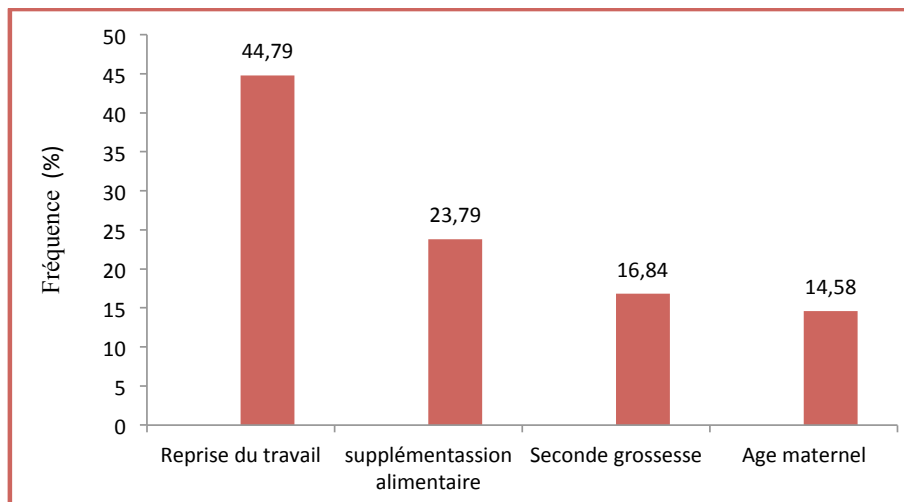


Figure 1. Déterminants de la durée de l'allaitement exclusif
Figure 1. Determinants of duration of exclusive breastfeeding

Motifs de non allaitement

Parmi les motifs de non allaitement (figure 2), l'absence ou l'insuffisance du lait est le motif le plus souvent avancé avec 43,07%. Les maladies maternelles et infantiles sont également des raisons importantes pour ne pas allaiter avec 23,36% et 20,44% respectivement. Les problèmes relatifs au mamelon, cause principale de refus du sein par le nourrisson, constituent le quatrième motif de non allaitement avec 13,14%.

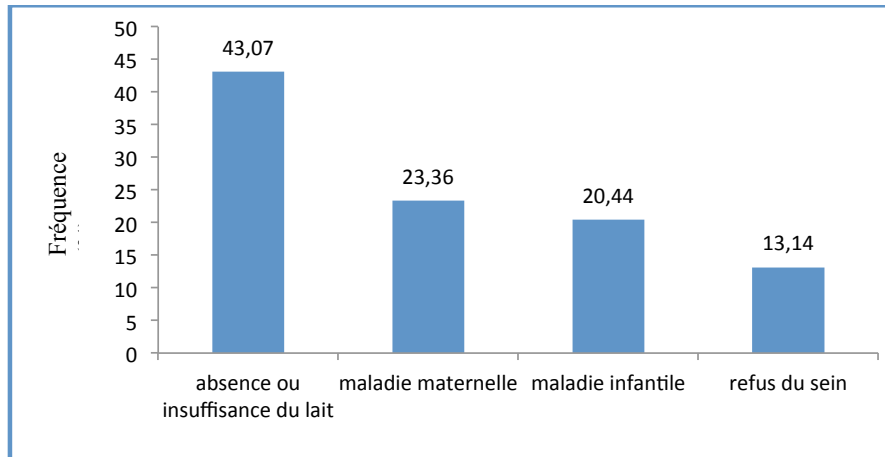


Figure 2. Principaux motifs de non allaitement
Figure 2. Main reasons for not breastfeeding

Facteurs socioéconomiques

Revenu des ménages

Il existe un lien significatif entre le revenu moyen des ménages et la pratique de l'allaitement maternel. En effet, la fréquence de l'allaitement au sein augmente significativement de 41,49% à 58,51% lorsque le revenu moyen des ménages diminue. L'allaitement artificiel par contre est significativement plus fréquent dans les ménages de revenu élevé (57,66% vs 42,34%) (Tableau 5).

Revenu du ménage	Enfants allaités au sein (%)	Enfants non allaités au sein (%)	P
Bas	337 (58,51%)	58 (42,34%)	0,000
Elevé	239 (41,49%)	79 (57,66%)	0,000
Total	576 (100%)	137 (100%)	

Tableau 5. Répartition des enfants allaités au sein et non allaités au sein selon le revenu moyen des ménages
Table 5. Distribution of children breastfed and non-breastfed according to the average household income

Niveau d'instruction de la mère

L'allaitement au sein est une pratique maternelle, dont la décision revient essentiellement à la mère. C'est pourquoi, dans cette rubrique nous n'avons retenu que le niveau d'instruction de la mère. Le tableau 6 illustre la distribution des effectifs et pourcentages des enfants allaités au sein et non allaités au sein selon le niveau d'instruction de la mère. Il en ressort que la fréquence de l'allaitement maternel est proportionnelle au niveau d'instruction de la mère, passant de 24,13% chez les mères de niveau primaire ou sans aucun niveau à 35,59% chez les mères de niveau secondaire et 40,28% chez celles de niveau universitaire.

Corpulence des enfants

La distribution des effectifs et pourcentages des enfants allaités au sein et non allaités au sein en fonction de leur corpulence est présentée dans le tableau 7. Bien que la majorité des enfants sont normo pondéraux quelque soit le type d'allaitement, cependant, il existe un lien significatif entre la corpulence des enfants concernant le surpoids incluant l'obésité et le type d'allaitement. En effet, les enfants non allaités au sein sont significativement plus en surpoids et obèses que ceux allaités au sein (28,28% vs 15,97%). Par contre, la maigreur est plus fréquente

chez les enfants allaités au sein (18,92% vs 10,22%). De plus, l'étude de la corrélation a montré que l'IMC est corrélé négativement avec la durée de l'allaitement exclusif ($r = - 0,174$, $p = 0.037$)

	Enfants allaités au sein (%)	Enfants non allaités au sein (%)	P
Niveau d'instruction de la mère:			
Primaire/sans niveau	139 (24,13%)	49 (35,76%)	0,013
Secondaire	205 (35,59%)	41 (29,93%)	0,017
Universitaire	232 (40,28%)	47 (34,31%)	0,017
Total	576 (100%)	137 (100%)	

Tableau 6. Répartition des enfants allaités au sein et non allaités au sein selon le niveau d'instruction de la mère
Table 6. Distribution of children breastfed and non-breastfed by level of education of the mother

	Enfants allaités au sein (%)	Enfants non allaités au sein (%)	P
Maigre	109 (18,92%)	14 (10,22%)	0,016
Poids normal	373 (64,76%)	86 (62,77%)	NS
Surpoids et obésité	92 (15,97%)	39 (28,28%)	0,000
Total	576 (100%)	137 (100%)	

Tableau 7. Répartition des enfants allaités au sein et non allaités au sein selon leur corpulence. NS: Non significatif
Table 7. Distribution of children breastfed and non-breastfed by their corpulence

Etat de santé des enfants

Les principales infections et pathologies nutritionnelles survenues chez les enfants depuis la naissance jusqu'au jour de l'enquête sont présentées dans la figure 2. Les infections digestives caractérisées par des diarrhées infectieuses aiguës et les infections respiratoires basses sont les plus fréquentes avec 13,60% et 13,04% respectivement. Viennent ensuite les infections ORL dont l'otite avec 11,50% et les allergies alimentaires avec 8,70%. Enfin, l'anémie nutritionnelle et l'intolérance au gluten sont peu fréquentes avec 7,85% et 4,07% respectivement.

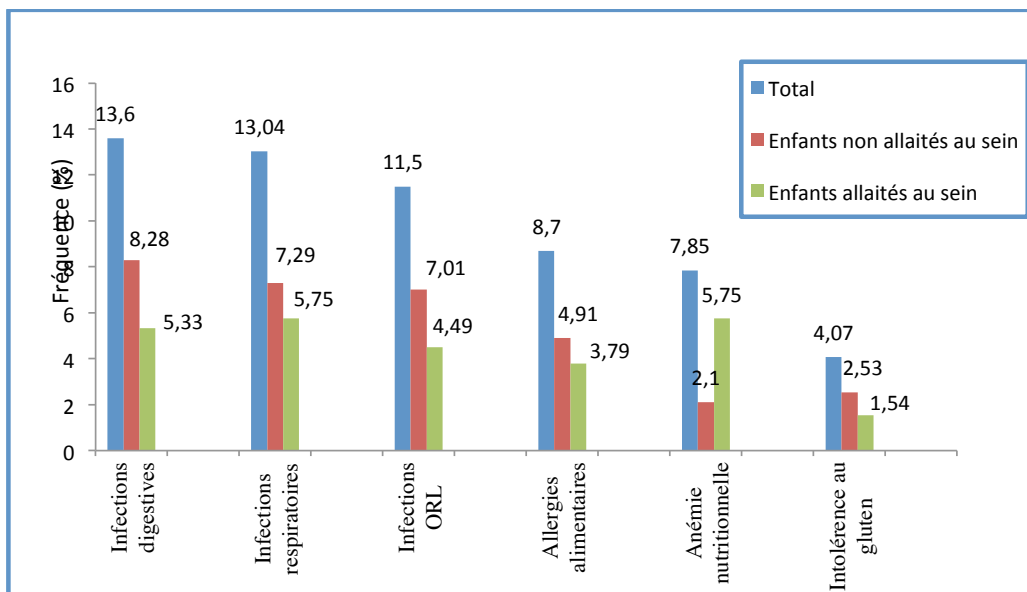


Figure 3. Principales infections et pathologies nutritionnelles survenues chez les enfants
Figure 3. Key infections and nutritional diseases occurring in children

Bien que ces pathologies et infections soient peu fréquentes au total dans la population générale, il existe tout de même une différence significative entre les enfants allaités au sein et ceux non allaités au sein. En effet, toutes les pathologies sont plus fréquentes chez les enfants ayant eu un allaitement artificiel excepté l'anémie nutritionnelle (tableau 8). De plus, 89,79% des enfants ayant bénéficié d'un allaitement exclusif de 2 mois et 91,98% des enfants ayant bénéficié en plus du colostrum ne présentent aucune des pathologies citées.

	Enfants allaités au sein (%)	Enfants non allaités au sein (%)	P
Infections digestives	38 (6,60%)	59 (43,07%)	0,000
Infections ORL	41 (7,12%)	52 (37,96%)	0,000
Infections respiratoires	32 (5,56%)	50 (36,49%)	0,000
Anémie	41(7,12%)	15(10,95%)	NS
Allergies alimentaires	27 (4,69%)	35 (25,55%)	0,000
Intolérance au gluten	11 (1,91%)	18 (13,14%)	0,000
Total	576 (100%)	137 (100%)	

Tableau 8. Répartition des enfants allaités au sein et non allaités au sein selon les pathologies nutritionnelles survenues

Table 8. Distribution of children breastfed and non-breastfed as occurred nutritional pathologies

Discussion

Cette étude qui repose sur un large échantillon de 713 enfants dont 351 filles et 362 garçons âgés de 12 à 24 mois, renseigne, d'une part sur la prévalence de l'allaitement maternel exclusif et total dans une ville de l'est algérien (Tébessa), ainsi que les différents facteurs associés à cette pratique, et d'autre part sur le rôle de l'allaitement maternel dans la détermination de l'état nutritionnel et de santé de ces enfants.

Prévalence de l'allaitement maternel

La prévalence de l'allaitement maternel dans notre étude est de 80,79% avec une durée moyenne de $13,82 \pm 2,38$ mois, sans différence significative entre filles et garçons. Bien que ces résultats ne soient pas représentatifs de l'ensemble du pays, néanmoins, ils permettent de situer la ville de Tébessa par rapport à d'autres résultats provenant de multiples enquêtes nationales. Il en ressort que cette valeur est proche de celle obtenue par l'enquête nationale à indicateurs multiples de l'Algérie réalisée en 2006 par l'office nationale des statistiques en collaboration avec le ministère de la santé (UNICEF, 2008) qui est de 80,4%. Ces résultats permettent également de caractériser l'Algérie avec une prévalence de l'allaitement maternel inférieure à celle des pays arabes notamment du Soudan où elle est de 90%, de la Lybie 94%, de la Tunisie 93% et du Yémen 91% (Cohen *et al*, 2001). La situation n'est pas différente avec certains pays d'Europe, où la prévalence de l'allaitement maternel est de 95% en Norvège et en Finlande, plus de 90% en Suède et au Danemark, et 85% en Allemagne (CNSFP, 2000; Caron-Leulliez, 2004). Cette prévalence est par contre supérieure à celle de la France où elle est l'une des plus faibles en Europe (Turck, 2010), également de l'Italie et le Royaume Uni où elle est de 75% et 70% respectivement (Branger, 1998).

Dans notre étude la durée médiane de l'allaitement maternel total est de $13,82 \pm 2,38$ mois. Elle est inférieure à celles retrouvées dans d'autres pays arabes, où la durée de l'allaitement maternel reste un élément satisfaisant car les femmes allaitent en moyenne 19,1 mois en Egypte, 17,6 mois au Soudan, 16,8 mois au Yémen et 15,5 mois au Maroc. Cependant cette durée reste supérieure à celles retrouvées en Jordanie et en Algérie où elle est de 12,3 mois et 12,5 mois respectivement (Cohen *et al*, 2001).

Quant à l'allaitement exclusif, la prévalence retrouvée dans notre étude est de 13,75% avec une durée médiane de $3,78 \pm 1,64$ mois. Cette prévalence reste loin des recommandations de l'OMS. Elle est également inférieure aux données publiées par l'UNICEF en 2001 que la moitié des nourrissons est nourrie exclusivement au sein dans les pays en voie de développement pendant les quatre premiers mois de la vie notamment au Moyen orient et en Afrique du nord où elle est de 45% (Dillon et Imbert, 2003).

Concernant la durée de l'allaitement exclusif, nos résultats sont proches des données publiées par l'UNICEF en 2001 qui portent encore sur une période d'allaitement dans le monde de près de 10% seulement de la durée recommandée en 2001 par l'OMS qui doit s'étendre sur une période de 6 mois et une poursuite de l'allaitement maternel pendant 2 ans et plus (CNA, 2005).

Déterminants de la durée de l'allaitement

Dans notre étude la durée de l'allaitement exclusif est déterminée essentiellement par la reprise du travail par la mère chez 44,79% des femmes. En Algérie, le congé de maternité est seulement de 12 semaines remboursé par la sécurité sociale (Journal officiel, loi n° 84-53 du 26

Janvier 1984). Ce phénomène pourrai avoir donc des répercussions sur le déclin de l'allaitement maternel (Aguado, 2002). Cependant, le rôle du travail est à nuancer car d'une part, elles sont très nombreuses à allaiter, et d'autre part, certaines femmes au travail continuent à allaiter souvent de manière mixte. De plus il faut remarquer que le niveau socioculturel est plus élevé pour les couples dont la femme travaille, et à ce titre, le travail est donc un facteur qui se confond avec le niveau socioculturel (Salle, 1993).

La supplémentation alimentaire dont le lait artificiel a été retrouvée chez 23,79% des femmes comme facteur déterminant de la durée de l'allaitement. Trop souvent les mères croient qu'avec un allaitement mixte elles vont économiser leur lait et le mettre en réserve. Cela est physiologiquement faux, et il est utile de l'expliquer aux mères (Rumeau, 1980).

Enfin, la mise au sein tardive des enfants est probablement due à l'absence de politique en faveur de l'allaitement au sein, et l'organisation des services de santé, en particulier des maternités où l'on sépare la mère de l'enfant après l'accouchement (notamment par césarienne) d'où la mise au sein 24 à 48 heures après l'accouchement qui est un facteur en faveur du déclin voir de l'abandon de l'allaitement maternel (Fontaine, 2006).

Motifs de non allaitement

Parmi les motifs de non allaitement retrouvés dans notre population, l'absence ou l'insuffisance du lait est le motif le plus souvent avancé avec 43,07%. Cette fréquence est supérieure à celles retrouvés dans d'autres pays arabes dont le Yémen avec 21%, la Tunisie avec 36% et l'Algérie avec 36,4% (Cohenet *et al*, 2001). En réalité ce motif est avancé à tort, car la notion que plus l'enfant suce le sein, plus la mère produit de lait, est encore méconnue (Rumeau, 1980).

Facteurs socioéconomiques

Dans notre étude, la prévalence de l'allaitement maternel est proportionnelle au niveau d'instruction de la mère et inversement proportionnelle au revenu moyen des ménages. Ces résultats confirment les données d'autres études que le support social durant la période de l'allaitement et la classe sociale sont des facteurs déterminant de la prévalence et la durée de l'allaitement au sein. Cette dernière a été corrélée positivement dans plusieurs contrées avec le niveau d'instruction supérieur et l'éducation prénatale de la mère ainsi que la perception de l'allaitement par cette dernière. Cet intérêt est probablement du à la prise de conscience par les mères instruites des bienfaits immunologiques et nutritionnels de l'allaitement (Caron-Leulliez, 2004; Cazals, 2004). D'autant plus qu'il existe actuellement une implication de plus en plus importante des professionnels de la santé, dont témoigne les recommandations de l'ANAES de Mai 2002 (Khoury *et al*, 2002).

Corpulence des enfants

Dans notre étude la prévalence de la maigreur est plus élevée chez les enfants allaités au sein (18,92% vs 10,22%), alors que le surpoids et l'obésité sont significativement plus fréquents chez les enfants non allaités au sein (28,28% vs 15,97%) sans différences significative entre les filles et les garçons. De plus il existe une corrélation négative entre l'IMC et la durée de l'allaitement exclusif ($r = -0,174$, $p = 0,027$). Ces résultats confirment d'autres études que l'allaitement maternel pourrait exercer un effet protecteur sur l'obésité infantile et que ce facteur protecteur est dépendant de la durée de l'allaitement (Amstrong et Reilly, 2004; Novotny *et al*, 2007).

La croissance pondérale moins rapide des enfants nourris au sein pourrait être liée au fait qu'ils stabilisent d'eux même leur consommation énergétique à un niveau plus faible (Hediger *et al*, 2000). Comparés à ceux allaités au biberon, les enfants allaités au sein grossissent effectivement moins vite après l'âge de 4 à 6 mois. En effet, il a été démontré à de nombreuses reprises que l'allaitement maternel diminue le risque de surpoids et d'obésité dans l'enfance et l'adolescence. Ce risque est directement corrélé à la durée de l'allaitement (Amstrong et Reilly, 2004). Un allaitement maternel exclusif pendant les trois premiers mois au moins diminuerait ce risque, et pour chaque mois supplémentaire, ce risque diminue de 4% de plus (Puyt, 2012).

Etat de santé des enfants

Dans notre étude les pathologies et infections étudiées sont peu fréquentes dans la population générale. Néanmoins, il existe une différence significative entre les enfants allaités au sein et ceux non allaités au sein. Les pathologies et infections sont significativement plus fréquentes chez les enfants ayant eu un allaitement artificiel.

Les avancées scientifiques en matière d'allaitement maternel ont été considérables ces 50 dernières années et de nombreux bénéfices lui ont été reconnus tant au niveau de la santé, de la nutrition, de la protection contre les infections virales et bactériennes que du développement de l'enfant. Il existerait même un rôle préventif à plus long terme en ce qui concerne certaines pathologies chroniques comme le diabète ou l'hypertension artérielle. Ce serait les enfants nourris au sein au moins six mois qui profiteraient de ces avantages (ANAES, 2002).

Conclusion

Au terme de cette étude, nous pouvons conclure que la prévalence de l'allaitement maternel est relativement élevée (80,4%) avec une durée moyenne de $13,82 \pm 2,38$ mois, plutôt satisfaisante. Cependant, la prévalence et la durée de l'allaitement exclusif (13,75% pendant $3,78 \pm 1,64$ mois) restent loin des recommandations de l'OMS. Cette durée est essentiellement déterminée par la reprise du travail par la mère chez 44,79% et la supplémentation alimentaire dont le lait artificiel chez 23,79%. Par ailleurs, le manque et l'insuffisance du lait est le motif le plus souvent avancé par les femmes (43,07%) pour ne pas allaiter.

Dans notre étude, la prévalence de l'allaitement maternel augmente lorsque le revenu moyen des ménages diminue et le niveau d'instruction de la mère augmente. Le lien entre l'allaitement maternel et la prévention de l'obésité et de nombreuses maladies mis en évidence par plusieurs études est retrouvé dans notre travail. Néanmoins cet effet préventif reste dépendant de la durée de l'allaitement exclusif.

Au total, il est important de bien identifier les facteurs de non allaitement ainsi que les déterminants de la durée de l'allaitement exclusif et total afin de pouvoir intervenir et proposer des stratégies efficaces pour promouvoir et soutenir l'allaitement maternel. L'intervention doit commencer au niveau des maternités afin de ne pas séparer les enfants de leur mère et éviter de ce fait la mise au sein tardive. Lors du séjour en maternité, la présence du bébé la nuit avec sa mère et l'absence de compléments sont des facteurs associés à une durée d'allaitement plus longue après le retour au domicile. D'autre part c'est au niveau du congé de maternité qu'il faut intervenir car le support social durant la période de l'allaitement et la classe sociale sont des facteurs déterminant de la prévalence et la durée de l'allaitement au sein.

Références bibliographiques

- Aguado A., 2002, La modernisation de l'Europe de 1917 à 1939. *Sitensis*; 425-437.
- Amstrong J, Reilly J., 2004, Breastfeeding and lowering. The risk of childhood obesity. 2004; 359.
- ANAES, 2002, Allaitement maternel. Mise en œuvre et poursuite dans les 6 premiers mois de l'enfant. Mai 2002; 177. <http://www.anaes.com>
- Arnaud S., 2004, Etat nutritionnel et qualité de l'alimentation des enfants de moins de 2 ans dans le village de Dame (Cote d'Ivoire): Caractérisation et essai d'identification des déterminants de la malnutrition protéino-énergétiques et des pratiques alimentaires. Thèse de DESS, pp. 96.
- Branger B, Cerbon M, Picherot G, De Cornuljer M., 1998, Facteurs influençant la durée d'allaitement chez 105 femmes. *Arch Pediatr*; vol 10: 489-496.
- Caron-Leulliez M., 2004, Histoire d'une révolution oubliée. *Atelier*, pp. 135.
- Cazals, R. 2004. Lettres de réfugiées: le réseau de Borieblanque, des étrangères dans la France de Vichy. Editions Tallandier. pp. 223.
- CNA, 2005, Avis sur la prévention de l'obésité infantile; Avis n° 54.
- CNSFP, 2000, Utilisation des formules à charge antigénique réduite. *Archives de pédiatrie*, 7(3), 302-306.

- Cohen J, Lively C, Bingen E., 2001, *Comprendre et soigner son enfant*. Odile Jacob; 215-282.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., Jackson, A. A. 2007. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *Bmj*, 335(7612), 194.
- Dillon JC, Imbert P., 2003, L'allaitement maternel dans les pays en développement. Evolution et recommandations actuelles. *Med Trop*; vol 63: 400-406.
- FAO, 2001, *La nutrition dans les pays en développement*, pp. 490.
- FAO, 2005, *Profil alimentaire de l'Algérie*. Division de l'alimentation et de la nutrition.
- Fontaine M., 2006, *Allaitement maternel et alimentation de complément*, UNICEF 2006; 175-198.
- Hediger ML, Overpeck MD, Ruan WJ, Troendle JF., 2000, Early infant feeding and growth status of US-born infants and children aged 4-71 months. Analyses from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr*; 72: 159-167.
- INSERM, 2000 *Obésité, dépistage et prévention chez l'enfant*. Expertise collective. INSERM, pp. 325.
- Khoury AJ, *et al.*, 2002, Improving breastfeeding knowledge: Attitudes and practices of WIC clinic staff. *Public Health Rep*; 117: 453-462.
- Novotny R, Coleman P, Tenorio L, Davison N, Camacho T, Ramirez V, Vijayadeva V, Untalan P, Tudela MD., 2007, Breastfeeding is associated with lower body mass index among children of the Commonwealth of the Northern Mariana Islands. *J Am Diet Assoc*; 107: 1743-1746.
- OMS, 2003, *Utilisation et interprétation de l'anthropométrie*. Séries de rapports techniques, pp. 854.
- ONS, 2014, *Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau de vie des ménages: Dépenses de consommation des ménages algériens en 2011*. Collections statistiques N° 183. Séries S: Statistiques sociales 2014.
- Puyt G., 2012, *Etat des lieux des connaissances des internes en médecine générale de Rouen concernant l'allaitement maternel*. Thèse de doctorat en médecine. Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Rouen.
- Rumeau R., 1980, Evolution de l'allaitement maternel en France de 1972 à 1976. *Archives Françaises de Pédiatrie*; 124-136.
- Salle BL., 1993, *Le lait de femme*. *Traité de nutrition pédiatrique*. Maloine; 373-400.
- Turck D., 2005, *Allaitement maternel. Les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère*. Comité de la malnutrition de la société française de la pédiatrie; 145-165.
- Turck D., 2010, *Proposition d'action pour la promotion de l'allaitement maternel*. Plan d'action. Comité de la malnutrition de la société française de la pédiatrie. pp. 40.
- UNICEF, 2008. *Suivie de la situation des enfants et des femmes. Enquête nationale à indicateurs multiples*. Algérie. Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière, Office National des Statistiques. Décembre 2008, MICS3.UNICEF/Alger/2006/ GIACOMO Pirozzi, 2008; 270 p.
- 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*. Geneva: WHO.



Autres travaux scientifiques

TRAVAUX SCIENTIFIQUES RELATIFS A LA THESE

Publications internationales :

- 1. Caractéristiques du surpoids et de l'obésité chez des nourrissons âgés de 6 à 24 mois à Tébessa (une ville de l'Est Algérien).**
Epidémiologie, coûts et organisation des soins ; Médecine des maladies Métaboliques. Décembre (2015) – Vol.9- 8.
- 2. Prévalence et rôle de l'allaitement maternel dans la détermination de l'état nutritionnel : enquête au près de 713 enfants âgés de 12 à 24 mois à Tébessa (ville de l'Est Algérien)**
Antropo 2016, 35, 67-77. www.didac.ehu.es/antropo

Communications

- 2015** 2ème congrès international de la SAN. Alger 13-15 Octobre 2015. Communication affichée.
« **Facteurs associés au surpoids et à l'obésité chez des nourrissons âgés de 6 à 24 mois à Tébessa (une ville de l'est Algérien)** »
- 2016** 1^{er} séminaire national de Biologie, Santé et Stresse Oxydant (BSSO-2016). Communication orale.
« **Prévalence et facteurs de risque associés au surpoids et à l'obésité chez un groupe d'enfants à Tébessa (Une ville de l'Est Algérien)** »



RÉSUMÉS

Résumé

Notre travail consiste en une enquête rétrospective, dont l'objectif est l'évaluation de l'état nutritionnel et l'identification des facteurs de risque de la malnutrition et de la surcharge pondérale chez des enfants âgés de 1 à 24 mois à Tébessa.

L'étude a porté sur 2000 enfants sains, âgés de 1 à 24 mois, choisis de façon aléatoire. Pour chaque sujet nous avons relevé, par questionnaire, des informations sur les caractéristiques de l'enfant, de la mère et du ménage. Les pratiques alimentaires notamment le type d'allaitement, l'âge et les aliments de diversification alimentaire ont été recherchés. La consommation alimentaire des enfants en énergie, macronutriments a été estimée par le rappel des 24 heures. L'évaluation de l'état nutritionnel a été réalisée par le calcul des indices anthropométriques. Pour la classification des enfants nous avons retenus les références pédiatriques de l'OMS (2006).

Les résultats révèlent la présence simultanée de la malnutrition et de la surcharge pondérale. La malnutrition est retrouvée chez 17,55% des enfants. Elle est plus fréquente chez les enfants de 1 à 6 mois avec 79,48%. Son taux diminue avec l'âge des enfants ($r = -0,317$; $p = 0,027$).

La surcharge pondérale concerne 29,65% de la population totale. Le surpoids seul touche 17,95% des enfants et l'obésité 11,7% d'entre eux. Son taux augmente avec l'âge des enfants ($r = 0,012$, $p = 0,003$). Elle est plus fréquente chez les enfants de 12 à 24 mois avec 76,21%.

L'étude des déterminants de l'état nutritionnel des enfants montre un lien significatif entre la malnutrition et certains facteurs de risque parentaux, notamment, la maternité précoce, la malnutrition maternelle et le GPG insuffisant. Concernant les facteurs de risque individuels, la malnutrition paraît significativement associée à la prématurité et le faible poids de naissance. Par ailleurs, nous avons noté un lien significatif avec la survenue de l'anémie et des diarrhées aiguës. Les facteurs sociaux contribuent à la malnutrition des enfants, à travers le faible niveau social, et le niveau d'instruction bas des mamans. Pour les facteurs alimentaires, la malnutrition paraît significativement associée à l'allaitement maternel, notamment chez les enfants de faibles poids de naissance. Notons également que les enfants malnutris ont des apports journaliers moyens en énergie et en protéines, significativement plus faibles comparés à ceux des enfants d'état nutritionnel normal.

Pour le surpoids et l'obésité des enfants, la surcharge pondérale maternelle, le GPG excessif, et le diabète maternel, constituent les principaux facteurs de risques parentaux. Parmi les déterminants individuels, un lien significatif a été observé avec le sexe féminin. Le poids de naissance élevé, comme le faible poids de naissance, constituent également des facteurs de risque. Concernant les facteurs socioéconomiques, la surcharge pondérale est significativement plus fréquente dans les ménages de niveau social et de niveau d'instruction élevés. Ce lien est plus fort, lorsque la taille des ménages et le nombre d'enfants diminuent. L'allaitement artificiel et l'âge précoce d'introduction des aliments de sevrage, constituent les principaux facteurs de risque alimentaires. Notons également que les enfants en surcharge pondérale consomment plus de boissons sucrées, moins de produits laitiers et ont des apports journaliers moyens en énergie, glucides et lipides, significativement plus élevés que les enfants normo pondéraux.

La malnutrition a longtemps été en Algérie une préoccupation prioritaire comme dans la plupart des pays en voie de développement. A présent, le processus de transition nutritionnelle a modifié cette situation, avec un double fardeau de l'insuffisance et de l'excès pondéral. Le surpoids et l'obésité sont devenus un problème de santé publique qui menace les enfants en Algérie.

Mots clés : Etat nutritionnel, Malnutrition, Surpoids, Obésité, facteurs de risque, enfants, Tébessa.

ملخص

يتمثل عملها في استقصاء رجعي يهدف إلى تقييم الحالة التغذوية وتحديد عوامل الخطر لسوء التغذية وزيادة الوزن لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 1 و 24 شهرا في ولاية تبسة.

شملت الدراسة 2000 طفل أصحاء، تتراوح أعمارهم بين 1 إلى 24 شهرا، تم اختيارهم عشوائيا. لكل موضوع جسوا، من خلال الاستبيان، معلومات عن خصائص الطفل، الأم والأسرة. كما اهتمت الدراسة بتحديد الممارسات الغذائية بما في ذلك نوع الرضاعة، عمر ونوع طعام الفطام. قدر الاستهلاك الغذائي للأطفال من الطاقة والمغذيات من خلال تذكير 24 ساعة. أُجري تقييم الحالة التغذوية عن طريق حساب المؤشرات البشرية. لتصنيف الأطفال اعتمدنا القيم المرجعية للأطفال لهيئة الصحة العالمية (2006).

تكشف النتائج عن وجود سوء التغذية وزيادة الوزن في ولاية تبسة في وقت واحد. يوجد سوء التغذية لدى 17.55% من الأطفال. وهو أكثر شيوعا لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم من 1 إلى 6 أشهر بمعدل 79.48%. ينخفض معدل سوء التغذية بزيادة عمر الأطفال ($p = 0.027$, $r = -0.317$).

وتيرة الزيادة في الوزن والسمنة قدرت بـ 29.65% من إجمالي الأطفال. زيادة الوزن وحده يؤثر على 17.95% من الأطفال والبدانة على 11.7%. يزيد معدل الوزن الزائد والسمنة بزيادة عمر الأطفال ($p = 0.003$, $r = 0.012$). وهو أكثر شيوعا لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 12-24 شهرا بمعدل 76.21%.

تبين دراسة محددات الحالة التغذوية للأطفال وجود صلة هامة بين سوء التغذية وبعض عوامل الخطر الأبوية، بما في ذلك الأمومة المبكرة، وسوء تغذية الأمهات، وضعف الوزن أثناء الحمل. فيما يتعلق بعوامل الخطر الفردية، يبدو أن سوء التغذية يرتبط ارتباطا كبيرا بالولادة المبكرة وانخفاض الوزن لدى الولادة. بالإضافة إلى ذلك، لاحظنا وجود صلة هامة بين سوء التغذية وفقر الدم والإسهال الحاد لدى الأطفال.

تساهم العوامل الاجتماعية في سوء تغذية الأطفال، من خلال انخفاض المستوى الاجتماعي، وتدني مستوى تعليم الأمهات. يساهم سوء التغذية في الارتباط الكبير بالرضاعة الطبيعية، وخاصة بالنسبة للأطفال الذين يعانون من انخفاض الوزن لدى الولادة. وتجدر الإشارة أيضا إلى أن الأطفال الذين يعانون من سوء التغذية لديهم متوسط استهلاك يومي من الطاقة والبروتين، أقل بكثير مقارنة بالأطفال الطبيعيين.

بالنسبة للزيادة في الوزن والسمنة لدى الأطفال، يبدو أن زيادة وزن الأمهات، الوزن المفرط أثناء الحمل، وداء السكري لدى الأم هي عوامل الخطر الأبوية الرئيسية. من بين المحددات الفردية، لوحظ وجود صلة كبيرة مع سوس الإناث. كما يعد ارتفاع الوزن لدى الولادة، مثل انخفاضه، من أهم عوامل خطر السمنة. فيما يتعلق بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية، فإن زيادة الوزن أكثر انتشارا في الأسر ذات المستويات الاجتماعية والتعليمية العالية. ويكون هذا الرابط أقوى، بانخفاض حجم الأسر المعيشية وعدد الأطفال.

الرضاعة الاصطناعية والسن المبكر لإدخال أطعمة الفطام هي عوامل الخطر الغذائية الرئيسية للزيادة في الوزن والسمنة. وتجدر الإشارة أيضا إلى أن الأطفال الذين يعانون من زيادة الوزن يستهلكون المزيد من المشروبات السكرية، والقليل من منتجات الألبان ولديهم متوسط الطاقة اليومي والكاربوهيدرات والدهون، أعلى بكثير من الأطفال ذوي الوزن الطبيعي.

لقد ظل سوء التغذية منذ فترة طويلة أحد الشواغل ذات الأولوية في الجزائر، كما هو الحال في معظم البلدان للنامية. في الوقت الحاضر، تغير هذا الوضع، إلى عبء مزدوج بوجود سوء التغذية مع زيادة الوزن والبدانة، التي أصبحت مشكلة صحية عامة تهدد الأطفال في الجزائر.

الكلمات الدالة: الحالة التغذوية، سوء التغذية، زيادة الوزن، السمنة، عوامل الخطر، الأطفال، تبسة.

Abstract

Our work consists of a retrospective survey, which aims to assess nutritional status and identify risk factors for malnutrition and overweight among children aged from 1 to 24 months in Tebessa.

The study involved 2000 healthy children, aged from 1 to 24 months, randomly selected. For each subject we collected, by questionnaire, information on the characteristics of the child, the mother and the household. Dietary practices including breastfeeding type, age and food diversification foods were sought. Children's dietary intake of energy, macronutrients was estimated by the 24-hour recall. The assessment of nutritional status was performed by calculating anthropometric indices. For the classification of children we have retained the pediatric references of WHO (2006).

The results reveal the simultaneous presence of malnutrition and overweight. Malnutrition is found in 17.55% of children. It is more common in children from 1 to 6 months with 79.48%. Its rate decreases with the age of the children ($r = -0.317$, $p = 0.027$).

Overweight affects 29.65% of the total population. Overweight alone affects 17.95% of children and obesity 11.7% of them. Its rate increases with the age of the children ($r = 0.012$, $p = 0.003$). It is more common in children aged 12 to 24 months with 76.21%.

The study of the determinants of children's nutritional status shows a significant link between malnutrition and some parental risk factors, including early motherhood, maternal malnutrition and inadequate GWG. With respect to individual risk factors, malnutrition appears to be significantly associated with prematurity and low birth weight. In addition, we noted a significant link with the occurrence of anemia and acute diarrhea. Social factors contribute to child malnutrition, through the low social level, and the low level of education of mothers. For dietary factors, malnutrition appears to be significantly associated with breastfeeding, especially for children with low birth weights. It should also be noted that malnourished children have average daily energy and protein intake, which is significantly lower compared to children of normal nutritional status.

For overweight and childhood obesity, maternal overweight, excessive GWG, and maternal diabetes are the main risk factors for parenting. Among the individual determinants, a significant link was observed with the female sex. High birth weight, such as low birth weight, are also risk factors. Regarding socio-economic factors, overweight is significantly more common in households with high social and educational levels. This link is stronger, as the size of households and the number of children decreases. Artificial breastfeeding and the early age of introduction of weaning foods are the main dietary risk factors. It should also be noted that overweight children consume more sugary drinks, less dairy products and have average daily energy, carbohydrate and fat intake, significantly higher than normal weight children.

Malnutrition has long been a priority concern in Algeria, as in most developing countries. At present, the nutrition transition process has changed this situation, with a double burden of underweight and overweight. Overweight and obesity have become a public health problem that threatens children in Algeria.

Key words: Nutritional status, Malnutrition, Overweight, Obesity, risk factors, children, Tebessa.