



MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE
L'HYGIÈNE PUBLIQUE



REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail

FORMATION EN NUTRITION MANUEL DU PARTICIPANT

MODULE 1 GENERALITES SUR LA NUTRITION

EDITION 2017



SOMMAIRE

ABREVIATIONS ET ACRONYMES	i
INTRODUCTION	1
SESSION 1.1 ELEMENTS DE POLITIQUE NUTRITIONNELLE EN COTE D'IVOIRE	2
FICHE 1.1.1 SITUATION ALIMENTAIRE EN COTE D'IVOIRE.....	3
FICHE 1.1.2 SITUATION NUTRITIONNELLE EN COTE D'IVOIRE.....	4
FICHE 1.1.3 REPOSE AUX PROBLEMES NUTRITIONNELS.....	8
SESSION 1.2 NOTIONS DE BASE EN NUTRITION	10
FICHE 1.2.1 DEFINITIONS.....	11
FICHE 1.2.2 GROUPES D'ALIMENTS.....	13
SESSION 1.3 BESOINS NUTRITIONNELS	15
FICHE 1.3.1 BESOINS EN ENERGIE ET EN PROTEINES	16
FICHE 1.3.2 BESOINS JOURNALIERS RECOMMANDES EN VITAMINES ET MICRONUTRIMENTS	17
FICHE 1.3.3 SOURCES ET ROLES DES PRINCIPAUX MICRONUTRIMENTS.....	18
FICHE 1.3.4 BESOINS SPECIFIQUES DES PVVIH	19
FICHE 1.3.5 PYRAMIDE ALIMENTAIRE	20
SESSION 1.4 RELATION ENTRE ALIMENTATION, NUTRITION, VIH ET TUBERCULOSE.....	23
FICHE 1.4.1 EFFETS D'UNE MAUVAISE NUTRITION SUR L'INFECTION À VIH ET/OU LA TUBERCULOSE .	24
FICHE 1.4.2 EFFETS D'UNE BONNE NUTRITION SUR L'INFECTION À VIH ET/OU LA TUBERCULOSE	26
FICHE 1.4.3 EFFETS DE L'INFECTION À VIH/SIDA ET/OU DE LA TUBERCULOSE SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE DES MÉNAGES.....	28
SESSION 1.5 DETERMINANTS, CONSEQUENCES ET TYPES DE LA MALNUTRITION.....	29
FICHE 1.5.1 DETERMINANTS DE LA MALNUTRITION	30
FICHE 1.5.2 CONSEQUENCES DE LA MALNUTRITION	31
FICHE 1.5.3 TYPES DE MALNUTRITION.....	33
FICHE 1.5.4 PHYSIOPATHOLOGIE DE LA MALNUTRITION AIGUE.....	35

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

AEN	Actions Essentielles en Nutrition
ANJE	Alimentation du Nourrisson et du Jeune Enfant
CI	Côte d'Ivoire
EDS CI III	3 ^{ème} Enquête Démographique et de Santé en Côte d'Ivoire
ENMCI	Enquête Nutrition Mortalité en Côte d'Ivoire
ESNAPOCI	Evaluation de la Situation Nutritionnelle et Alimentaire des PVVIH/OEV en Côte d'Ivoire
FANTA	Food and Nutrition Technical Assistance Project III
FAR	Femme en Age de Reproduction
HTA	Hypertension artérielle
IHAB	Initiative Hôpital Ami des Bébés
IP	Insuffisance Pondérale
MAG	Malnutrition Aiguë Globale
MC	Malnutrition Chronique
MICS	Enquête à grappes à Indicateurs Multiples
MSHP	Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique
ONUSIDA	Programme Commun des Nations Unies sur le VIH/sida
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PECNAP	Prise en Charge Nutritionnelle Ambulatoire des Personnes vivant avec le VIH
PIAVIH	Personnes infectées et/ou affectées par le VIH
PNN	Programme National de Nutrition
PVVIH	Personne vivant avec le VIH
QI	Quotient Intellectuel
RCI	République de Côte d'Ivoire
SMART	Standardized Monitoring and Assessment of Relief and Transitions
TQR	Taux Quotidien Recommandé
UNICEF	Fonds des nations Unies pour l'enfance
VIH	Virus d'immunodéficience humaine

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la malnutrition aiguë et les carences en micronutriments (vitamine A, fer, iode, zinc...) constituent de par leur prévalence, un problème de santé publique.

Selon l'EDS CI 2012, 30% des enfants de moins de 5 ans accusent un retard de croissance, l'émaciation touche 8% des enfants de moins de 5 ans et 15% présentent une insuffisance pondérale. Les niveaux de ces trois indicateurs sont considérés « précaire ». La pratique de l'allaitement exclusif est peu répandue ; seulement 12% des enfants de moins de 6 mois sont exclusivement allaités au sein. À partir de l'âge de 6 mois, 62% des enfants sont nourris conformément aux recommandations, c'est-à-dire qu'ils reçoivent des aliments de complément tout en continuant d'être allaités. Trois enfants de 6-59 mois sur quatre (75%) présentent une anémie : 25% sous la forme légère, 46% sous la forme modérée et 3% sous la forme grave. Parmi les femmes de 15-49 ans, 54 % sont atteintes d'anémie dont 39 % sous la forme légère, 14% sous la forme modérée et moins d'1 % sous la forme grave.

La malnutrition contribue de manière directe ou indirecte à la forte mortalité infantile (68/1000 naissances vivantes) que connaît le pays¹. Elle a également des conséquences sur le rendement scolaire et est responsable de pertes économiques très importantes dues à une baisse importante des capacités d'apprentissage chez les enfants.²

Egalement la malnutrition freine la croissance économique et perpétue la pauvreté, par le jeu de trois facteurs : les pertes directes de productivité liées au mauvais état physique ; les pertes indirectes dues à la mauvaise fonction cognitive et aux déficits de scolarisation ; et les pertes résultant de l'augmentation des coûts des soins de santé.

Les coûts économiques de la malnutrition sont considérables : les pertes de productivité chez les particuliers sont estimées à plus de 10 % des gains de toute une vie, et les pertes de produit intérieur brut (PIB) attribuables à la malnutrition atteignent 2 à 3 %.³

En outre l'insécurité alimentaire reste une préoccupation majeure. Une évaluation de la sécurité alimentaire réalisé en juillet 2011 montre qu'environ 29,3% des ménages ruraux enquêtés dans les dix pôles de développement sont en insécurité alimentaire dont 6,9% en insécurité sévère et 22,4% en insécurité alimentaire modérée.⁴

¹ RCI, MSHP et INS, Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples Côte d'Ivoire 2011-2012 (EDSCI-III)

² Unicef, Situation des enfants dans le monde, 1998

³ Banque Mondiale, Replacer la nutrition au cœur du développement, 2006

⁴ RCI, Evaluation de la Situation Alimentaire en Situation d'Urgence, 2011

SESSION 1.1 ELEMENTS DE POLITIQUE NUTRITIONNELLE EN COTE D'IVOIRE

Objectifs spécifiques

1. Décrire brièvement la situation alimentaire et nutritionnelle en Côte d'Ivoire
2. Décrire les réponses aux problèmes nutritionnels en Côte d'Ivoire

Contenu

- Fiche 1.1.1 Situation alimentaire en Côte d'Ivoire
- Fiche 1.1.2 Situation nutritionnelle en Côte d'Ivoire
- Fiche 1.1.3 Réponse aux problèmes nutritionnels

FICHE 1.1.1 SITUATION ALIMENTAIRE EN COTE D'IVOIRE

La disponibilité alimentaire est assurée à l'échelle nationale par la production locale, l'importation et l'aide alimentaire. Cependant, la production de biens agricoles pour l'alimentation de la population est insuffisante. Cette production est essentiellement constituée par les céréales, les tubercules et les racines et couvre 80% des besoins énergétiques. La volonté politique orientée vers la diversification des cultures n'a pas connu son élan des années 1970 ; créant ainsi un déficit en ce qui concerne le riz, les légumes et les produits d'élevage. La Côte d'Ivoire continue donc de dépendre dans une certaine mesure des importations pour son alimentation. Elles représentent plus de 20 % des importations totales.

La population de Côte d'Ivoire est exposée à l'insécurité alimentaire dans toutes ses composantes (disponibilité alimentaire, accès aux aliments, utilisation des aliments et stabilité) du fait :

- de la crise alimentaire mondiale due à la flambée des prix des denrées de grande consommation ;
- de la crise sociopolitique ayant eu pour conséquences le déplacement massif des populations et le problème d'accès à la terre ;
- de la fragilisation ou de l'insuffisance de son réseau de distribution, de transformation et de conservation des aliments ;
- du faible pouvoir d'achat des ménages et de la paupérisation grandissante ;
- de la faiblesse de la politique agricole axée sur la production vivrière.

FICHE 1.1.2 SITUATION NUTRITIONNELLE EN COTE D'IVOIRE

MALNUTRITION AIGÜE ET CHRONIQUE, ET L'INSUFFISANCE PONDERALE CHEZ LES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS

Le tableau ci-dessous montre les seuils de prévalence de la malnutrition selon l'OMS.

Tableau 1 : Classification de l'OMS de la prévalence des différents types de malnutrition

Strates	Prévalence de la Malnutrition Aigüe Globale	Prévalence de la Malnutrition Chronique	Prévalence de l'Insuffisance Pondérale
Critique	$MAG \geq 15\%$	$MC \geq 40\%$	$IP \geq 30\%$
Sérieux	$10\% \leq MAG < 15\%$	$30\% \leq MC < 40\%$	$20\% \leq IP < 30\%$
Précaire	$5\% \leq MAG < 10\%$	$20\% \leq MC < 30\%$	$10 \leq IP < 20\%$
Acceptable	$MAG < 5\%$	$MC < 20\%$	$IP < 10\%$

Le tableau suivant montre l'évolution de la prévalence des différents types de malnutrition depuis 2006 à travers les enquêtes nutritionnelles réalisées.

Tableau 2 : Prévalence des différents types de malnutrition de 2006-2011

Prévalence		National	Nord	Ouest
Malnutrition chronique	MICS 2006	34% avec 15,7% de formes sévères	38,2%	33,6%
	SMART 2008	-	30,6%	-
	SMART 2009	-	37,1%	33,8%
	SMART 2010	-	38,1%	39,8%
	SMART 2011	27,3%	43,6%	32,9%
	EDS III	30%	39,3%	34,2%
Malnutrition aigüe	MICS 2006	6,9% avec 1% de formes sévères	12,2%	8,1%
	SMART 2008	-	17,5%	-
	SMART 2009	-	7,1%	5,6%
	SMART 2010	-	8,8%	6,6%
	SMART 2011	5,4%	6,4%	4,7%
	EDS III	8%	5,8%	6,2%
Insuffisance pondérale	MICS 2006	20,2%	31,1%	22,5%
	SMART 2008	-	39,1%	
	SMART 2009	-	32,1%	23,7%
	SMART 2010	-	24,1%	21,6%
	SMART 2011	15,7%	26,5%	16,7%
	EDS III	15%	20,1%	16,2%

La figure suivante montre l'évolution de la malnutrition chronique de 1994 à 2012 à travers différentes enquêtes réalisées.

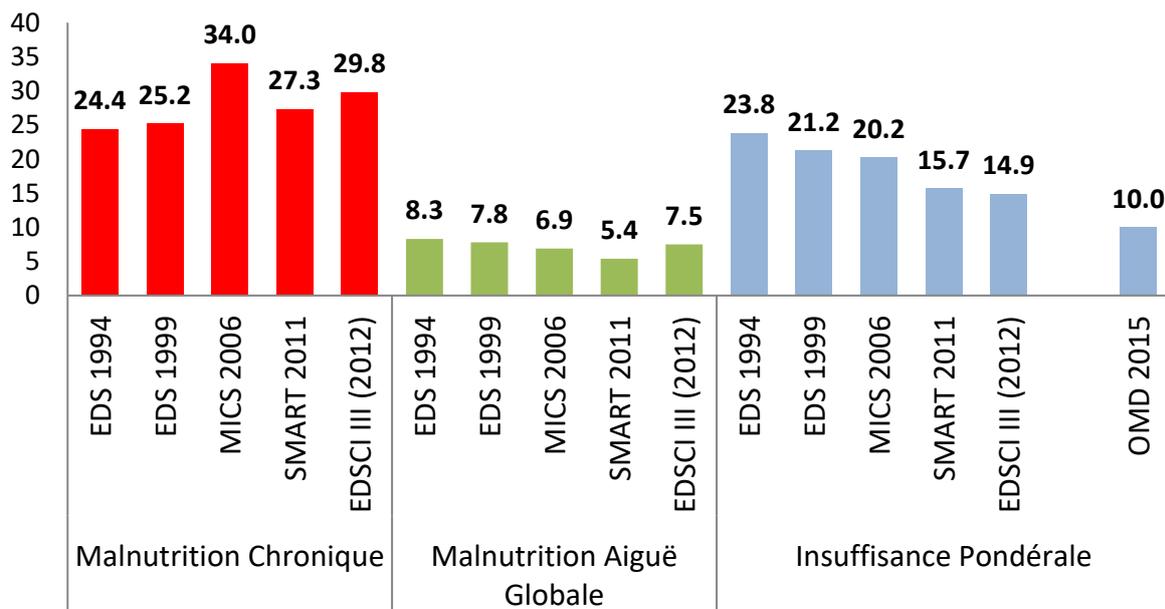


Figure 1 : Evolution de la malnutrition chronique, de la malnutrition aigüe globale et de l'insuffisance pondérale de 1994 à 2011⁵

CARENCES EN MICRONUTRIMENTS

Le tableau ci-dessous montre la prévalence des carences en micronutriments.

Tableau 3 : Prévalence des carences en micronutriments

Carence en Nutriments	Population	Prévalence
Fer (PIPAF2008)	< 5 ans	60% en milieu urbain 36% en milieu rural (ferritine sérique < 30 microgramme /l)
	FAR*	17%(ferritine sérique < 15 microgramme /l)
Vitamine A (PIPAF 2008)	< 5 ans	12% urbain et 19% rural
Iode (EDS 1994) (ENMCI 2004)	Population générale	40% 4,3%

*Femme en âge de reproduction

⁵ Les enquêtes EDS de 1994 et de 1999 ne concernaient que les enfants âgés de 0 à 36 mois et les données étaient comparées aux normes NCHS 1977. Les enquêtes MICS 2006 et SMART 2011 utilisent les normes OMS 2006.

MALNUTRITION PAR CARENCE ET VIH

La malnutrition aiguë globale (modérée et sévère) chez les enfants de 6 à 59 mois infectés par le VIH/sida est de 33,1%. Pour l'insuffisance pondérale, le taux est de 33,3% et de 37,5% pour la malnutrition chronique.

L'état nutritionnel des adultes infectés par le VIH/sida, basé sur la détermination de l'indice de masse corporelle (IMC = kg/m²) a indiqué un taux de malnutrition globale de 28,7% (IMC <18.5).⁶

MALNUTRITION PAR EXCES

Selon l'EDSCI III, 25,6% des femmes en âge de reproduction non enceintes avaient un excès de poids (IMC > 25), en particulier en milieu urbain avec 34,3% contre 16,5% en milieu rural. Abidjan présente la plus forte proportion des femmes en surpoids avec un taux de 39%.

En outre 6,6% des femmes sont obèses. La surcharge pondérale ou obésité est un grand facteur de risque de maladies chroniques telles que le diabète, l'hypertension artérielle (HTA), la goutte, les maladies cardiovasculaires, etc. L'absence d'activité physique et la sédentarité sont incriminées dans la malnutrition par excès (surpoids et obésité).

Par ailleurs, le surpoids et l'obésité concernent de plus en plus d'enfants dans les pays en développement, ce qui pourrait constituer dans l'avenir un nouveau problème de santé publique. En effet selon les résultats de l'EDS CI III de 2012, le pourcentage d'enfants en surpoids est de 3 %.

⁶ RCI/MSHP, Evaluation de la Situation Nutritionnelle et Alimentaire des PVVIH/OEV, 2009

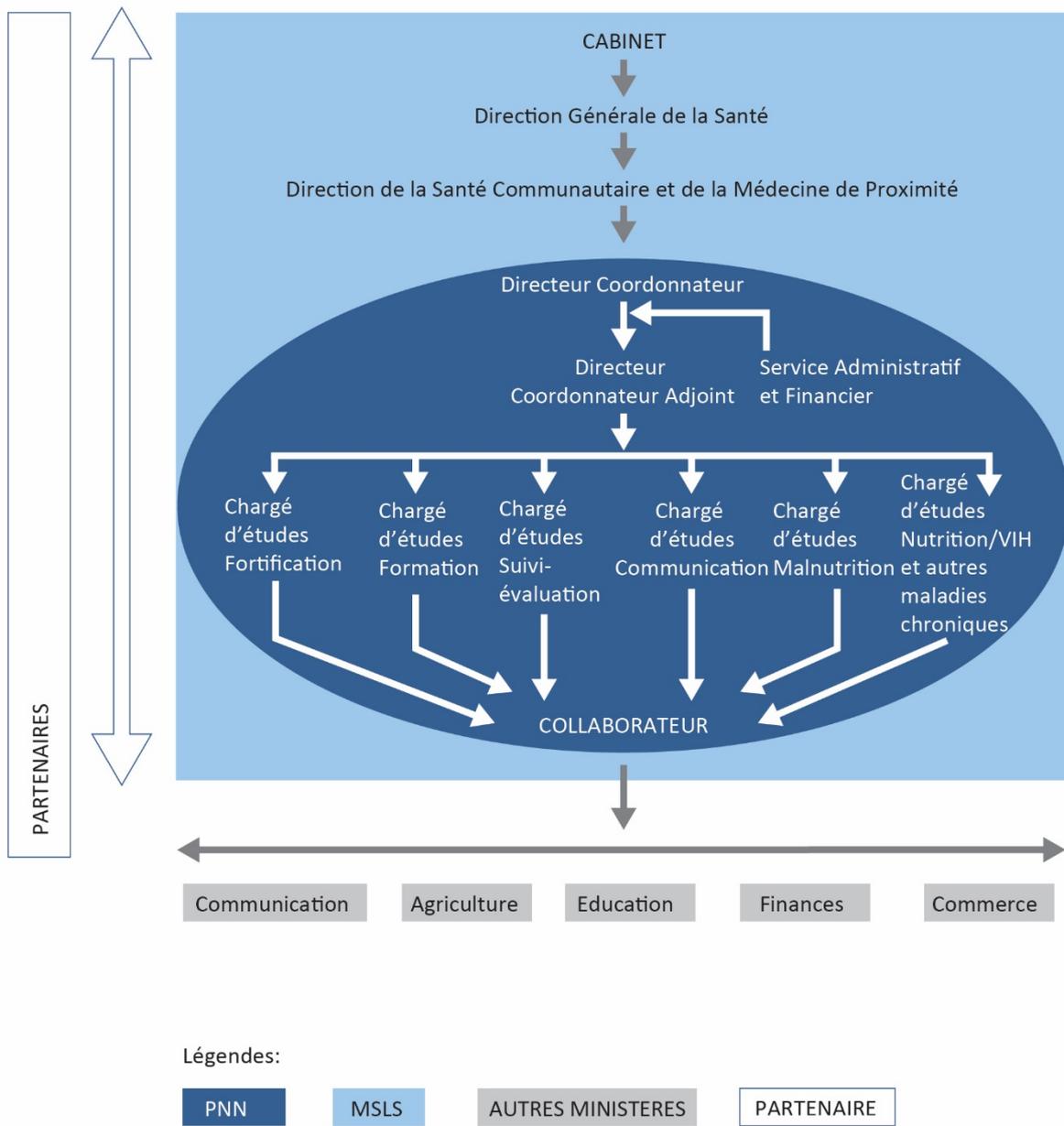
FICHE 1.1.3 REPONSE AUX PROBLEMES NUTRITIONNELS

La création du Programme National de Nutrition (PNN) constitue une réponse du système sanitaire aux problèmes nutritionnels. L'objectif général du PNN est de contribuer à la réduction de la mortalité et de la morbidité liées aux problèmes nutritionnels de la population ivoirienne et en particulier des groupes les plus vulnérables que sont les enfants et les femmes en âge de reproduction. En effet, la lutte contre la malnutrition a toujours fait partie des missions du ministère en charge de la santé à travers plusieurs interventions dont certaines sont systématisées en paquets d'intervention tels les Actions Essentielles en Nutrition (AEN), l'Alimentation du Nourrisson et du Jeune Enfant (ANJE), la Prise En Charge Nutritionnelle Ambulatoire des PVVIH (PECNAP).

Tableau 4 : Les réponses aux problèmes nutritionnels

Politique et gouvernance	Coordination des activités des différents secteurs intervenant dans le domaine de la nutrition
	Système de surveillance alimentaire et nutritionnelle
	Règlementations
	Initiative des Hôpitaux Amis des Bébé (IHAB)
	Fortification des aliments en micronutriments
Initiatives intersectorielles	Sécurité sanitaire des aliments
	Activités de nutrition scolaire
	Programme d'éducation nutritionnelle intégrée
	Sécurité alimentaire
Actions directes	Prise en charge de la malnutrition aiguë.
	Nutrition et VIH/Sida : intégration des soins et soutien nutritionnel dans la prise en charge globale des PVVIH
	Déparasitage systématique chez les enfants
	Application des textes existants
	Supplémentation en vitamine A et en fer
	Prévention des maladies liées à l'excès de poids
	Recherche opérationnelle et suivi/évaluation
	Suivi et promotion de la croissance des enfants et Suivi du gain pondéral des femmes enceintes

Figure 2 : Cadre de coordination de la PNN



SESSION 1.2 NOTIONS DE BASE EN NUTRITION

Objectifs spécifiques

1. Définir les concepts en rapport avec l'alimentation et la nutrition
2. Décrire les différents groupes d'aliments et de nutriments

Contenu

- Fiche 1.2.1 Définitions
- Fiche 1.2.2 Groupes d'aliments
- Exercices

FICHE 1.2.1 DEFINITIONS

Nutrition : C'est l'ensemble des réactions (métaboliques) par lesquelles notre organisme transforme et utilise les aliments pour obtenir tout ce dont il a besoin pour son bon fonctionnement et pour se maintenir en vie.

Aliments : Ce sont des substances naturelles complexes qui contiennent au moins deux nutriments. Ils fournissent les nutriments (glucides, protéines, lipides, vitamines et minéraux) nécessaires à l'homme pour le bon fonctionnement de son corps (rester en vie, se déplacer, travailler, construire de nouvelles cellules et tissus pour la croissance, la résistance et la lutte contre les infections).

Nutriments : Ce sont des substances chimiques provenant de la transformation de l'aliment dans l'organisme. Les nutriments essentiels pour la santé sont les macronutriments et les micronutriments.

Les macronutriments sont des substances qui sont nécessaires en grande quantité au bon fonctionnement de l'organisme. Ce sont les protéines, les glucides et les lipides.

Les micronutriments sont des substances qui sont nécessaires en petite quantité au bon fonctionnement de l'organisme. Ce sont les éléments tels que les vitamines, les sels minéraux et les oligo-éléments. Ces micronutriments sont indispensables à la bonne assimilation, à la bonne transformation, à la bonne utilisation des macronutriments. Les micronutriments ne peuvent pas être fabriqués par l'organisme et doivent impérativement être apportés par une alimentation variée, équilibrée et de bonne qualité.

Micronutriments	Macronutriments
Vitamines, minéraux	Protéines, glucides, lipides
Présents dans les aliments en petites quantités	Présents dans les aliments en grandes quantités
Essentiels	Essentiels
Ne fournissent pas d'énergie	Fournissent de l'énergie
Sont absorbés tels quels	Sont transformés pendant le processus de digestion

Alimentation : C'est l'action d'introduire les aliments dans l'organisme.

Alimentation équilibrée : Ensemble de mesures concernant la quantité de nourriture, leur répartition dans la journée, le type d'aliments et la manière de s'alimenter dans un but de respect de l'équilibre alimentaire. Une alimentation équilibrée est composée de toutes les substances nécessaires au bon fonctionnement de notre organisme. Elle doit donc apporter suffisamment de macro et de micronutriments.

Besoins nutritionnels : Ils représentent la quantité moyenne d'énergie et d'autres nutriments nécessaires chaque jour à l'organisme pour se maintenir en bon état de santé physique et

psychique en tenant compte de son état physiologique, de son sexe, de son poids, de son âge et de l'activité physique. Le métabolisme de base est l'énergie minimale dont l'organisme a besoin.

Calories : C'est l'unité de mesure de la valeur énergétique ou de la quantité d'énergie contenue dans les aliments.

Digestion : C'est le processus de transformation par l'appareil digestif des aliments en substances plus petites, les nutriments afin qu'ils soient absorbés et passent dans le sang.

Eau : C'est la principale composante du corps humain (60 % de la masse corporelle). Elle est nécessaire pour la digestion, l'absorption et les autres fonctions du corps. Elle est perdue régulièrement par la sueur, les urines et la respiration. Environ 1 000 ml (4-8 verres) d'eau sont nécessaires à l'organisme chaque jour.

Etat nutritionnel : C'est l'état physiologique d'un individu qui résulte de la relation entre la consommation alimentaire (en macro et micro nutriments) et les besoins, ainsi que de la capacité du corps à absorber et utiliser les nutriments.

Malnutrition : C'est un état pathologique résultant d'une inadéquation par excès ou par défaut entre les apports alimentaires et les besoins de l'organisme. La malnutrition revêt trois formes différentes :

- La sous-alimentation ou sous- nutrition (manger insuffisamment)
- Les carences alimentaires (manger mal ou de façon déséquilibrée)
- La suralimentation ou sur- nutrition (manger trop)

La malnutrition est le plus souvent un état complexe où peuvent se mêler des carences multiples et concomitantes en calories, en protéines et en micronutriments.

Sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, la possibilité physique, sociale et économique de se procurer une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active.

FICHE 1.2.2 GROUPES D'ALIMENTS

Aucun aliment ne contient à lui seul tous les nutriments dont notre corps a besoin à l'exception du lait maternel pour les bébés jusqu'à l'âge de 6 mois. Bien manger signifie manger une variété d'aliments. Les aliments sont divisés en trois groupes :

Aliments énergétiques de base et de force



Source : PNN

Céréales	Riz, mil, sorgho, blé, maïs...
Tubercules	Manioc, igname, taro...
Fruits riches en amidon	Banane, plantain...
Huiles et graisses	Beurre, huile de palme, d'arachide, de soja, maïs...

Aliments constructeurs et réparateurs (bâtisseurs)



Source : PNN

Protéines animales	Viandes, abats, poissons, œufs, lait...
Protéines végétales	Légumineuses (arachide, haricot, soja, lentilles), graines...

Aliments protecteurs et régulateurs (fonctionnels)



Source : PNN

Légumes et fruits riches en vitamines, fer, calcium...	Légumes (épinard, feuille de patate) et fruits (mangue, papaye, orange, carotte, tomate...)
--	---

Pour que le corps obtienne tous les nutriments dont il a besoin, une personne doit manger une variété d'aliments. Il n'existe pas d'aliment qui contienne à lui seul tous les nutriments nécessaires. Un repas équilibré devra contenir des aliments provenant de différents groupes alimentaires, dans les quantités adéquates. Certaines catégories de population ont besoin de différentes quantités d'aliments (femmes enceintes et allaitantes et les personnes vivant avec le VIH doivent manger davantage) et d'une nourriture de consistance différente (par exemple, les gens malades doivent manger des aliments écrasés ou en purée). Certains aliments comme le lait, les céréales, le sel, etc... peuvent être fortifiés en ajoutant des nutriments (vitamines, fer, iode, zinc...).

Une alimentation saine, équilibrée et suffisante devrait être l'un des objectifs en matière de nutrition. Pour les malades y compris les personnes vivant avec le VIH (PVVIH) et/ou malades de la tuberculose, un programme efficace de soins et de soutien nutritionnels et alimentaires améliorera leur qualité de vie en :

- Maintenant le poids corporel et la force.
- Remplaçant les vitamines et les minéraux perdus.
- Améliorant la fonction du système immunitaire et la capacité de l'organisme à se défendre contre l'infection.
- Rallongeant la période allant de l'infection au développement de la maladie.
- Améliorant la réaction au traitement.
- Réduisant le temps et l'argent dépensés en soins de santé.
- Les maintenant actives, leur permettant de s'occuper d'elles-mêmes et de leur famille.
- Les maintenant productives, capables de travailler, de cultiver les aliments et de contribuer aux revenus de leur famille.

SESSION 1.3 BESOINS NUTRITIONNELS

Objectifs spécifiques

1. Estimer les besoins quantitatifs et qualitatifs en fonction de l'âge, du sexe et de l'activité physique
2. Identifier les besoins spécifiques des enfants, des femmes enceintes et allaitantes et des PVVIH et/ou malades de la tuberculose

Contenu

- Fiche 1.3.1 Besoins en énergie et en protéines
- Fiche 1.3.2 Besoins en vitamines et micronutriments
- Fiche 1.3.3 Sources et rôles des principaux micronutriments
- Fiche 1.3.4 Besoins spécifiques des PVVIH
- Fiche 1.3.5 Pyramide alimentaire

FICHE 1.3.1 BESOINS EN ENERGIE ET EN PROTEINES

Une ration équilibrée quotidienne doit apporter (en % de l'énergie et non de quantité) :

- 10 à 15 % de protéines (sachant qu'1 g de protéine = 4 Kcal)
- 30 à 35 % de lipides (sachant qu'1 g de lipide = 9 Kcal)
- 50 à 55% de glucides (sachant qu'1 g de glucide = 4 Kcal)
- Des sels minéraux et des vitamines selon les besoins recommandés au niveau international

Tableau 5 : Besoins énergétiques recommandés selon les catégories de personnes

Groupes de population	Kilocalories (kcal)/jour
6-11 mois	680
12-23 mois	900
2-5 ans	1260
6-9 ans	1650
10-14 ans	2020
15-17 ans	2800
Adultes non enceintes/ non allaitantes	2000-2580
Femmes enceintes et allaitantes	2460-2570

Source: Adapted from WHO. 2009a. Nutritional Care and Support for People Living with HIV/AIDS: A Training Course. Participant's Manual. Geneva: WHO.

Tableau 6 : Besoins en protéines recommandés selon les catégories de personnes

Groupes de population	Grammes (g)/jour
7-12 mois	11
1-3 ans	13
4-8 ans	19
9-13 ans	34
14-18 ans	Femmes : 46 ; Hommes : 52
19-70 ans	Femmes : 46 ; Hommes : 56
Femmes enceintes et allaitantes 14-50 ans	71
PVVIH	Pas de besoins supplémentaires

Source: WHO, FAO and United Nations University (UNU). 2001. *Human Energy Requirements: Report of a Joint WHO/FAO/UNU Expert Consultation, 17-24 October 2001*. Geneva: WHO.

FICHE 1.3.2 BESOINS JOURNALIERS RECOMMANDÉS EN VITAMINES ET MICRONUTRIMENTS

	Enfant (<9 ans)	Adolescent (9-18 ans)	Homme adulte	Femme adulte	Femme enceinte	Femme allaitante
Vitamine A (µg)	300-400	600-900	900	700	770	1300
Vit B1/Thiamine (mg)	0,5-0,6	0,9-1,2	1,2	1,1	1,4	1,4
Vit B2/Riboflavine (mg)	0,5-0,6	0,9-1,3	1,3	1,1	1,4	1,6
Vit B3/PP/Niacine (mg)	6-8	12-16	16	14	18	17
Vit B5/Pantothiamine (mg)	2-3	4-5	5	5	6	7
Vit B6 (mg)	0,5-0,6	1-1,3	1,3-1,7	1,3-1,5	1,9	2
Vit B8/Biotine (µg)	8-12	20-25	30	30	30	35
Vit B9/Folates (µg)	150-200	300-400	400	400	600	500
Vit B12 (µg)	0,9-1,2	1,8-2,4	2,4	2,4	2,6	2,8
Vit C (mg)	15-25	45-75	90	75	85	120
Vit D (µg)	15	15	15	15	15	15
Vit E (mg)	6-7	11-15	15	15	15	19
Vit K (µg)	30-55	60-75	120	90	90	90
Fer (mg)	7-10	8-15	8	8-18	27	9
Cuivre (µg)	340-440	700-890	900	900	1000	1300
Magnésium (mg)	80-130	240-410	400-420	310-320	350-360	310-320
Calcium (mg)	700-1000	1300	1000	1000-1200	1000	1000
Phosphore	460-500	1250	700	700	700	700
Sélénium (µg)	20-30	40-55	55	55	60	70
Chrome (µg)	11-15	21-35	30-35	20-25	30	45
Manganèse (mg)	1,2-1,5	1,9-2,2	2,3	1,8	2	2,6
Zinc (mg)	3-5	8-11	11	8	11	12
Iode (µg)	90	150-120	150	150	220	290
Fluor (mg)	0,7-1	2-3	4	3	3	3
Potassium (g)	3-3,8	4,5-4,7	4,7	4,7	4,7	5,1
Sodium (g)	1-1,2	1,5	1,3-1,5	1,3-1,5	1,5	1,5
Chlore (g)	1,5-1,9	2,3	2-2,3	2-2,3	2,3	2,3

Sources: Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997) ; Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998) ; Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids (2000) ; Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc (2001) ; Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate (2005) ; and Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D (2011).

FICHE 1.3.3 SOURCES ET ROLES DES PRINCIPAUX MICRONUTRIMENTS

Tableau 7 : Sources et rôles des principaux micronutriments selon les catégories de personnes

MICRONUTRIMENTS	RÔLE	SOURCES PRINCIPALES
Vitamine A	Protection de l'œil, de la peau et des muqueuses (respiratoires et intestinales)	Beurre, lait, foie, poissons gras, tomates, papayes, feuilles vertes, carottes, mangues, jaune d'œuf.
Vitamine B1	Maintien en bonne santé du système nerveux	Céréales, légumineuses (arachide, haricots, etc.)
Vitamine B2	Protection des tissus	Foie, poissons, œufs, céréales, légumineuses
Vitamine B12	Maturation des globules rouges	Viandes et produits laitiers
Vitamine C	Elaboration du tissu conjonctif interstitiel, résistance des vaisseaux sanguins, résistance aux infections	Fruits (orange, citron, mangue, goyave...), légumes (poivrons verts, tomates...)
Vitamine D	Régulation du métabolisme du calcium	Œufs, beurre, foie, poissons gras.
Vitamine E	Protège les cellules et favorise la résistance à l'infection	Feuilles vertes, huile végétale (maïs, soja), céréales, jaune d'œuf...
Vitamine PP (Niacine)	Oxydation des tissus	Légumes, arachide, haricot, foie, œufs.
Acide folique	Formation de l'hémoglobine	Foie, rognon, légumes verts...
Fer	Formation de l'hémoglobine	Epinards, foie, viande rouge, œufs, mil...
Zinc	Renforce le système immunitaire, facilite la digestion et renforce la vitamine A	Viande, poissons, volailles, maïs, lait, jaune d'œuf...
Iode	Fonctionnement de la thyroïde	Poissons de mer, crustacés, sardines en conserves...

Source : PNN. Directives nationales de Nutrition, Guide national de soins et soutien nutritionnels et alimentaires pour les PIAVIH et/ou malades de la tuberculose. MSHP. RCI. 2009.

FICHE 1.3.4 BESOINS SPECIFIQUES DES PVVIH

Tableau 8 : Comparaison des apports énergétiques recommandés (en kcal/jour) pour les enfants, les hommes, les femmes et les femmes enceintes ou allaitantes adultes non infectés et infectés par le VIH selon le stade d'évolution de la maladie

Groupes de population	VIH asymptomatique 10% d'énergie en plus	VIH symptomatique 20% d'énergie en plus (20-30% pour les enfants)	Enfants symptomatiques avec perte de poids 50–100% d'énergie en plus
6-11 mois	760	830	150-200 kcal/kg du poids/jour
12-23 mois	990	1080	150-200 kcal/kg du poids/jour
2-5 ans	1390	1510	150-200 kcal/kg du poids/jour
6-9 ans	1815	1980	75-100 kcal/kg du poids/jour
10-14 ans	2220	2420	60-90 kcal/kg du poids/jour
15-17 ans	3080	3360	
Adultes non enceintes/ non allaitantes	2200 - 2838	2400 - 3612	
Femmes enceintes et allaitantes	2706 - 2829	3444 - 3961	

Source: Adapted from WHO. 2009a. Nutritional Care and Support for People Living with HIV/AIDS: A Training Course. Participant's Manual. Geneva: WHO.

- **Phase asymptomatique** : les besoins énergétiques augmentent de 10% suite à la réplication du virus.
- **Phase symptomatique** : les besoins énergétiques augmentent de 20 à 30% à cause de la réplication du virus et des effets des symptômes liés au VIH.
- **Enfants symptomatiques avec perte de poids** : les besoins énergétiques augmentent de 50–100% de plus que les enfants en bonne santé.
- Il n'y a pas de changement dans les besoins en protéines, graisses et micronutriments (1 TQR, ou davantage en cas de carences) pour les PVVIH.

FICHE 1.3.5 PYRAMIDE ALIMENTAIRE

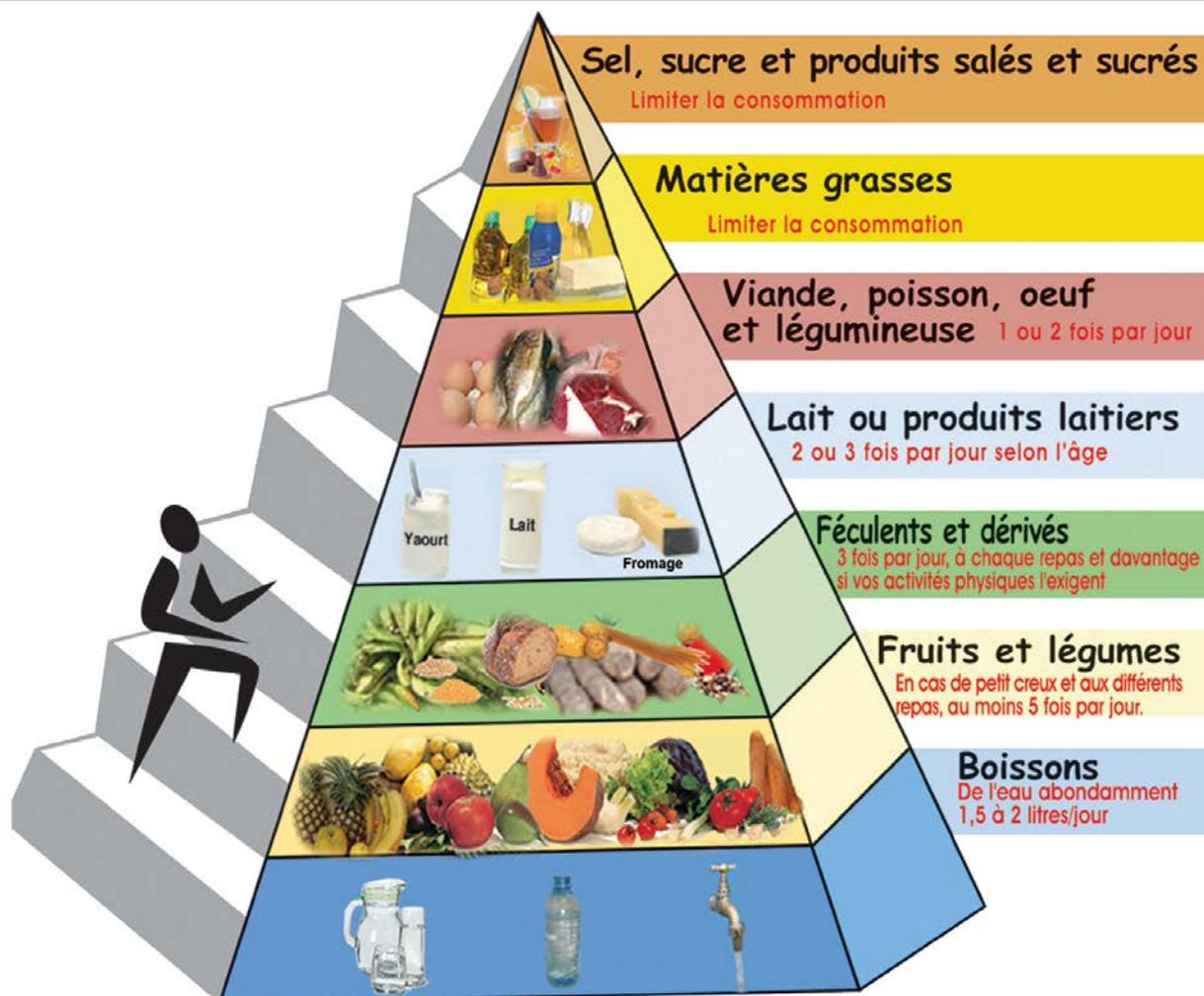


Figure 3 : Pyramide alimentaire

« LA SANTE DANS NOTRE ASSIETTE »

Cette pyramide exprime les fréquences de consommation des groupes d'aliments au cours de la journée pour une alimentation équilibrée et non celle qui serait préconisée dans le cadre d'un régime particulier.

« Pour maintenir l'équilibre alimentaire, associons à notre quotidien les activités physiques : l'équivalent d'au moins 30 mn de marche rapide ».

La pyramide alimentaire s'adresse à toutes personnes en bonne santé, à partir de 2 ans. En suivant ces directives, nous garderons un poids idéal, nous jouirons d'une meilleure santé

Manger équilibré c'est manger des aliments variés et en quantité suffisante en fonction des besoins de notre organisme, Cela consiste à privilégier les aliments bénéfiques à notre santé (fruits, légumes, féculents, poissons...) et à limiter la consommation de produits sucrés

(confiseries, boissons sucrées...), salés (gâteaux apéritifs, chips...) et gras (charcuterie, beurre, crème...). C'est aussi préparer les aliments en respectant les règles d'hygiène.

COMMENT LIRE ET INTERPRETER LA PYRAMIDE ?

La pyramide se lit du bas vers le haut. Les aliments à la base doivent être consommés quotidiennement avec une plus grande fréquence et en plus grande quantité. Plus l'on avance vers le sommet de la pyramide, plus la fréquence et les quantités d'aliments à consommer doivent être réduites voir occasionnellement pour certains.

La présence du bonhomme sur la pyramide en train de monter des escaliers traduit le besoin de pratiquer une activité physique afin d'éviter **le surpoids** et **l'obésité dû à l'alimentation** et obtenir un bénéfice sur la santé.

EAU : à consommer abondamment 1,5 à 2 litres par jour

Notre corps a besoin d'eau. Ne buvons pas seulement pendant les repas Boire sans attendre d'avoir soif ; quand on ressent la soif, c'est que notre corps est en manque. Avoir toujours une bouteille d'eau avec soi Les besoins en eau varient selon les personnes et de nombreux facteurs.

FRUITS ET LEGUMES : au moins 5 par jour

Aliments protecteurs, ils doivent être consommés, a chaque repas et en cas de petit creux, cuits, crudités, fruits mixés, salade de fruits, etc. Pour les fruits, il est préférable de les consommer en entiers plutôt qu'en jus. Consommer **au moins** 3 légumes et 2 fruits ; varier les couleurs.

CÉRÉALES ET DÉRIVÉS : 3 fois par jour, à chaque repas

Ce groupe d'aliments doit être présent à chacun des trois principaux repas et davantage si nos activités physiques l'exigent. Privilégions, quand nous le pouvons, les produits céréaliers complets (pain, riz, pâte...) ou semis complets.

LAIT ET PRODUITS LAITIERS : 2 à 3 fois par jour

Source importante de calcium essentiel à la construction du tissu osseux et à son entretien. Ils doivent être consommés au moins deux fois par jour selon l'âge. Préférons le lait écrémé et les yaourts allégés moins riche en graisse.

VIANDES, POISSONS ET OEUFS : 1 à 2 fois par jour

Ils ne doivent pas être consommés à chaque repas mais chaque jour (1 à 2 fois par jour. Il faut manger moins de viande rouge et plus de légumineuses (lentilles, soja, haricots secs...), de poisson, de volaille. De préférence manger de la viande maigre.

MATIERES GRASSES : limiter leur consommation

La quantité matières grasses, surtout le type de gras consommés nuit à la santé. Les sources d'apport doivent être variées. Quelles soient d'origine animale ou végétale (huiles), elles contiennent différents types d'acides gras. Les acides gras saturés en excès (beurre, crème fraîche, viande grasse, les pâtisseries, les fritures...) favorisent les maladies cardiovasculaires. Le poisson, notamment les maquereaux, sardines, saumons, harengs..., nous apportent des

matières grasses essentielles comme les Oméga 3 dont le rôle protecteur sur le système cardio-vasculaire est reconnu.

SUCRE OU PRODUITS SUCRES : limiter leur consommation

Fournissent des calories et peu d'éléments nutritifs. Consommés en excès, ils participent à la prise de poids, au développement d'un diabète...si vous aimez terminer vos repas sur une note sucrée, préférez prendre un fruit qui, au-delà des sucres naturellement présents dans sa composition, contient des fibres et des vitamines.

SEL : une consommation à limiter mais pas à supprimer

Une consommation excessive de sel favorise la rétention d'eau et l'hypertension, Diminuer-le progressivement sans le supprimer et vous verrez que vous vous y habituerez en peu de temps. Attention à la teneur en sel de certaines conserves. Salez plutôt en fin de cuisson.

A retenir : Il n'y a pas vraiment de bons ou de mauvais aliments et aucun n'est interdit. Certains sont à privilégier et d'autres à limiter, mais chaque famille d'aliments à sa place dans votre menu.

SESSION 1.4 RELATION ENTRE ALIMENTATION, NUTRITION, VIH ET TUBERCULOSE

Objectifs spécifiques

1. Décrire la relation entre la malnutrition et l'infection à VIH et/ou la tuberculose.
2. Expliquer comment la nutrition affecte l'infection à VIH et/ou la tuberculose
3. Expliquer comment l'infection à VIH et/ou la tuberculose affecte la sécurité alimentaire.

Contenu

- Fiche 1.4.1 Effets d'une mauvaise nutrition sur l'infection à VIH
- Fiche 1.4.2 Effets d'une bonne nutrition sur l'infection à VIH
- Fiche 1.4.3 Effets de l'infection à VIH/Sida et/ou de la tuberculose sur la sécurité alimentaire des ménages

FICHE 1.4.1 EFFETS D'UNE MAUVAISE NUTRITION SUR L'INFECTION À VIH ET/OU LA TUBERCULOSE

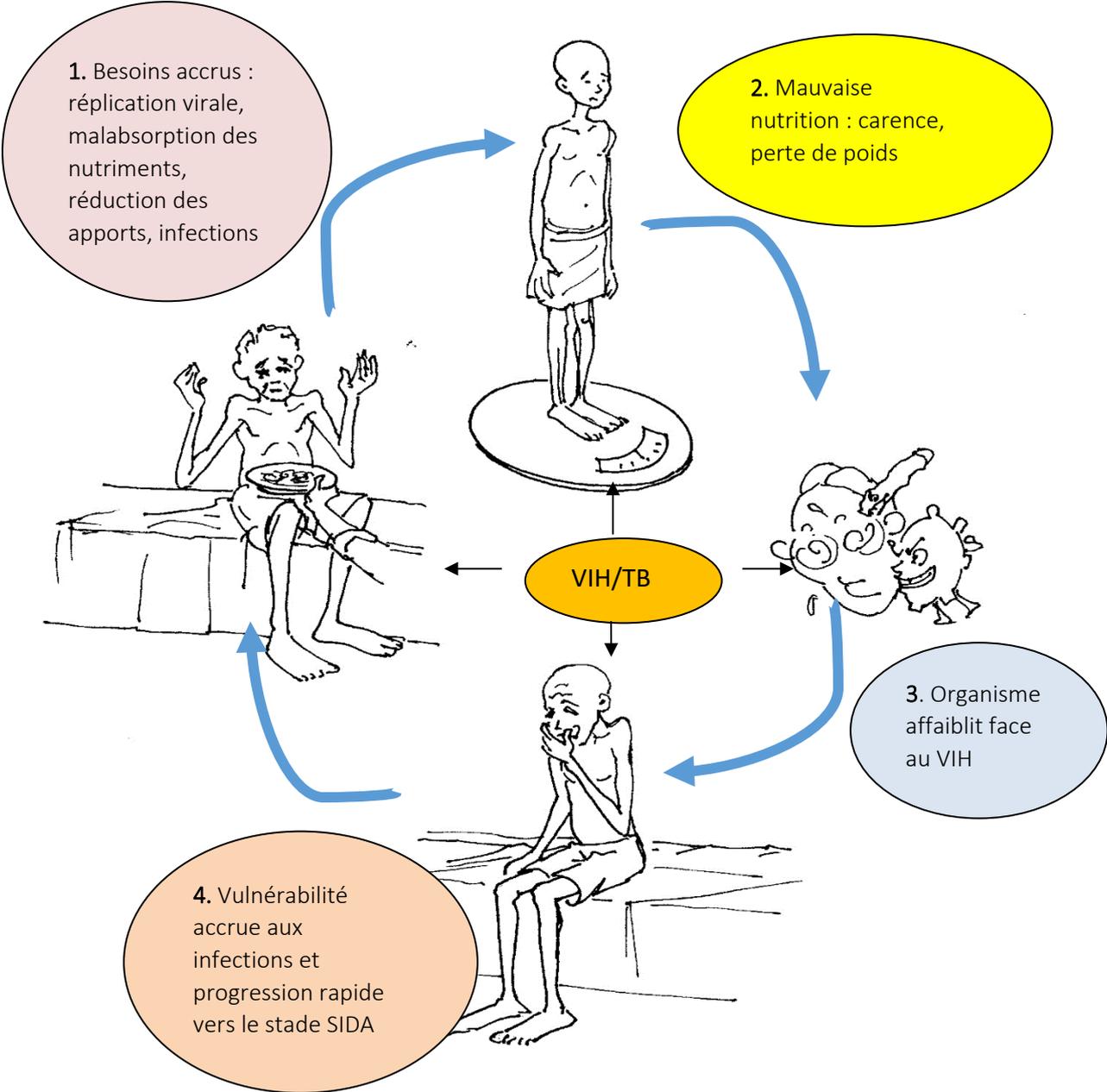


Figure 4 : Effets de la mauvaise nutrition sur le VIH et/ou la tuberculose

1 : Le VIH, la tuberculose et les infections fréquentes augmentent les besoins nutritionnels. Mais souvent la PVVIH et/ou malade de la tuberculose ne peut pas manger suffisamment de nourriture pour répondre à ses besoins en nutriments (perte d'appétit, lésions buccales, mauvaise absorption des nutriments du fait de la malabsorption intestinale). Cet état peut être accentué par les effets secondaires de la prise des ARV et antituberculeux (anorexie, nausée, vomissements).

2 : L'apport alimentaire insuffisant va entraîner une perte de poids et des carences en micronutriments. Cela va se traduire par un mauvais état nutritionnel.

3 : Ce mauvais état nutritionnel entraîne un affaiblissement des capacités du corps à lutter contre les maladies. Aussi, le VIH et le BK (bacille de Koch) détruisent la capacité naturelle du corps à lutter contre les maladies et les infections.

4 : Vu que sa capacité est réduite pour lutter contre les infections, le corps devient vulnérable aux infections de manière générale et aux infections opportunistes en particulier.

La malnutrition peut également prédisposer une personne à développer une tuberculose active. Or, une infection au bacille de Koch sollicite le système immunitaire, facilite la réplication du VIH et accélère la progression de l'infection vers le stade sida maladie.

Les infections fréquentes affaiblissent le corps et accélèrent la progression de l'infection à VIH au stade sida maladie.

- Une personne vivant avec le VIH et/ou malade de la tuberculose a plus de risque de souffrir de malnutrition.
- La relation entre la malnutrition et l'infection à VIH et/ou la tuberculose crée un cercle vicieux.

FICHE 1.4.2 EFFETS D'UNE BONNE NUTRITION SUR L'INFECTION À VIH ET/OU LA TUBERCULOSE

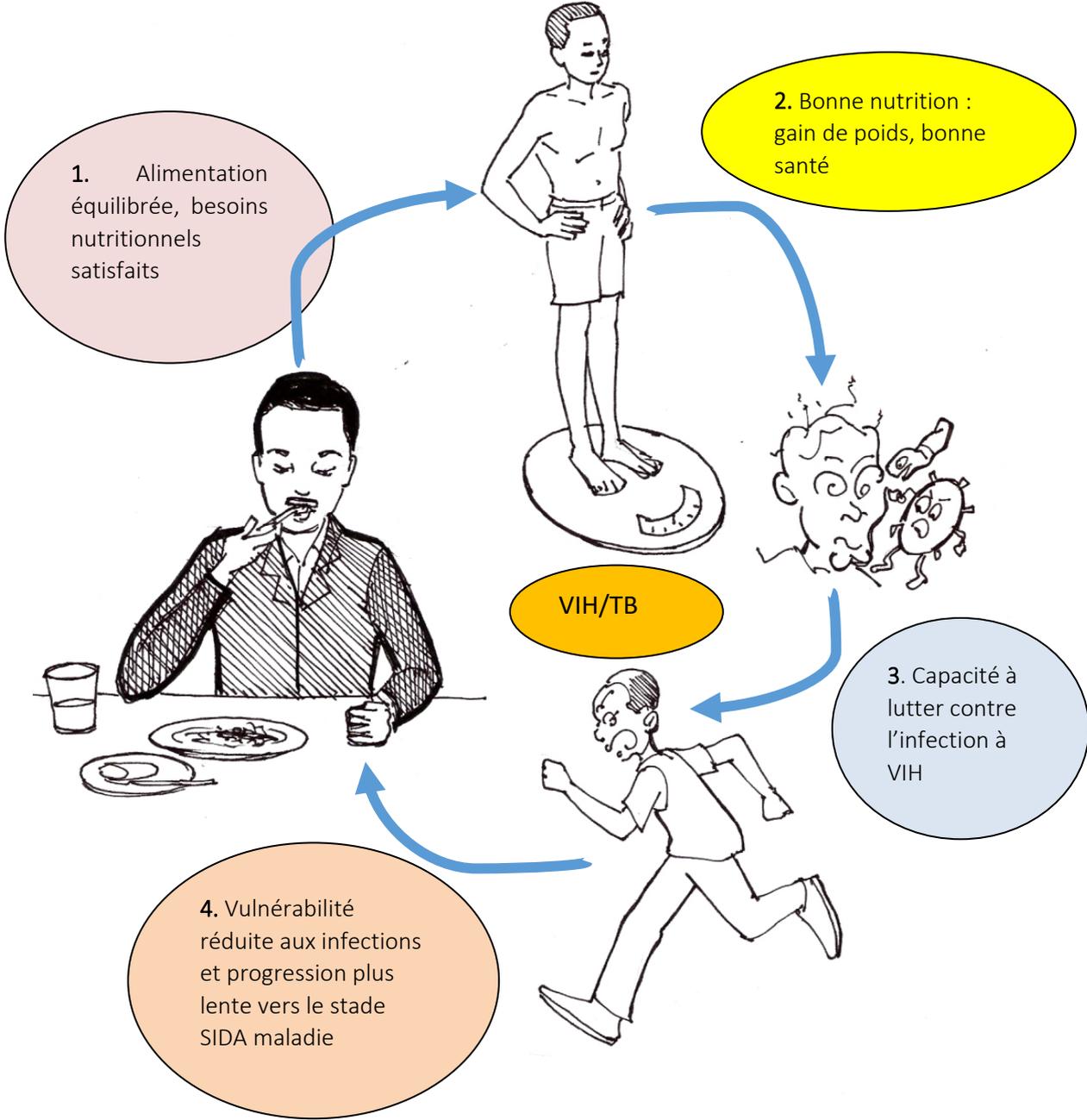


Figure 5 : Effets de la bonne nutrition sur le VIH et/ou la tuberculose

1 : La PVVIH et/ou malade de la tuberculose mange bien (équilibré et varié) et ses besoins supplémentaires du fait du VIH sont couverts.

2 : Elle restera bien nourrie, ne perdra pas de poids et gardera ses forces.

3 : Le système de défense du corps est renforcé. Il peut lutter contre les maladies et les infections car le corps dispose d'une réserve suffisante de nutriments stockés.

4 : Le corps est donc en mesure de répondre aux infections. La progression de l'infection à VIH au stade sida maladie est ralentie car la PVVIH ne contracte pas d'infections fréquentes. Cela permet à la PVVIH de rester en bonne forme et ainsi il dépend moins des autres.

NB : La PVVIH et/ou malade de la tuberculose a un bon appétit et le cycle continue.

FICHE 1.4.3 EFFETS DE L'INFECTION À VIH/SIDA ET/OU DE LA TUBERCULOSE SUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE DES MÉNAGES

L'infection à VIH tout comme la tuberculose affecte les quatre éléments de la sécurité alimentaire à savoir la disponibilité, l'accessibilité, la stabilité des approvisionnements et l'utilisation. Dans une famille ayant un adulte vivant avec le VIH ou atteint de tuberculose :

- l'activité est réduite et la productivité baisse ;
- la famille consomme moins d'aliments et dépense pour les soins de santé ;
- le statut nutritionnel se détériore et l'adulte arrête de travailler ;
- les biens sont vendus et les dettes augmentent ;
- la mort survient avec son corollaire de dépenses funéraires ;
- les enfants deviennent orphelins ;
- la cellule familiale se désintègre ce qui accroît l'insécurité alimentaire.

SESSION 1.5 DETERMINANTS, CONSEQUENCES ET TYPES DE LA MALNUTRITION

Objectifs spécifiques

1. Identifier les déterminants de la malnutrition
2. Identifier les conséquences de la malnutrition
3. Identifier les différents types de malnutrition

Contenu

- Fiche 1.5.1 Déterminants de la malnutrition selon le cadre conceptuel de l'UNICEF
- Fiche 1.5.2 Conséquences de la malnutrition
- Fiche 1.5.3 Types de malnutrition
- Fiche 1.5.4 Physiopathologie de la malnutrition aigue

FICHE 1.5.1 DETERMINANTS DE LA MALNUTRITION

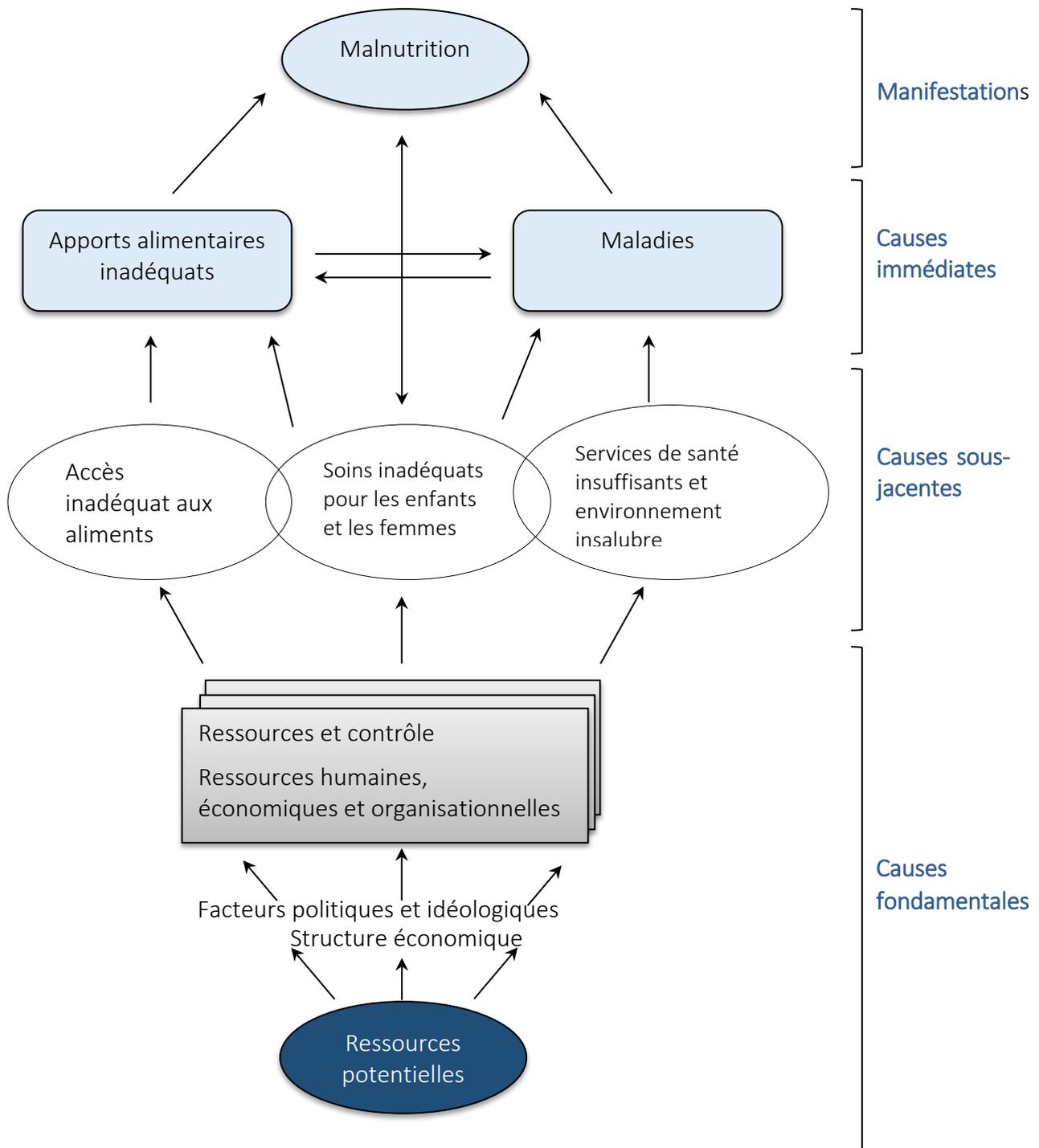


Figure 6 : Les déterminants de la malnutrition selon le Cadre conceptuel de l'UNICEF, 2013

FICHE 1.5.2 CONSEQUENCES DE LA MALNUTRITION

HAUSSE DE LA MORTALITE DES ENFANTS

Chaque année, la malnutrition contribue, directement ou indirectement, au décès de plus de six millions d'enfants de par le monde.

ENTRAVE A LA CROISSANCE ET AU DEVELOPPEMENT DU CERVEAU

La carence en iode est la principale cause évitable d'arriération mentale dans le monde. Un important déficit en iode chez la mère provoque chez le fœtus des lésions cérébrales graves et irréversibles. Des carences moins graves peuvent abaisser de dix points le Quotient Intellectuel (QI) de l'enfant.

L'anémie ferriprive chez les nourrissons et les jeunes enfants risque d'abaisser le QI d'environ neuf points.

Le QI peut être réduit de cinq points à la suite d'une insuffisance pondérale à la naissance.

Les enfants présentant un important retard statural à l'âge de deux ans ont un QI inférieur de 5 à 11 points à celui des enfants de taille normale.

Une étude a montré que les enfants nourris au sein ont généralement des QI supérieurs d'environ huit points à ceux des enfants nourris au biberon.

ELEVATION DES RISQUES POUR LA SANTE MATERNELLE

L'anémie ferriprive est en cause dans environ 20% des décès maternels en Afrique et en Asie.

Selon une étude récente menée au Népal, la supplémentation en vitamine A peut abaisser de 44% la mortalité maternelle.

INCAPACITES PHYSIQUES PERMANENTES

La carence en acide folique entraîne des anomalies du tube neural (spina bifida) chez les nouveau-nés.

La carence en vitamine D contrarie l'ostéogénèse et peut aboutir au rachitisme. On constate un rapport entre l'insuffisance staturale chez la femme et les problèmes obstétricaux, et de façon générale une relation avec une augmentation de la mortalité et un abaissement de la productivité physique.

TROUBLES DE L'IMMUNITE

La malnutrition exerce un effet nocif sur le système immunitaire d'au moins 100 millions de jeunes enfants et de plusieurs millions de femmes enceintes, les uns et les autres indemnes du VIH. Contrairement à ce qui se passe pour le SIDA, on sait depuis des siècles quel est le

remède contre l'immunodéficience induite par la malnutrition : assurer un régime alimentaire contenant tous les nutriments essentiels.

AUGMENTATION DU RISQUE DE MALADIE CHRONIQUE

La recherche fait apparaître un lien entre la malnutrition au début de la vie (y compris pendant la période fœtale) et l'apparition ultérieure de maladies chroniques telles que les cardiopathies, le diabète et l'hypertension.

Tableau 9 : Conséquences de la carence en vitamines et sels minéraux

VITAMINES ET SELS MINÉRAUX	EFFETS DE CARENCE
Vitamine A	Troubles de la vision (cécité crépusculaire), xérophtalmie, taches de Bitot, baisse de l'immunité, augmentation des maladies infectieuses telles que la diarrhée.
Vitamine D	Rachitisme
Vitamine B1 ou thiamine	Béribéri, trouble nerveux
Vitamine B2	Mauvaise régénération des tissus
Vitamine B12	Anémie
Vitamine C	Scorbut
Vitamine PP ou niacine	Pellagre (diarrhée, dermatose, démence)
Acide folique	Anémie macrocytaire
Fer	Anémie microcytaire ou anémie ferriprive
Iode	Retard de développement cérébral, psycho- moteur, retard de croissance, mortalité péri- natale, avortement, goitre...
Vitamine E	Maladies cardio-ischémiques, cancers (seins, poumons), baisse immunité...
Zinc	Réduction de l'appétit

Sources : **PNN**. Guide national de soins et soutien nutritionnels et alimentaires pour les PIAVIH et/ou malades de la tuberculose. MSHP. RCI. 2009, **AG Iknane et al.** Module de formation en Nutrition Humaine. Ministère de la santé du Mali/HKI.

FICHE 1.5.3 TYPES DE MALNUTRITION

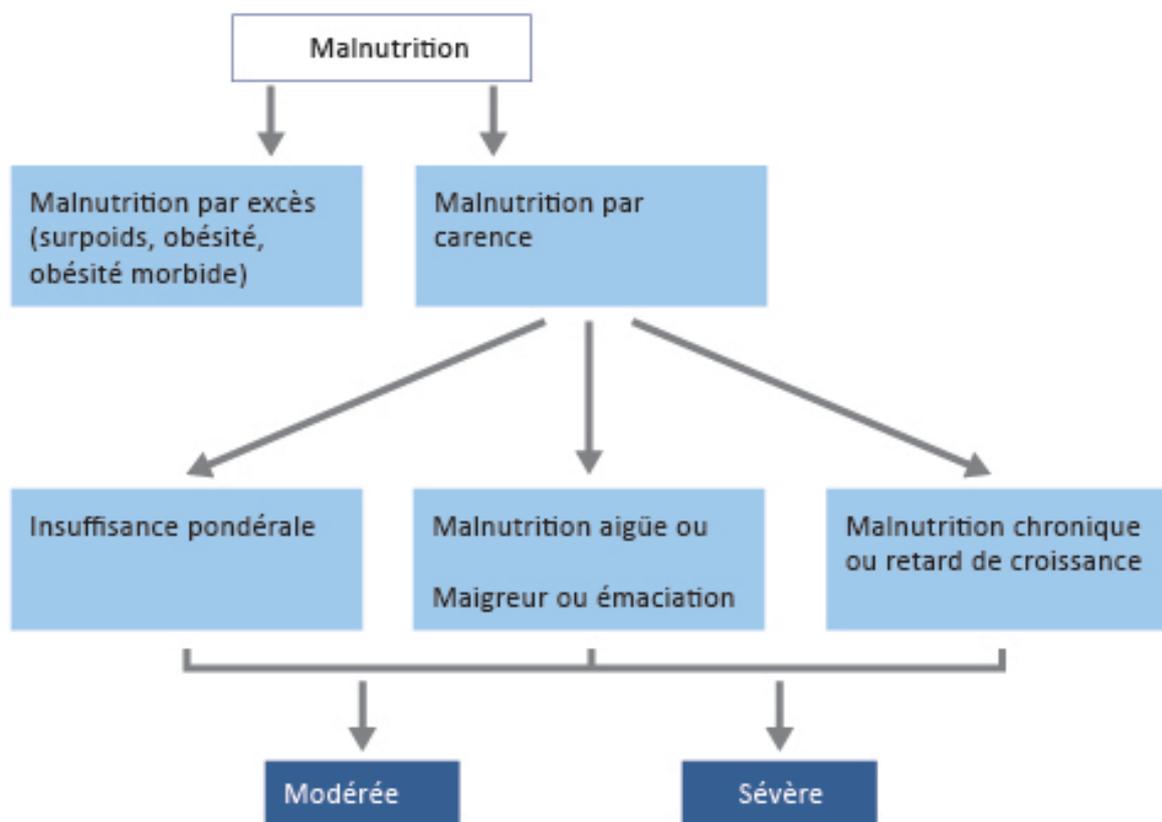


Figure 7 : Classification des différents types de malnutrition

LA MALNUTRITION AIGUE

Les apports énergétiques insuffisants, les pratiques d'allaitement et d'alimentation inadéquates, les maladies récentes (situation aiguë) entraînent une perte de poids récente (maigreur ou émaciation) et un risque immédiat de mortalité.

Elle peut être modérée ou sévère ; les deux cas sévères de malnutrition aiguë :

- Le marasme est la forme la plus commune de malnutrition grave. Il résulte globalement d'un apport insuffisant en calories et en protéines.
- Le kwashiorkor est moins fréquent et s'observe surtout chez les jeunes enfants dont l'alimentation est particulièrement déficiente en protéines.

NB : cas intermédiaires = kwash-marasme

Il est fréquent de rencontrer des cas qui présentent des caractéristiques intermédiaires ou qui sont souvent difficiles à classer dans l'une ou l'autre catégorie. Ils sont qualifiés de kwashiorkor avec marasme. Ceci ne doit pas troubler outre mesure car le traitement est le même et chaque malade doit être soigné en tant qu'individu selon les signes cliniques qu'il présente.

LA MALNUTRITION CHRONIQUE

L'alimentation inadéquate, l'hygiène et les soins insuffisants sur une longue période (situation chronique) entraînent un défaut de croissance linéaire (retard de croissance).

L'INSUFFISANCE PONDERALE

Elle associe défaut de croissance et faible poids.

L'OBESITE

C'est un état qui survient lorsque l'excès de graisse corporelle s'est accumulé à un tel point que cela peut compromettre l'état de santé.

FICHE 1.5.4 PHYSIOPATHOLOGIE DE LA MALNUTRITION AIGUE

D'un point de vue physiologique, le sujet malnutri présente un métabolisme ralenti, une perturbation de sa régulation thermique, une réduction de l'absorption intestinale et élimination rénale, une diminution de l'activité hépatique (capacité du foie à synthétiser les protéines et éliminer les toxines), une diminution de l'immunocompétence. Tous les processus vitaux permettant de maintenir l'équilibre physiologique sont altérés.

La malnutrition entraîne une modification de la composition corporelle. Les muscles et la graisse constituent des réserves d'énergie mobilisées en cas de diminution des apports alimentaires. Lors d'une diminution, ou d'un arrêt de l'alimentation, ces réserves énergétiques sont mobilisées et on assiste à une fonte de la masse musculaire et de la graisse, entraînant une perte de poids.

La dénutrition entraîne également une modification cellulaire. Les perturbations hydro-électrolytiques sont nombreuses. L'organisme présente une déplétion générale en potassium et magnésium, une surcharge en eau et en sodium. Cette variation s'explique chez l'enfant marasmique par un ralentissement de la pompe sodium-potassium et chez l'enfant kwashiorkor, elle serait due à la perméabilité anormalement importante de la membrane cellulaire.

Des atteintes des fonctions digestives sont aussi constatées. L'estomac est hypotonique et distendu avec une hypochlorhydrie, provoquant des vomissements fréquents lors de la réalimentation. Les muqueuses intestinales sont atrophiées et le péristaltisme est ralenti, favorisant une colonisation bactérienne excessive et une réduction de l'absorption des nutriments.

Le foie présente généralement un dysfonctionnement et, dans le cas du kwashiorkor, une stéatose (foie ferme, de couleur jaune et hépatomégalie). Le pancréas est atrophié et la synthèse des enzymes pancréatiques diminuée.

On constate également des atteintes des fonctions cardiaques et pulmonaires. Le patient malnutri présente une dangereuse variation de la fréquence cardiaque pouvant facilement évoluer vers l'insuffisance cardiaque (bradycardie et hypotension). De ce fait, par un mécanisme compensatoire, il a un rythme respiratoire élevé.

La plus grave atteinte est incontestablement celle des fonctions immunitaires affaiblies. La malnutrition provoque une régression du volume et une modification de la structure des différents organes lymphoïdes, notamment le thymus, organe clé de l'immunité à médiation cellulaire.

La diminution du renouvellement de la synthèse des protéines, qui représente une épargne de la dépense d'énergie va avoir trois conséquences nocives : une diminution de la synthèse de l'albumine (hypo albuminémie), une diminution de la synthèse enzymatique

(malabsorption intestinale, diarrhée chronique), et une diminution du potentiel immunitaire (infections).

En raison de la réduction des activités métaboliques chez un enfant malnutri et de la faiblesse de la réponse inflammatoire, la fièvre et les signes d'inflammation normalement présents en cas d'infection sont généralement absents. Une hypothermie, une hypoglycémie et une hypotension sont souvent les seuls signes d'infection grave.

Pratiquement tous les patients sévèrement malnutris présentent des infections, souvent multiples.

