

REPUBLIQUE DU TCHAD

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE LA FORMATION
PROFESSIONNELLE

ACADEMIE DU SUD-OUEST

INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DES SCIENCES
AGRONOMIQUES ET DES TECHNOLOGIES
AGROALIMENTAIRES DE LAÏ

SECRETARIAT GENERAL

DIRECTION DES ETUDES

SERVICE DE LA SCOLARITE ET DES EXAMENS

UNITE – TRAVAIL – PROGRES



جمهورية تشاد

وزارة التعليم العالي والبحث
العلمي والتكوين المهني

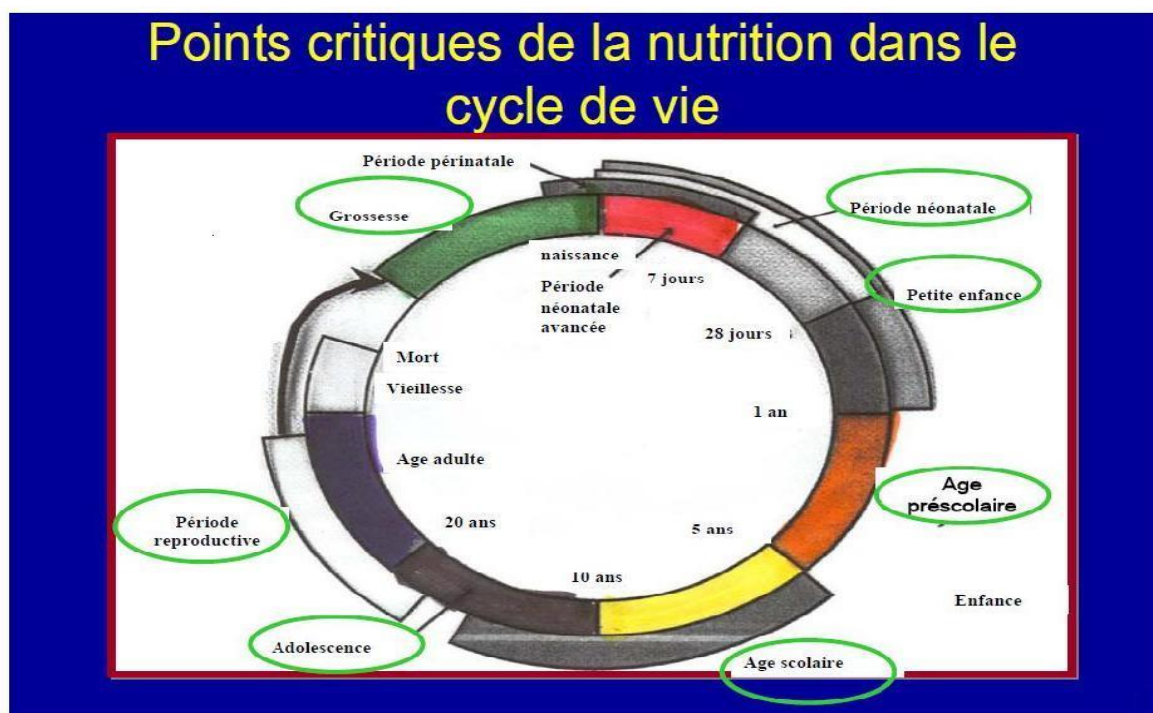
أكاديمية جنوب غرب

المعهد الوطني العالي للعلوم
الزراعية وتكنولوجيا الزراعة
الغذائية بلاي

أمانة العامة

COURS DE NUTRITION ET CYCLE DE VIE

L2 NUTRITION HUMAINE (NH2)



Dr Barnabas KAYALTO

Docteur de l'Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

Dr en Nutrition Humaine et Toxicologue Alimentaire

Maître-assistant (C.A.M.E.S.)

Enseignant-Chercheur permanent à l'Institut National Supérieur des Sciences Agronomiques
et des Technologies Agro-alimentaires de Lai (INSATAL)

Aout 2026

Cours de Dr KAYALTO Barnabas, Nutritionniste, Maitre-assistant (C.A.M.E.S.)

PLAN DU COURS

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA NUTRITION ET CYCLE DE VIE

- 1- Fonctions physiologiques des aliments ;**
- 2- Métabolisme de base et sa détermination ;**
- 3- Facteurs intervenant sur l'état nutritionnel**
- 4- Indicateurs de surveillance nutritionnelle**

CHAPITRE II: ALIMENTATION DES ADOLESCENTS

- 1. Objectifs**
- 2. Programmation nutritionnelle**
- 3. Définition de l'adolescence**
- 4. Caractéristique de l'adolescence**
- 5. Besoins nutritionnels des adolescents**
- 6. Activités physiques**

CHAPITRE III : ALIMENTATION DE L'ADULTE

CHAPITRE IV : ALIMENTATION DES PERSONNES AGEES

Objectifs de l'enseignement

Objectif général :

- Connaître les besoins nutritionnelles des individus en fonction des âges.

Objectifs spécifiques :

- ✓ Connaître les bases des besoins et apports nutritionnels conseillés ;
- ✓ Connaître les apports de sécurité ;
- ✓ Savoir comment évaluer l'état nutritionnel.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA NUTRITION ET CYCLE DE VIE

1. Définition du cycle de vie : Le cycle de vie chez l'homme désigne l'ensemble des étapes biologiques, physiologiques et psychosociales par lesquelles passe un être humain, depuis sa conception jusqu'à sa mort. Contrairement à d'autres espèces, ce cycle intègre à la fois un développement cellulaire précis et une évolution sociale.

2. Fonctions physiologiques des aliments

Notre corps est composé de cellules vivantes. Ces cellules croissent. Souvent, elles ont besoin de se renouveler (hématologie, 4 mois) et, si une partie des cellules a été détruite, il faut la remplacer. Pour ce travail qu'on appelle métabolisme (anabolisme, catabolisme), le corps a besoin de certains groupes d'aliments : les glucides, les lipides et les protéines et, en plus des vitamines et des sels minéraux, sans oublier l'eau, le milieu dans lequel toutes les réactions se déroulent.

Les cellules se nourrissent soit à partir de substances qu'elles puisent dans le milieu qui les entoure, soit à partir de réserves qu'elles ont emmagasiné dans leur cytoplasme. Les cellules travaillent constamment.

Fonctions physiologiques des aliments, métabolisme et énergie (glucides, lipides, protides, minéraux et vitamines)

On dit souvent "**On est ce que l'on mange**", pour signifier que la composition de notre corps dépend en grande partie de ce que nous consommons. Car les nombreux composants chimiques du corps humain (une quarantaine) existent principalement sous forme d'eau, de protéines, de graisses, de sels minéraux et de glucides dans les proportions présentées au tableau 1. Tout corps humain, **de l'âge fœtal à la vieillesse**, est construit à partir d'aliments contenant ces cinq éléments, ainsi que des vitamines.

Tableau 1 : Composition et rôle chimique des éléments du corps humain (sujet de 65 kg)

Éléments	Pourcentage du poids du corps (%)
Eau	61,6
Protéines	17
Lipides	13,8
Sels minéraux	6,1
Glucides	1,5

Tableau 2 : Rôle principal des différents éléments dans l'organisme humain

Éléments	Pourcentage du poids du corps
Eau	Fournit les liquides du corps et contribue à la régulation thermique
Glucides	Énergie servant au travail et au maintien de la température
Protéines	Croissance et cicatrisation, rôle fonctionnel (enzymes, hormones, anticorps, transport
Lipides	Énergie et acides gras essentiels ; maintien de l'intégrité des membranes
Sels minéraux	Formation des tissus, métabolisme et protection
Vitamines	Métabolisme et protection
Éléments non digestibles et non absorbables dont fibres	Véhicules pour d'autres nutriments, volume, habitat de la flore bactérienne, contribuent à une bonne élimination des déchets.

L'alimentation sert surtout à la croissance, à la fourniture d'énergie, à la cicatrisation, à l'entretien et à la protection du corps. La nourriture est aussi une source de plaisir et de stimulation puisque manger et boire font partie des plaisirs de la vie dans le monde entier. **Les aliments nourrissent l'âme et le corps**, aliments sains dans un corps sain.

On ne connaît pas encore parfaitement les mécanismes de l'appétit et de la sensation de faim. L'hypothalamus y joue un rôle, de même que d'autres éléments du système nerveux central. D'autres facteurs interviennent probablement, tels que le taux de sucre dans le sang, différentes hormones, la masse grasse, de nombreuses maladies, les émotions, et, évidemment, les types d'aliments disponibles, les goûts personnels et enfin le contexte social dans lequel les repas sont consommés.

L'apport alimentaire est régulé par l'appétit et la disponibilité des aliments, l'apport de liquides dépend de la sensation de soif, qui a plusieurs origines. S'il y a déshydratation, la soif est due à la sécheresse de la bouche mais aussi à des signaux du même centre de satiété hypothalamique que celui qui contrôle la faim.

Le corps a besoin d'énergie pour assurer toutes ses fonctions, notamment le travail, le maintien de la température corporelle et le fonctionnement continu du cœur et des poumons. Chez l'enfant, l'énergie est indispensable à la croissance. Elle est aussi nécessaire à la destruction, à la réparation et au renouvellement des tissus (GR, 4 mois).

3. Métabolisme de base et sa détermination

Ce sont des processus métaboliques, et on appelle **métabolisme de base (MB)** le rythme auquel ces fonctions s'effectuent.

Le métabolisme de base (MB) d'un sujet, c'est la dépense énergétique "incompressible", en kcal ou kJ, au repos allongé, éveillé, dans une atmosphère calme, à jeun depuis au moins 10 heures et à une température de 18 à 20 °C (Wilmore & Costill (2006).

Remarque : sommeil = 8 h. Calorimètre indirect utilisé.

Cette énergie permet de maintenir en activité les fonctions de l'organisme (**cœur, cerveau, respiration, digestion, maintien de la température du corps**), avec des réactions biochimiques (en utilisant l'ATP). Il est exprimé sur la base d'une journée.

Le MB dépend principalement du sexe, de l'âge, du poids (par m² de surface), de la taille et de son état de santé. La composition du corps joue aussi un rôle, notamment la proportion de muscles et de graisse, donc de protéines et de lipides.

Estimation du MB, formule de **Harris & Benedict** (1918), en kcal) (1 kcal = 4.2 kJ) :

Pour un **homme** : **MB = 66,473 + (13,7516 X P) + (5,0033 X T) – (6,775 X âge)**

Pour une **femme** : **MB = 655,0955 + (9,5634 X P) + (1,8496 X T) – (4,6756 X âge)**

Avec : T en cm, P en kg et âge en années.

Travaux Dirigés :

Faire les calculs du métabolisme de base et vérifier pour chaque étudiant.

Les dernières recommandations FAO/OMS/UNU (1985) expriment les besoins énergétiques (DEJ) en multiple du métabolisme de base (MB).

DEJ = MB x NAP où DEJ = Dépense énergétique journalière et NAP = Niveau d'activité physique.

Le tableau 3 présente ces différents facteurs permettant de calculer l'énergie approximative dépensée selon l'activité effectuée.

Tableau 3 : Facteurs de calcul de l'énergie, DEJ (à multiplier par le MB)

Activité	Homme adulte	Femme adulte
Sommeil	1,0	1,0
Position couchée	1,2	1,2
Position assise	1,2	1,2
Position debout	1,5	1,5
Marche lente	2,8	2,8
Marche normale	3,2	3,3
Marche rapide en montée	7,5	6,6
Cuisine	1,8	1,8
Travail de bureau avec petits déplacements	1,6	1,7
Conduite d'un camion	1,4	1,4
Travail aux champs	5,2	4,4
Coupe de la canne à sucre	6,5	-
Traction d'une charrette chargée	5,9	-
Football	6,6	6,3
Corvée d'eau au puits	-	4,1
Mouture de céréales	-	4,6
Source: OMS, 1985		

Note: Ces valeurs sont des moyennes approximatives qui ne s'appliquent qu'au temps réellement passé à travailler, et non aux pauses.

Au niveau d'un individu quel qu'il soit, les besoins énergétiques des organes du corps humain sont fonction de leur rôle biologique (spécialisation des organes).

Les besoins énergétiques sont aussi déterminés par plusieurs facteurs dont voici les plus importants: La taille du corps, le MB, l'activité et la grossesse (le développement du fœtus).

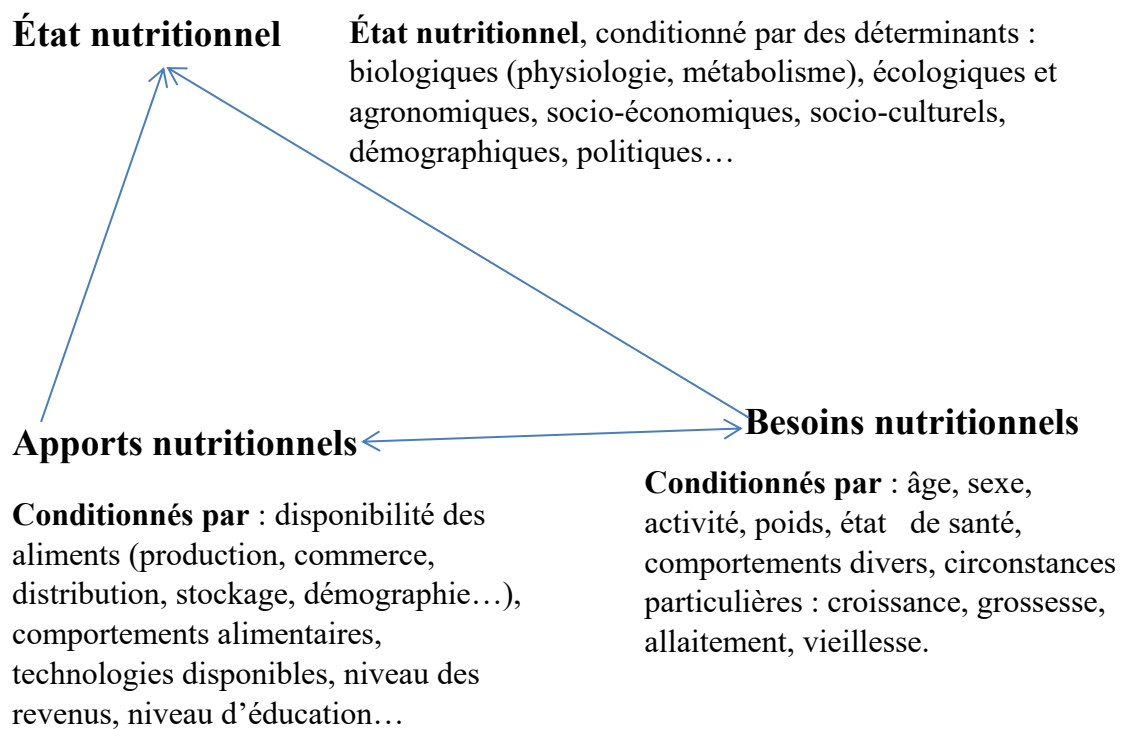
Tableau 4 : Spécialisation des organes en réserve énergétique**Énergie disponible (kcal)**

Organes	Glucose/ glycogène	Triacylglycérols/ corps cétoniques	Protéines mobilisables
Sang	60	45	0
Foie	400	450	400
Cerveau	8	0	0
Muscle	1200	450	24 000
Tissu adipeux	80	135 000	40

Source : G.F. Cahill, Jr., Clin. Endocrinol.Metab. 5 (1976) : 398

4. Facteurs intervenant sur l'état nutritionnel

La figure 1 présente brièvement les interactions entre les **apports** et les **besoins** en nutriments, la résultante étant **l'état nutritionnel** de l'individu tout au long du cycle de vie.

**Fig. 1 Facteurs intervenant sur l'état nutritionnel**

4.1 Les besoins en un nutriment ou en énergie, c'est la quantité de ce nutriment ou d'énergie nécessaire pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique d'un individu en bonne santé (homéostasie), comprenant les besoins liés à l'activité physique (15-30 %) et à la thermorégulation.

Pour pouvoir se développer harmonieusement, l'organisme a donc besoin d'une **alimentation suffisante, équilibrée, variée et saine.**

Les besoins nutritionnels de l'organisme peuvent être classés en deux grandes catégories : **les besoins quantitatifs et les besoins qualitatifs.**

4.1.1. Besoins quantitatifs : L'alimentation doit apporter à l'organisme un certain nombre de calories par jour ; il s'agit des besoins quantitatifs

Exemple : homme de 65 Kg actif, activité normale moyenne = 2944 kcal/jour ;

Une femme active de 55 kg = 2140/jour (OMS, 1985).

Ces besoins en énergie varient suivant la taille, le poids, le sexe, et l'état physiologique (grossesse, allaitement) et l'activité physique. Cf. tableau de calcul de l'énergie, DEJ (OMS, 1985).

4.1.2. Les besoins nutritionnels qualitatifs de l'organisme sont de trois ordres :

- **Les besoins énergétiques (1ère priorité après les besoins en eau)**: satisfaits par les glucides (essentiellement) et les lipides ;
- **Les besoins de construction** : satisfaits par les protides, le fer, le calcium ;
- **Les besoins de protection et de régulation** : assurés par les vitamines, les oligoéléments et les sels minéraux.

Un équilibre entre ces trois catégories de nutriments, en %, est nécessaire pour le maintien de l'organisme en bonne santé.

4.1.3. Besoins protéiques

On distingue deux composantes dans les besoins protéiques:

- le besoin azoté total (quantitatif)

C'est pourquoi, dans la détermination de la teneur en protéines totales par la méthode de Kjeldahl, on procède ainsi :

Le dosage des protéines fait par la méthode de Kjeldahl (AOAC 920.87, 1990) est basé sur la minéralisation totale de la matière biologique en milieu acide, suivie de la distillation de l'azote sous forme d'ammoniac et la titration.

La quantification de l'azote total permet d'extrapoler pour estimer la quantité de protéines. On admet d'une manière générale que :

- la masse des protéines végétales = $N \times 6,25$ (FAO/WHO, 1978).

La teneur en protéines est calculée par application de la formule suivante :

$$\% P (\text{protéines}) = \frac{(V1-V0) \times N \times 14 \times 0,001}{m} \times 6,25 \times 100$$

Le résultat est la moyenne de deux essais réalisés sur un même échantillon et est exprimé en g/100 g MS.

- le besoin en certains acides aminés essentiels (qualitatif).

Rôle des protéines :

- Rôle structural
 - Croissance et développement du corps
 - Entretien, cicatrisation
- Rôle fonctionnel
 - Production d'enzymes métaboliques et digestives
 - Constitution d'hormones (insuline)
 - Défense de l'organisme (anticorps)

Pas de possibilité de mise en réserve.

Synthèse protéique à partir d'un pool d'AA (0,7 % des protéines corporelles totales)

Pour assurer la couverture du besoin azoté total, on définit l'Apport Protéique de Sécurité (APS) qui est la quantité de protéines de haute digestibilité et de haute valeur biologique susceptible de couvrir les besoins d'individus présentant les mêmes caractéristiques dans 97,5 % des cas [Moyenne (0,75 g/kg/j pour l'adulte) + 2 ET] (cf. loi normale).

Lorsqu'on veut calculer l'APS pour un régime donné, il faut tenir compte de la digestibilité et de la valeur biologique des protéines alimentaires du régime considéré:

La digestibilité est donnée par la formule: $CUD N = [(I - (F - F_k) \times 100]/100$

Où CUD N = Coefficient d'utilisation digestive de l'azote

I = Quantité d'azote ingérée

F = Quantité d'azote excrétée dans les selles

F_k = Azote endogène fécal (12 mg par kg et par jour)

La valeur biologique (VB) est définie comme le rapport N_{retenu}/N_{absorbé}. Elle dépend de la composition des protéines en acides aminés.

Pour juger de la qualité d'une protéine, on calcule souvent son indice chimique en exprimant sa composition en acides aminés en % d'une "combinaison-type" d'AAE (ou structures postulées) prises comme références :

$$IC = \frac{(mg \text{ de l'AA le plus limitant pour } 1 \text{ g de protéines}) \times 100}{mg \text{ de l'AA correspondant dans la combinaison - type}}$$

Tableau 5 : Les combinaisons-type d'acides aminés proposés par l'OMS et la FAO sont les suivantes :

Acides aminés	Œuf	Combinaison type (en mg/g de protéines)				Pour
		Enfants < 2 ans	Enfants 2-5 ans	Enfants d'âge scolaire	Adultes	
Histidine	22	26	19	19		16
Isoleucine	54	46	28	28		13
Leucine	86	93	66	44		19
Lysine	70	66	58	44		16
Meth + Cys	57	42	25	22		17
Phe + Tyr	93	72	63	22		19
Thréonine	47	43	34	28		9
Tryptophane	17	17	11	9		5
Valine	66	55	35	25		13

L'APS pour un régime donné et pour un groupe d'individus auxquels s'applique la même combinaison-type est donné par le rapport: $[APSh \times 100] / CUD \times IC$

Le besoin protéique global est de l'ordre de:

- pour un adulte : 1 g/kg de PC/j
- pour un jeune en croissance : 2 g/kg de PC/j
- chez le nourrisson de 1 mois: 2,5 g/kg de PC/j

Seuils cliniques de l'albuminémie :

- Taux normal : entre 35 et 52 g/L ;
- Dénutrition modérée : entre 30 et 34,9 g/L ;
- Dénutrition sévère : ≤ 30 g/L.

Les protéines de l'œuf et du lait sont des protéines de très grande qualité de par leur équilibre en AAE bien adaptées à la croissance (pour les enfants). Les protéines d'origine animale sont souvent de meilleure qualité (meilleure VB) que les protéines d'origine végétale.

Exemple : CUD chez l'homme : œuf (97 %), lait (95 %), farine blanche (96 %), farine complète (étuvage, 86 %) ; viandes et poissons (94 %), haricot (78 %).

4.1.4. Besoins spécifiques supplémentaires

A ces besoins de base, s'ajoutent les besoins spécifiques supplémentaires. Ces besoins particuliers sont :

- **Besoin net de croissance** : rétention moyenne normale dans le gain de poids ;
- **Besoin net de gestation** : rétention moyenne dans le fœtus et ses enveloppes, le placenta, l'utérus et la masse sanguine de la mère ;
- **Besoin net de la lactation** : quantité exportée dans le lait (750 Kcal pour 1 L de lait maternel consommé par le nourrisson);
- **Besoin de la vieillesse.**

Le métabolisme de base diminue peu avec l'âge.

Les besoins nutritionnels doivent répondre à 4 critères :

- 1°) Ils doivent permettre la construction, l'entretien et la réparation de l'organisme ;
- 2°) Protéger l'organisme contre les agressions externes (radicaux libres, grandes chaleurs, grands froids...) ;
- 3°) Hydrater l'organisme (1^{ère} priorité) ;
- 4°) Apporter l'énergie au corps (bûcheron, porteur ou paysan pendant la récolte ≠ employé de bureau, gardien ; sédentaires).

Le besoin net d'entretien de l'organisme = quantité de nutriment utilisée au niveau des tissus, après absorption intestinale. Il comporte également la construction et le maintien des réserves.

Une fraction seulement des nutriments est absorbée au niveau de l'intestin, sous l'influence de facteurs individuels et celle des autres nutriments (interaction). Cela détermine **la biodisponibilité des nutriments**. L'autre fraction va constituer les pertes minimales inévitables (voies endogènes, fécales, urinaires et cutanées).

Les facteurs individuels d'absorption sont entre autres : l'état physiologique de l'individu, son activité, son cortège génétique, son âge, son sexe, poids, taille.

Il y a aussi les paramètres tels que les conditions climatiques qui influencent les apports hydriques (climat chaud), les apports énergétiques (climat froid), les apports des minéraux (consommation de bière et perte de minéraux).

Les réserves permettent de faire face à l'irrégularité des apports et à une augmentation provisoire des besoins dans certaines situations physiologiques et pathologiques.

Par exemple, inflammation (vieillesse) ou de blessure grave, les besoins en glutamine (a. a.) augmentent.

4.2. Les apports

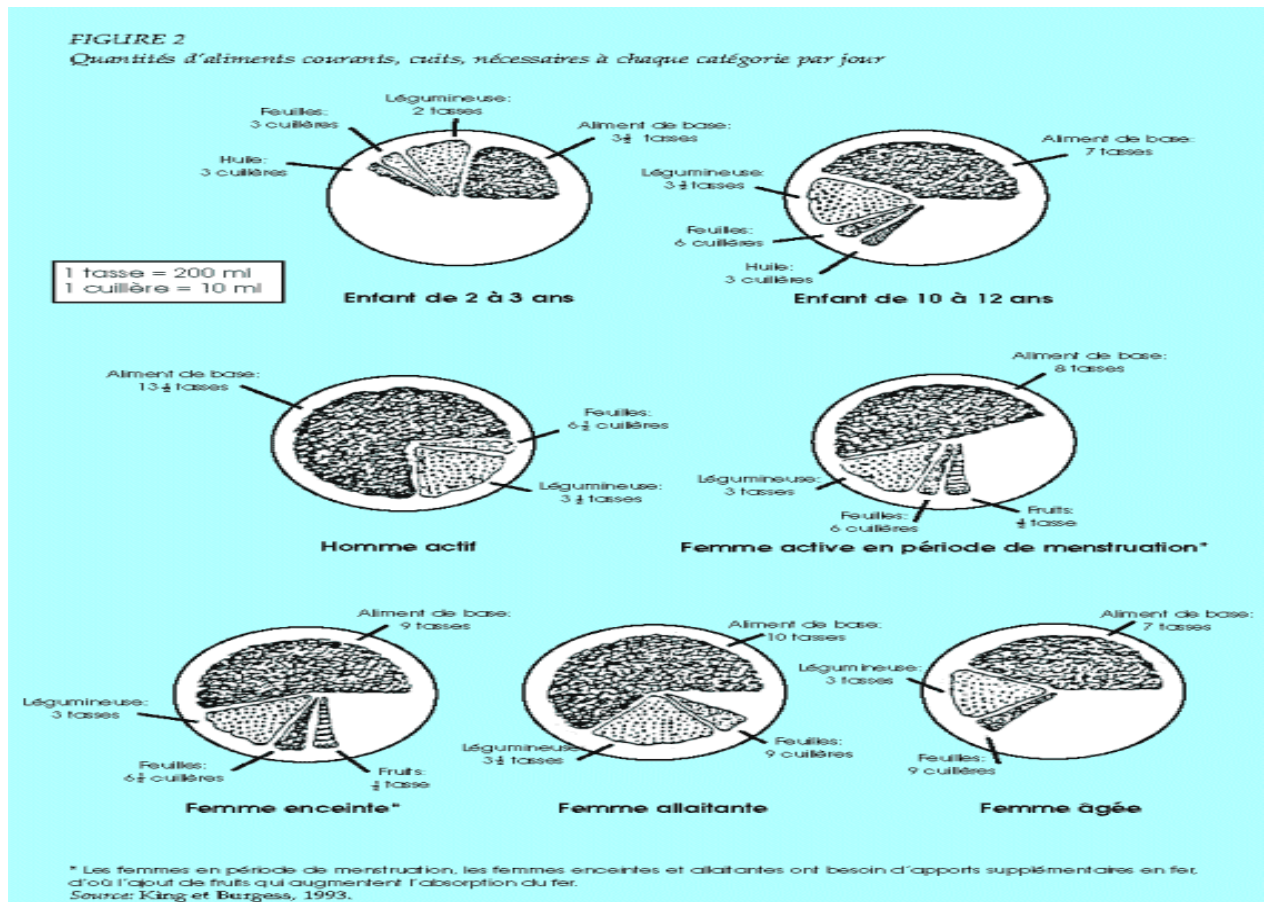
Pour l'énergie et pour chaque nutriment, il a été estimé des apports nutritionnels recommandés (ANR).

Ces recommandations sont liées non seulement au développement de nos connaissances scientifiques mais aussi à des considérations d'ordre éthique ou politique. Par ailleurs, pour la plupart des besoins, il existe une adaptation possible à des niveaux d'apport différents.

Les apports nutritionnels recommandés sont de deux types: - les besoins moyens
- les apports de sécurité

Rappel courbe de Gauss : distribution d'une population normale

La figure 2 ci-après donne une idée générale sur les quantités d'aliments courants, cuits, nécessaires à chaque catégorie d'individu par jour pour cette interaction.



5. Indicateurs de surveillance nutritionnelle

L'amélioration de l'état nutritionnel de tous les groupes de population d'un pays est un véritable facteur de développement

Les mesures anthropométriques constituent un des excellents indicateurs simples et pratiques de l'état nutritionnel des individus (enfant et adulte) et des groupes surtout vulnérables. Elles constituent en général la composante centrale des systèmes de surveillance nutritionnelle (tableau 6).

Tableau 6 : Indicateurs anthropométriques communément utilisés pour des systèmes de surveillance nutritionnelle

Indicateurs anthropométriques	Paramètres mesurés	Contextes dans lesquels ils sont utilisés
Enfants		
Insuffisance pondérale	faible poids par rapport à l'âge, P/A. indique une croissance linéaire inadéquate, ainsi que dispositions corporelles causées par la dénutrition	Systèmes de suivi de la croissance
Retard de croissance	faible taille par rapport à l'âge, T/A. inadéquation de la croissance à long terme = dénutrition chronique	associé à la pauvreté, évalué dans les situations stables afin de mesurer l'évolution dans le temps
Dépérissement	« maigreur » = faible poids par rapport à la taille, P/T est le résultat d'une dénutrition aiguë	utilisé lors des enquêtes de nutrition en situation de crise

Adultes		
Indice de masse corporelle	« maigreur » = faible poids par rapport à la taille. P et T. Résultat d'une dénutrition	Indicateur d'évaluation de l'état nutritionnel des adultes.
Faible poids à la naissance	Les nourrissons sont également mesurés, mais cet indicateur est associé à la mauvaise alimentation des mères	Indicateur utilise dans les situations stables, théorie de Barker <i>et al.</i> Le poids à la naissance n'est mesurée qu'une seule fois.
Personnes âgées		
Indice de masse corporelle	« maigreur » = faible poids par rapport à la taille. P et T. Résultat d'une dénutrition	Bien que l'utilisation de l'IMC pour l'évaluation de la dénutrition des personnes âgées soulève des problèmes, cet indice reste très utile en situation d'urgence

CHAPITRE II : NUTRITION DES ADOLESCENT(ES)

Introduction

La nutrition dans le cycle de vie concerne la nutrition durant la grossesse (FE), de la naissance à la petite enfance, en passant par l'enfance, l'adolescence, la vie adulte et la vieillesse. Il s'agit de répondre aux questions suivantes :

- 1) Quand peut-on considérer une alimentation comme "normale" pour la croissance et le développement chez le nouveau-né, le nourrisson, le jeune enfant, l'adolescent, l'adulte et la personne âgée ?
- 2) Quels sont les effets de la nutrition du fœtus, du nourrisson, de l'enfant sur la santé immédiate et ultérieure de l'adulte et de la personne âgée : effets immédiats, effets à moyen et long terme ?

L'hypothèse "Barker " décrite en 1980 et développée en 1998 : Barker DJP (1998), Mothers, Babies and Diseases in Later life, London, Churchill Livingstone.

David Barker de l'université de Southampton (USA) montre un lien entre le faible poids à la naissance et l'incidence des maladies cardiovasculaires ainsi que le diabète non insulino-dépendant plus tard dans la vie des femmes et hommes nées au Royaume Uni.

Le retard de croissance intra utérine (RCIU) affecte la croissance du fœtus et est consécutive à un environnement nutritionnel inadéquat. Il y a une redistribution adaptative des ressources fœtales, donc retard de croissance.

Ces enfants viennent au monde avec un statut nutritionnel grave (naissance à moins de 37 semaines, poids inférieure à 2500 g à la naissance). Les naissances de prématurés ou d'enfants ayant un poids inférieur à 2500 g sont souvent utilisées dans les études des taux d'incidence pour caractériser le statut nutritionnel durant la vie fœtale de la population, mais ce n'est pas assez. Donc beaucoup de soins doivent être accordés à la femme en âge de procréer et à la femme enceinte : programmation nutritionnelle, sinon, cycle intergénérationnel

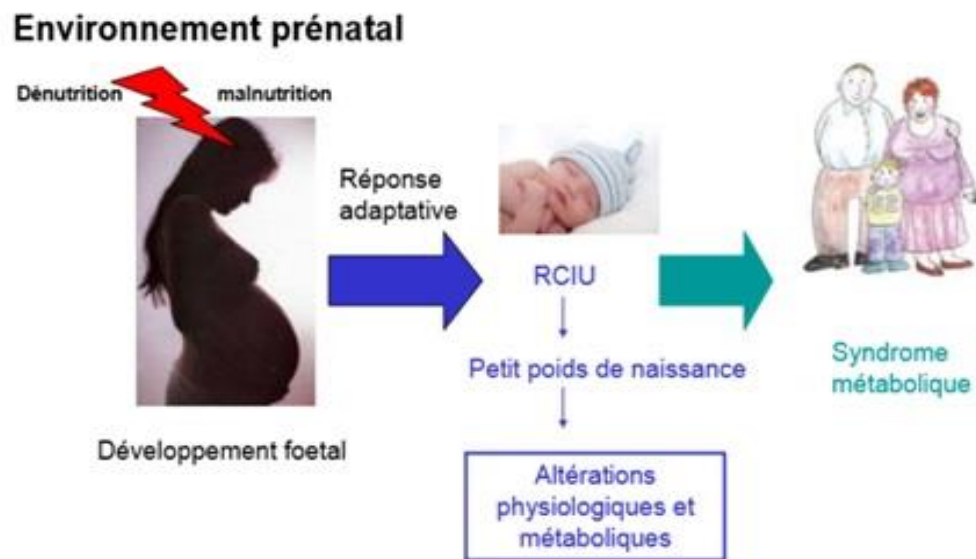
- Période périnatale (grossesse, naissance, néonatale avancée de 0 à 7 jours) ;
- Période néonatale (jusqu'à 28 jours) ;
- Petite enfance (jusqu'à 1 an) ;
- Enfance (âge préscolaire jusqu'à 5 ans ; âge scolaire jusqu'à 12 ans) ;
- Adolescence de 12 à 16 ans : Hankard et Clan, 2002
- Adulte (Période reproductive)
- Vieillesse
- Mort.

1. Objectifs

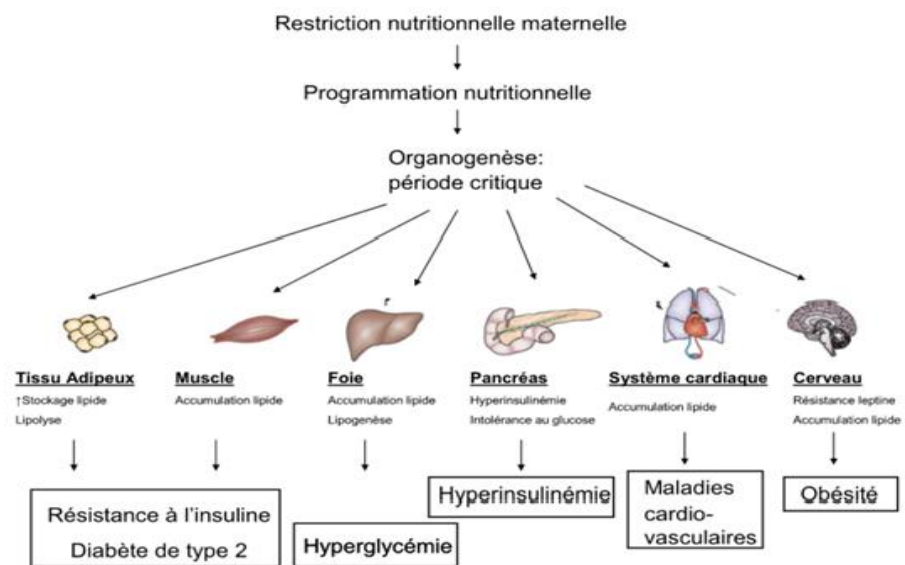
- OS1 : comprendre l'importance de l'alimentation chez les adolescents ;
- OS2 : connaître les besoins spécifiques des adolescents ;
- OS3 : formuler des conseils diététiques.

2. Programmation nutritionnelle

2.1. Effets à long terme d'une mauvaise alimentation du fœtus :



2.2. Rôle de l'environnement nutritionnel maternel dans la programmation métabolique de certains organes



3. Définition de l'adolescence

Selon la définition courante, l'adolescence est « **la période de la vie humaine entre la puberté et l'âge adulte** ». L'OMS définit l'adolescence comme une étape qui va de 10 à 19 ans, et la jeunesse comme la période qui s'étend de 15 à 24 ans. Au Tchad, on considère l'adolescent de 15 à 19 ans.

4. Caractéristique de l'adolescence

Les dimensions qui peuvent caractériser l'adolescence sont:

- chez les filles, les seins commencent à pousser, la pilosité se développe, et les menstruations arrivent.
- chez les garçons, on remarque une augmentation du volume des organes génitaux, l'apparition des poils de pubis, mais aussi les premières éjaculations. La voix commence à muer, les muscles se développent.

5. Besoins nutritionnels des adolescents

Les besoins nutritionnels de l'adolescent se définissent par les dépenses liées au métabolisme de base, à l'activité physique mais aussi à la croissance. Plusieurs méthodes permettent d'estimer les besoins nutritionnels, allant de la mesure directe à l'extrapolation des données adultes, en passant par l'observation des données de consommation ou l'utilisation de formule pour la dépense énergétique.

Pendant l'adolescence, les filles et les garçons connaissent une rapide croissance physique et maturation sexuelle (caractères sexuels secondaires) avec toutes les demandes que cela entraîne du point de vue nutritionnel tant au niveau des macronutriments que des micronutriments (surtout le fer).

Les adolescentes ont une poussée de croissance juste avant le début de la menstruation et elles continuent à grandir par la suite. La croissance linéaire, surtout celle des os longs, n'est achevée qu'à l'âge de 18 ans et la masse osseuse atteint son niveau maximum à l'âge de 25 ans.

Une adolescente malnutrie dont la menstruation est tardive risque d'atteindre sa taille finale uniquement à l'âge de 23 ans et, par conséquent, elle peut concevoir avant que le développement de son corps ne soit terminé. De plus, le canal de la naissance se développe plus lentement que la taille et n'atteint sa dimension mature que deux ou trois ans après l'achèvement de la taille.

La grossesse précoce expose les adolescentes à un risque accru de malnutrition (puisque le fœtus a besoin de micronutriments de la mère), de complications liées à la grossesse et d'autres conséquences graves au moment de la naissance (y compris le décès).

Les adolescents ont des besoins physiques, psychologiques, sociaux et de développement.

Les besoins nutritionnels sont très différents d'un adolescent à l'autre, en lien avec une corpulence et une activité physique très variables, et selon le genre. La croissance est accélérée lors de la puberté, avec une acquisition majeure de masse musculaire et de masse grasse mais aussi de masse osseuse, ce qui justifie des besoins parfois supérieurs à l'adulte dans cette période, notamment en protéines, calcium et phosphore. Les mesures des besoins servent à guider les consommations.

5.1. Apports énergies

Les besoins caloriques sont très variables en fonction de la corpulence et du Niveau d'Activité Physique (NAP), allant de 1740 kcal/j pour un garçon de 10 ans ayant une faible activité physique à 4540 kcal/j pour un garçon de 18 ans avec activité intense.

De même, chez la fille, les apports peuvent varier de 1650 à 3510 kcal/j. La quantité d'énergie stockée pour la croissance est de 20 à 30 kcal/j chez le garçon de 10 à 15 ans, puis elle passe à moins de 10 kcal/j. Chez la fille, cette quantité est de 30 à 40 kcal/j avant la puberté, 70 à 80 kcal/j pendant le pic de croissance pubertaire.

5.2. Glucides

Ils sont primordiaux pour le fonctionnement du cerveau. Les besoins en glucides dépendent des apports en lipides et protéines. Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) sont donc rapportés à l'apport énergétique, de 50 à 55 %. Il est conseillé des consommations de 45 à 60 % d'apports en glucides. Les sucres rapides ne devraient pas être supérieurs à 15 % des apports glucidiques.

5.3. Lipides

Ils jouent un rôle important dans le développement du système nerveux central (SNC). Ils sont des composants majeurs des membranes cellulaires et facilitent l'absorption des vitamines liposolubles. Les besoins en lipides doivent être compris entre 35 % et 40 % de l'apport énergétique quotidien.

5.4. Protéines

Chez l'adolescent, les besoins de maintien sont de 0,66 g/kg par jour, comme chez l'adulte. Les besoins liés à la croissance diminuent avec l'âge : **chez le garçon** de 0,75 à 0,69 g/kg par jour de 11 à 18 ans et, de 0,73 à 0,66 g/kg par jour **chez la fille** de 11 à 18 ans.

5.5. Besoins en sels minéraux

Calcium : L'adolescence est la période de la vie où les besoins en calcium sont les plus élevés en lien avec la constitution du capital de masse osseuse dont 40 % est acquis pendant la puberté. Ils sont de 1200 mg/j entre 10 et 18 ans.

Phosphore: Les besoins en phosphore sont exprimés relativement aux apports en calcium, dont les métabolismes sont liés. Les consommations de phosphore étaient de 1239 mg/j en moyenne pour les garçons de 11 à 14 ans et 1271 mg/j chez les 15 à 17 ans, et pour les filles respectivement 1020 mg/j et 977 mg/j.

Magnésium : Le magnésium est important pour la croissance osseuse. Les besoins sont estimés entre 5 mg/kg par jour et 5,3 mg/kg par jour lors du pic de croissance, mais la littérature ne permet pas d'avoir de données précises.

Fer : Les besoins doivent tenir compte des pertes obligatoires, notamment liées aux menstruations chez la fille. Seule une fraction de l'apport en fer est absorbée (**biodisponibilité**), 25 % pour le fer héminique (viandes), 2 à 20 % pour le fer non héminique (céréales). Le thé et les fibres sont des éléments chélateurs du fer, diminuant son absorption.

5.6. Besoins en quelques vitamines

Vitamine D : Son rôle principal chez l'adolescent est la régulation du **métabolisme phosphocalcique**, participant à la croissance osseuse. Les besoins totaux sont estimés à 1000 UI/j, couverts partiellement par la synthèse endogène.

Acide folique (vitamine B9) : L'acide folique est notamment impliqué dans l'hématopoïèse. Les consommations de folates étaient insuffisantes, de 268 mg/j en moyenne pour les garçons de 11 à 14 ans et 257 mg/j chez les 15 à 17 ans, et pour les filles respectivement 220 mg/j et 226 mg/j.

5.7. Besoins en eau et en fibres

Eau : La composition corporelle de l'eau chez l'adolescent sont proches de celles de l'adulte, soit 65 % du poids du corps.

Selon les ANC, les apports totaux conseillés en eau sont de 2,1 l/j chez le garçon de 9 à 13 ans, et de 1,9 l/j pour la fille de 9 à 13 ans.

Chez les plus de 14 ans, les besoins sont considérés identiques aux adultes, soit 2,5 l/j chez l'homme et 2 l/j chez la femme.

Fibres: Les fibres ne sont pas des aliments indispensables à proprement parler. Elles sont, pour la plupart, des glucides non digestibles. On les retrouve dans les céréales, les fruits, les légumes et les pommes de terre. Les besoins sont définis par la normalité du transit chez l'adolescent. Les ANC sont de 20 à 30 g/j

6. Activités physiques

Les adolescents dépensent beaucoup d'énergie par les activités physiques. Elle est d'une part variable mais pouvant représenter une partie importante des besoins énergétiques quotidiens (plus de 1000 kcal/j).

Elle dépend du type d'activité, du poids corporel, de la répétition et de la durée de l'exercice.

CONCLUSION

La détermination des besoins nutritionnels de l'adolescent est souvent difficile, à cause de la croissance, de la variabilité de l'âge et de la puberté.

Les besoins nutritionnels sont en général bien couverts sur le plan énergétique. Il existe pourtant souvent un déséquilibre avec une augmentation des sucres rapides et des lipides dans l'alimentation, ainsi qu'une consommation plus importante de protéines, exposant à un risque d'obésité.

Les apports en fer, calcium, vitamine D, vitamine E, folates et Acide Gras Poly Insaturé (AGPI) $\omega 3$ sont souvent insuffisants et exposent à des déficits.

CE QU'IL FAUT RETENIR :

- Les besoins nutritionnels chez l'adolescent doivent couvrir le métabolisme de repos mais aussi les besoins liés à la croissance et les activités physiques.
- Les besoins énergétiques peuvent être estimés à partir de mesures de dépenses énergétiques ou de formules mathématiques.
- Les consommations alimentaires montrent un apport trop élevé en sucres rapides, lipides et protéines.
- Les risques de déficience chez l'adolescent concernent le calcium, le fer, les acides gras $\omega 3$, la vitamine D, les folates et la vitamine E.

BIBLIOGRAPHIE

DSME. Alimentation et nutrition de la fille adolescente, de la femme enceinte, de la femme allaitante et du nouveau-né; UNFPA, Min Santé bénin, Manuel du participant, 2014. 108 pp.

Van Derheyden A., Coutjoie J. Nourriture saine, meilleure santé. Cours de diététique à l'usage des infirmiers et des enseignants. 1984. 153 p;

Mourey A. Manuel de Nutrition pour l'Intervention Humanitaire. Comité International de la Croix Rouge (CICR). 2004.

Van Derheyden A., Coutjoie J. (1984). Nourriture saine, meilleure santé. Cours de diététique à l'usage des infirmiers et des enseignants. 153 p;

Yomadji-Outengar O. S'informer pour mieux s'alimenter. Les éditions du CEFOD, Tchad, 2002. 60 p.

CHAPITRE III : LA NUTRITION DE LA FEMME ENCEINTE

Durant la grossesse, les besoins nutritionnels de la femme sont encore plus importants qu'à toute autre période. Son régime alimentaire doit fournir tous les éléments nécessaires au développement de l'ovule fécondé en fœtus viable pour qu'il devienne un bébé.

En même temps qu'elle se nourrit, la femme nourrit aussi le fœtus, ainsi que le placenta auquel le fœtus dans l'utérus est relié par le cordon ombilical. Les seins se préparent également à produire du lait.

Durant la première moitié de la grossesse, la mère doit manger davantage à cause des besoins de l'utérus, des seins et du sang - qui ont augmenté en taille ou en quantité - mais aussi du placenta qui se développe. C'est également le cas dans la seconde moitié de la grossesse.

Mais durant le dernier trimestre, la croissance rapide du fœtus exige encore plus d'éléments nutritifs, d'autant plus qu'il doit accumuler des réserves de nutriments, notamment la vitamine A, le fer et autres micronutriments, et des réserves énergétiques de graisse. Un régime alimentaire adéquat durant la grossesse permet à la mère de prendre le poids physiologiquement désirable et d'assurer un poids de naissance normal au nouveau-né (cf tableau 1).

Tableau 1 : Apports journaliers conseillés en oligoéléments (d'après CNRS-CNERN, 1992)

Catégories	Fe (a) (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)	I (mg)	Se (mg)	Cr (µg)	Mo (µg)
Enfants de 1-3 ans	10	1	10	1	70	20	75	40
Enfants de 4-9 ans	10	1,5	10	2	120	30	125	50
Garçons 10-12 ans	12	1,5	12	3	140	40	125	100

Filles 10-12 ans	12	1,5	12	3	140	40	125	100
Adolescents 13-19 ans	15	2	15	4	150	60	125	150
Adolescentes 13-19 ans	18	2	12	4	150	55	125	150

Tableau 2 : Apports journaliers conseillés en oligoéléments chez les hommes et les femmes (d'après CNRS-CNERNA, 1992)

Catégories	Éléments							
	Fe (a) (mg)	Cu (mg)	Zn (mg)	Mn (mg)	I (mg)	Se (mg)	Cr (µg)	Mo (µg)
Hommes adultes	10	2,5	15	4	150	70	125	150
Femmes adultes	18	2,5	12	4	150	55	125	150
Femmes enceintes	50-100 (1)	3	15	4	175	65	125	150
Femmes allaitantes	13	3	19	4	200	75	125	150
Personnes âgées valides	10	2,5	12	4	150	70	125	150

Compétition entre les différents minéraux Fe/Cu, Fe/Mn, Fe/Zn ou Cu/Zn au niveau de la muqueuse intestinale.

a Valeurs correspondant à un régime comportant de petites quantités de viandes, de poissons et riche en vitamine C, permettant une absorption de 10 %.

Dans le cas de régime essentiellement à base de céréales et légumineuses, pauvres en produits carnés, il faut multiplier ces valeurs par 2 (absorption de 5%)

(1) Une supplémentation médicamenteuse est souvent nécessaire pour compléter les apports alimentaires

Tableau 3 : Besoins en vitamines

Nom commun	Substances actives	Besoins journaliers de l'adulte (a)	Carence
Vitamine A	Rétinol	600 µg ER*	Héméralopie
Proviamine A	β-carotène		Xérophtalmie
Vitamine D**	Ergocalciférol	10 µg/j	Rachitisme
:	Cholécalciférol	= 400 UI/j	(enfants)
D2	*Ergostérol		Ostéomalacie
D3	*7-déhydrocholestérol		(adultes)
Ergocalciférol			
Vitamine E	Tocophérols	18 UI/j	Sterilite
	Tocotriénols		Dystrophie musculaire
Vitamine K :	Phytoménadione	= 45 µg/j	Retard de
K1	phylloquinone		coagulation
K2	Ménaquinone		sanguine

(a) Valeurs recommandées par la FAO (1988 ; 1982) ; ou Valeurs extraites de Apports nutritionnels conseillés pour la population française, CNERNA

* Provitamine : substance inactive, partiellement activée au cours du métabolisme.

** Carence plutôt rare sauf en cas de grossesse et d'ensoleillement insuffisant pendant lesquels les besoins sont augmentés.

Nom commun	Substances actives	Besoins journaliers de l'adulte	Carence
Vitamine C	Ac. ascorbique	30 (FAO) 60 à 100 mg/j	Scorbut (gencives gonflées et saignantes ; pb de cicatrisation)
Vitamine B1	Thiamine	1,5 mg/j	Béribéri Plusieurs formes : sec (neurologique), humide (cardiaque)

Vitamine B2	Riboflavine	1,8 mg/j	Chéilite (dessèchement des lèvres)
Vitamine B3 ou PP	Niacine = ac. nicotinique **Tryptophane **Trigonelline	19,8 mg/j	Pellagre (3D : Dermatoses, diarrhée, démence)
Ac. Pantothénique (vitamine B5)	Coenzyme A	7 à 10 mg/j	Achromotrichie (perte de la pigmentation des poils ou cheveux)

Nom commun	Substances actives	Besoins journaliers de l'adulte	Carence
Vitamine B6	Pyridoxal	2,2 mg/j	Desquamation et anémie microcytaire
Biotine (vit. B8 ou H)	Biotine	100 à 300 µg/j	Troubles trophiques cutanés
Acide folique (vitamine B9)	Ac. Folinique	300 µg/j***	Anémie macrocytaire
Vitamine B12	Cobalamines	3 µg/j	Anémie de Biermer (malabsorption de B12)

(a) Valeurs extraites des Apports nutritionnels conseillés pour la population française,

* 1 ER = 1 µg rétinol = 6 µg de β-carotène (ER = équivalent rétinol).

** Provitamine : substance inactive, partiellement activée au cours du métabolisme; éventuellement lors d'un processus technologique (trigonelline du café vert).

*** Sauf en cas de grossesse pendant laquelle le besoin est doublé.

Quels sont besoins nutritionnels spécifiques au cours de la grossesse ?

L'alimentation doit être variée, fractionnée dans la journée (3-5 fois) et riche en calcium (laitages, sésame), en fruits et légumes (vitamines et oligo-éléments) et en protéines. On limitera au maximum les sucres d'absorption rapide (boissons sucrées). On proscrira tabac et alcool (0 alcool). L'attention sera portée sur :

1) Fer : la croissance du fœtus, le placenta, l'expansion du volume sanguin de la mère sont autant de facteurs à l'origine d'une grande demande de fer pendant la grossesse. L'anémie ferriprive dont peut souffrir une femme est corrélée avec des taux plus élevés de prématurité, de faible poids à la naissance et de mortalité périnatale.

L'hémorragie obstétricale est la cause principale de décès maternel dans les pays en développement, représentant environ 20 % de tous les décès maternels.

Les femmes anémiques transmettent moins de fer à leur fœtus. Ces nourrissons risquent de manquer de fer et de devenir anémiques.

2) Acide folique : on recommande la prise d'acide folique avant la conception et pendant tout le 1^{er} trimestre afin de prévenir le risque de malformation du tube neural. La quantité recommandée est de 0,4 mg/j en l'absence d'antécédent et de 5 mg/j en cas d'antécédent d'enfant porteur de malformation du tube neural.

3) Pour les autres besoins spécifiques, la vitamine B-6 est importante pour le développement du cerveau de l'enfant pendant et après la grossesse.

4) La vitamine B-12 joue un rôle clé dans la synthèse de la myéline du système nerveux. La carence en vitamine B-12 chez la mère peut entraîner des troubles neurologiques chez les nourrissons à la naissance.

La femme enceinte a besoin de 350 kcal/j supplémentaires

Anémie : déficit en hémoglobine.

Origines diverses : - carence en fer (ferriprive); carence en vitamine B6; carence en acide folique B9; carence en vitamine B12; anomalies héréditaires : drépanocytose, thalassémie, etc.)

Au moment de l'accouchement, la femme perd de 500 à 1 000 ml de sang. Elle a donc besoin de nutriments pour refaire ce sang.

CHAPITRE IV : NUTRITION DE LA FEMME ALLAITANTE



I-Besoins énergétiques de la femme allaitante : 550 kcal/j supplémentaires, ce qui équivaut à deux repas supplémentaires.

La conversion des nutriments présents dans la nourriture en nutriments dans le lait maternel n'est pas totale. Dans le cas de l'énergie, elle est de **80 %**, c'est-à-dire que, pour que le lait maternel fournisse 800 kcal, la mère doit consommer 1 000 kcal.

Les réserves nutritionnelles d'une femme qui allaite peuvent déjà être plus ou moins appauvries du fait de la grossesse et de la perte de sang liée à l'accouchement. La lactation augmente les besoins en nutriments, principalement à cause de leur passage via le colostrum d'abord, le lait ensuite.

La quantité de lait maternel varie énormément, mais, pour un bébé de 4 mois nourri exclusivement au lait maternel, elle est de 700 à 800 ml par jour. Plus tard, elle peut dépasser les 1000 ml par jour. Les nutriments présents dans ce lait viennent de l'alimentation de la mère ou de ses réserves nutritionnelles.

La composition du lait maternel (lactose, protéines, matières grasses, Ca et Fe) est la même pour une femme bien nutrie et une femme MAM et, adéquate pour l'alimentation de l'enfant. Mais pour une femme MAS, la teneur en matières grasses diminue fortement suivie d'une baisse légère de lactose. Une mère dont l'alimentation est carencée en thiamine (B1) et en vitamines A et C en aura moins dans son lait.

II-Recommandations pour le nouveau-né :

- Clampage tardif du cordon ombilical ;
- Mise au sein précoce ;
- Méthode Kangourou ;
- Minimum de 3 Pesées pour les nouveau-nés de 0 à 28 jours ;
- Début des vaccinations.

Un litre de lait fournit environ 750 calories et contient approximativement:

- 70 g d'hydrates de carbone
- 46 g de lipides
- 13 g de protéines
- 300 mg de calcium
- 2 mg de fer
- 480 µg de vitamine A
- 0,2 mg de thiamine
- 0,4 mg de riboflavine
- 2 mg de niacine
- 40 mg de vitamine C

III-Lait de transition et lait mature

Le lait de transition remplace le colostrum au bout de quelques jours, entre le 3ème et le 15ème jour. Il contient moins de calories, d'éléments de défense et de protéines, mais est riche en lactose et calcium.

Au cours des 2 premières semaines: le lait augmente en quantité (selon la fréquence de la demande). Le lait change en apparence et en composition et devient le lait mature.

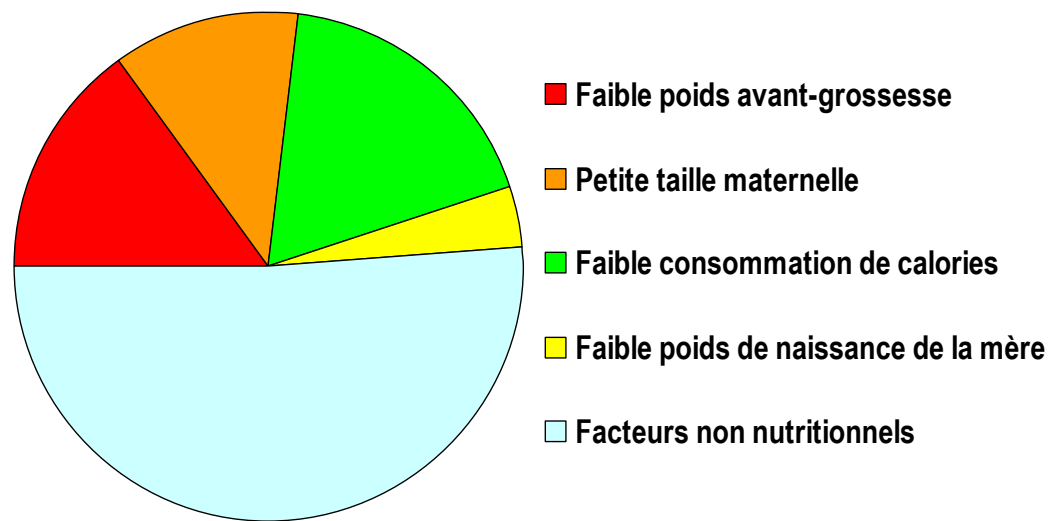
La composition du lait de transition change au cours de la tétée : lait du début de tétée, apparence bleutée et aqueuse, riche en protéines, lactose, vitamines, sels minéraux et eau.

Lait mature :

Lait de fin de tétée : apparence blanchâtre, contient plus de matière grasse et il a une plus grande richesse énergétique.

N.B : le bébé a besoin du lait riche produit à la fin de chaque tétée et doit donc finir la tétée à chaque sein.

Cas particulier : Les bébés prématurés sont particulièrement exposés au risque de carence en vitamine A car ils n'ont pratiquement aucune réserve de rétinol dans leur foie.

IV- Facteurs déterminant la croissance intra-utérine :**Croissance du cerveau de l'enfant par rapport au poids = 2 fois plus vite****Enjeux de l'alimentation des 1^{ers} mois :**

- Les besoins énergétiques du nouveau-né à 2 mois sont estimés à 97 Kcal par jour. À 1 mois, 35 % des besoins énergétiques sont liés à la croissance contre 3 % à 1 an. À 6 mois la masse grasse du nouveau-né représente 14 % de son poids. Le poids du cerveau a doublé à 7 mois (700 g). La croissance est étroitement liée à l'apport nutritionnel (énergie, protéines et sels minéraux).

Le muscle diffère du cerveau en ce qu'il a une grande réserve de glycogène (1200 Kcal) ; les 3/4 du glycogène du corps sont stockés dans le muscle. Ce glycogène est aisément converti en glucose 6-phosphate pour être utilisé dans les cellules musculaires.

Il existe des chémorécepteurs intestinaux qui sont sensibles à la quantité et la qualité des aliments ingérés et qui transmettraient aux structures nerveuses responsables de la faim et de la satiété, les informations permettant de réguler le volume d'aliment ingéré.

Les centres nerveux responsables de la faim sont situés dans l'hypothalamus latéral et ceux de la satiété dans les aires médianes et ventrales de l'hypothalamus.

V-Quelques définitions

1. **Alimentation de remplacement** : C'est le fait de nourrir l'enfant uniquement avec les substituts du lait maternel. Ces substituts peuvent être du lait commercialisé ou des préparations de lait d'origine animale ou végétale modifiées maison et enrichies en micronutriments.
2. **Diversification alimentaire** : Elle correspond à l'introduction dans l'alimentation de l'enfant des aliments mous ou semi solides autre que le lait maternel, à l'exception des suppléments en vitamines et minéraux, de l'eau et des solutions de réhydratation orale.

Débuter la diversification par des légumes, les fruits, les viandes et poissons, puis les céréales.

Au fur et à mesure qu'ils grandissent, les enfants prennent du poids et des centimètres.

- **A partir de 4 ou 5 mois**, l'enfant peut commencer à prendre des produits non-lactés notamment des jus de fruits ou des fruits écrasés, très proprement. On pourra utiliser des *bouillies*, d'abord très liquides, puis progressivement moins liquides. On veillera à ce que les bouillies soient riches en aliments de construction (protéines). Elles seront *spécialement préparées pour le bébé*, et non pas simplement prélevées au plat familial.

La bouillie doit être bien cuite, fraîche ; ses composants doivent être bien écrasés (texture), propres et faciles à digérer (viscosité). Exemples : Soupe ou purée de légumes.

Bouillie de farine de petit mil ou sorgho, avec un peu de pâte d'arachide.

- **De 7 mois**, 2 repas non-lactés chaque jour, sous forme de bouillies riches en protéines et en légumes. Des fruits écrasés apporteront un supplément de vitamines.

Exemples : bouillies avec haricots décortiqués et écrasés, ou de la viande hachée, ou de tous petits morceaux de poisson, ou pâte d'arachide.

- **De 9 mois**, 3 repas non-lactés par jour, riches en protéines et en vitamines.
- **De 12 mois**, l'enfant pourra bénéficier du *plat familial*, à certaines conditions :

La propreté de la nourriture et l'hygiène des préparations culinaires très strictes (lavage fréquent des mains au savon, utilisation de récipients propres et d'eau filtrée ou bouillie, protection contre les mouches par des couvercles et le placement dans une armoire "garde-manger"...);

Les repas du jeune enfant doivent **toujours associer les trois catégories d'aliments**, attention toute spéciale aux protéines et aux vitamines.

Dans les cas où le plat familial ne peut fournir à l'enfant ces aliments indispensables, ceux-ci doivent être donnés directement sous forme **d'aliments de supplémentation**.

VI- Besoins énergétiques des enfants durant la première année de vie

Tableau 4 : Besoins énergétiques des enfants durant la première année de vie

Age (mois)	Besoins énergétiques (kcal/kg)
0-3	120
3-6	115
6-9	110
9-12	105
Moyenne	112

Ainsi, un enfant ayant entre 6 et 12 mois et pesant 8,5 kg a besoin de 950 kcal par jour, tandis qu'un enfant ayant entre 5 et 7 ans, et pesant 19 kg a, lui, besoin de 1 820 kcal, soit deux fois plus ; un adolescent de 17 ans pesant environ 60 kg a besoin de 2 770 kcal, soit presque trois fois plus.

Erreurs alimentaires à éviter chez le jeune enfant :

- Excès de sucres,
- Excès de lipides,
- Excès de sel.

CHAPITRE V : ALIMENTATION DES PERSONNES AGEES

I-La nutrition de l'adulte

- A partir de l'âge de 20 ans, l'individu doit suivre des diètes spécifiques ou si pas besoin, respecter au moins les conditions majeures pour une nutrition saine.
- Les quarantaines sont les années critiques pour les hommes aussi bien que pour les femmes.
- Ces dernières en pré ménopause ont tendance à manger plus. Pour cela, il faut alors essayer de freiner ces tendances et cherchez pourtant les meilleures sources de calcium, vu le risque accru d'ostéoporose.
- Pour les hommes à cet âge, le risque de crises cardiaques augmente. Il faut alors à éviter les fritures, les viandes rouges, et toute autre source de graisse saturée.
 - Pratiquez un sport convenable régulièrement car à cet âge vous subissez une perte musculaire. Ne laissez jamais un poids de plus de 2 kg s'accumuler à votre poids habituel.
 - A l'âge adulte, il est conseillé au moins trois repas par jour : petit déjeuner (20 à 25 % de l'apport total en énergie et en nutriments de la journée), déjeuner (35 à 40 %) et le dîner (30 %).
 - Il faut inclure le goûter ou la collation. **Une collation** est un petit repas structuré et équilibré qui favorise une couverture optimale en micronutriments.

D'une façon générale, pour un âge supérieur à 40 ans, l'apport conseillé en aliments peut être représenté comme suit, sous forme pyramidale, du haut vers le bas :

Viandes rouges : quelques fois par mois ;

Volailles, œufs, poissons : quelques fois par semaine ;

Fruits et légumes, fromages et yaourts, féculents, huile d'olive : tous les jours.

Tableau : ANC en vitamines et minéraux pour l'adulte

Minéraux	ANC	Vitamines	ANC
NaCl	4 g	Vit A	800 µg ER

Ca	800 mg	Vit D	5 µg (200 UI)
Mg	380 mg	Vit K	75 µg
Fe	14 mg	Vit E	12 mg
Zn	10 mg	Vit C	80 mg
Cu	1,0 mg	Vit B1	1,1 mg
I	150 µg	Vit B2	1,4 mg
Se	55 µg	Vit B3 ou PP	16 mg
Cr	125 µg	Vit B5	6 mg
Mn	2 mg	Vit B6	2,2 mg
Mo	50	Vit B8	50 µg
Coenzyme Q10	4,5 mg	Vit B9	200 µg
		Vit B12	2,5 µg

II-La nutrition des personnes âgées

Effet du vieillissement sur le métabolisme protéique post-prandial :

Le repas entraîne une séquestration splanchnique (au niveau des viscères) des acides aminés (Boire, AJCN 1997) et réponse anabolique musculaire à l'aminocidémie (Volpi, JCEM 2000). D'où, les ANC pour la personne âgée en protéines sont de 1g/kg/j (Campbell, *Eur J Clin Nutr* 1996). Recommandations pour les personnes âgées souffrant de dénutrition : 1,2 à 1,5 g/kg/jour
Exemple : 2 œufs + 100 g de poisson + ½ litre de lait = 50 g de protéines.

Tableau : ANC en vitamines, minéraux pour la personne âgée

Minéraux	ANC	Vitamines	ANC
NaCl	4 g	Vit A	700 µg ER
Ca	1200 mg	Vit D	10 à 15 µg (400-600 UI)
Mg	420 mg	Vit K	70 µg
Fe	10 mg	Vit E	20-50 mg
Zn	15 mg	Vit C	120 mg
Cu	1,5 mg	Vit B1	1,2 mg
I	150 µg	Vit B2	1,6 mg
Se	80 µg	Vit B3 ou PP	14 mg
Cr	125 µg	Vit B5	5 mg
		Vit B6	2,2 mg
		Vit B8	60 µg
		Vit B9	400 µg
		Vit B12	3 µg

Dans les sociétés plus opulentes, les personnes âgées sont souvent atteintes de maladies chroniques d'origine alimentaire ou assimilées. On peut citer l'artériosclérose qui provoque parfois une thrombose coronarienne, l'hypertension qui peut notamment entraîner une attaque cérébrale, le diabète et ses complications, l'ostéoporose à l'origine de nombreuses fractures de la hanche ou du tassement des vertèbres, la perte de dents suite aux caries et aux affections

parodontales. Ces maladies deviennent de plus en plus courantes dans les pays en développement. Devoir se nourrir comme le reste de la famille peut faire qu'elles s'alimentent moins et finissent par souffrir de malnutrition. Des états tels que l'anémie sont fréquents.

Dans de nombreuses sociétés rurales traditionnelles, les personnes âgées sont soignées à la maison par la famille ou par les autres membres de la communauté.

Par contre, dans les pays riches et industrialisés du Nord, beaucoup de vieilles personnes vivent seules et sont placées en hospices pour personnes âgées. Urbanisation et migration impliquent que les vieilles personnes finissent ainsi leur vie dans la solitude, la pauvreté et la maladie : maladies chroniques, problèmes de vue et d'ouïe et troubles psychologiques parfois.

Ce sont des membres à part entière de la société avec des besoins sanitaires et nutritionnels particuliers, tout comme les jeunes enfants.

A l'âge de la retraite, les aliments ennemis sont nombreux : les sucres, les graisses, les fritures, les produits d'origine animale, le sel, l'huile et l'alcool... Deux (2) verres de lait par jour sont indispensables matin et soir. A midi il faut manger chaud et sain (des soupes, des poissons grillés....).

Une petite marche, sera aussi importante pour la circulation sanguine.

Les principaux troubles nutritionnels du sujet âgé

- **Le diagnostic** de malnutrition : calcul de l'index de Quételet (P/T^2), l'anthropométrie, le calcul des ingestats, et le dosage de protéines circulantes (albumine, préalbumine, CRP et orosomucoïde). Les paramètres sont nécessairement associés **Les protéines dites « nutritionnelles »** : l'albumine et la préalbumine. Elles sont synthétisées par le foie, synthèse affectée par la production de protéines de la réaction inflammatoire sous l'influence des cytokines en réponse au stress.

L'albumine, $\frac{1}{2}$ vie biologique longue (21 jours). Valeurs normales vont de 42 à 45 g/l. Une valeur < 36 g/l indique une dénutrition modérée et une valeur < 30 g/l une dénutrition sévère.

La préalbumine, $\frac{1}{2}$ vie brève, 2 jours. Son métabolisme est affecté par la synthèse des protéines de l'inflammation, et son taux diminue inversement à l'augmentation de la C. Reactive Protéine. Seuils de l'adulte : < 200 mg/l = dénutrition modérée, une valeur < 150 mg/l = dénutrition sévère.

- **Les protéines dites « inflammatoires »** : la **C. Reactive Protéine**, protéine synthétisée par le foie en réponse rapide à la sécrétion par les lymphocytes et les macrophages de l'interleukine 6. Sa $\frac{1}{2}$ vie brève, ordre de 12 heures. Le taux de la CRP

est normal en dessous de 6 mg/l, et ne traduit une inflammation sévère qu'au dessus de 50 mg/l.

L'alpha-1 glycoprotéine acide ou orosomucoïde, $\frac{1}{2}$ vie 5 jours. Combiné au dosage de la CRP, son dosage permet de dater l'inflammation et de confirmer la guérison dont la tendance avait pu être annoncée par la normalisation de la CRP. Les valeurs de référence sont comprises entre 0,5 et 1,2 g/l.

La muqueuse gastrique s'atrophie avec l'âge. Il en résulte une diminution de la sécrétion acide. L'hypochlorhydrie favorise une pullulation microbienne consommatrice de folates. Les sécrétions enzymatiques digestives diminuent avec l'âge, d'où résulte un retard à l'assimilation des nutriments dans l'intestin grêle. Toute malnutrition aggrave ce phénomène et peut entraîner alors une malabsorption. Le ralentissement du transit intestinal avec l'âge est responsable de stase intestinale, de constipation et de pullulation microbienne.

La masse musculaire squelettique diminue avec l'âge (40% de perte à 65 ans), conséquence du vieillissement, de la réduction de l'activité physique et de la fréquente diminution des apports alimentaires en protéines. Dans sa forme extrême, la réduction de la masse musculaire constitue ce qu'il est désormais convenu d'appeler la sarcopénie, fréquente chez le vieillard.