

## Méthodologie de l'Enquête Alimentaire

Pour plus de détails, contacter  
Mme Dorra Dhreif

---

Tél : +216 71 891 002

Fax : +216 71 79 25 59

Les principaux objectifs poursuivis par cette enquête sont :

**a/** donner le niveau de la consommation alimentaire de la population suivant ses caractéristiques démographiques et socio-économiques.

La pesée des aliments permet d'évaluer les quantités consommées de chaque produit pour différents groupes de ménages.

**b/** estimer l'autoconsommation alimentaire

les produits pesés sont enregistrés selon leur origine : achetés ou autoconsommés. On peut dégager ainsi les quantités autoconsommées au niveau de chaque produit.

**c/** donner l'état nutritionnel de la population suivant ses caractéristiques démographiques, géographiques et socio-économiques.

Disposant des quantités des produits consommés, on peut convertir moyennant une table de composition alimentaire, ces quantités en leurs équivalents nutriments : calories, protéines, vitamines, calcium... D'autre part, on peut calculer, selon, les normes adoptées les besoins nécessaires en chaque nutriment ; la comparaison des apports aux besoins permet de dégager l'état nutritionnel de la population : déficit en calories, en protéines, en vitamines...

## **I- Techniques et méthodologie de relèves de l'enquête alimentaire et nutritionnelle :**

Cette partie de l'enquête concerne la situation alimentaire et nutritionnelle des ménages. La période d'observation est d'une semaine et la méthode de collecte utilisée consiste à peser les aliments qui entrent dans la préparation des repas. L'unité statistique étudiée sera par conséquent celle qui est concernée par ces repas, c'est l'unité alimentaire.

L'unité alimentaire est l'ensemble des personnes qui pour l'essentiel de leur alimentation dépendent d'un seul centre. Elle peut être constituée par un ou plusieurs ménages qui prennent généralement leur repas ensemble. La préparation des repas peut être commune ou séparée. L'idée essentielle est de pouvoir disposer des informations sur les personnes ayant participé à la consommation des aliments pesés.

### **I.1. La pesée et les apports de la ration alimentaire**

La méthode suivie pour cette enquête alimentaire et nutritionnelle consiste à peser tous les aliments consommés directement par les membres du ménage (unité alimentaire) ou entrant dans la préparation de leurs repas, pendant une semaine de l'année. Cette semaine coïncide avec celle des relevés journaliers de l'enquête budget. Ceci permet à l'enquêteur de mieux contrôler la cohérence des informations recueillies tant pour l'enquête budgétaire que pour l'enquête alimentaire et nutritionnelle. La semaine est jugée suffisante pour une extrapolation annuelle et notamment pour dégager l'état nutritionnel du ménage, exception faite des jours de l'Aïd El Idha et des jours de cérémonie de mariage, où on change carrément d'habitude alimentaire.

Les aliments sont pesés à l'état tel qu'acheté ou à l'état comestible (prêts à être préparés ou à manger) et convertis moyennant une table de composition alimentaire en leurs équivalents nutriments : calories, protéines, vitamines, sels minéraux, calcium, fer... ce qui permettra d'estimer les apports de la ration alimentaire en aliments pesés à l'état comestible (poissons nettoyés, légumes épluchés...); d'autre part la consommation alimentaire des ménages, en quantité, doit être estimée à l'état tel qu'acheté dans un but de les homogénéiser avec les statistiques de production, d'importation et d'exportation. De ce fait, on a été amené à confectionner une table de conversion pour passer de l'état « tel qu'acheté » à « l'état comestible » et réciproquement, et ce, au niveau de chaque produit alimentaire consommé.

### **I.2. Les types de repas**

Pour assurer l'exhaustivité de l'observation des aliments consommés par les membres d'un ménage (ou d'une alimentaire) donné, on a distingué les types de repas et d'aliments suivants :

### **I.2.1 les repas principaux :**

Le petit déjeuner, le déjeuner et le dîner constituent généralement les principaux repas pris dans le ménage. Avant chaque repas, on pèse tous les aliments qui entrent dans sa préparation. S'il est parfois impossible d'effectuer la pesée avant la préparation même, on peut procéder par estimation, avec un suivi régulier des boîtes et des récipients contenant les aliments (l'huile, le sucre, le café, la confiture, les condiments...) et un calcul des variations de stocks. Pour les aliments faisant partie dans la composition du repas, sans toutefois entrer dans la préparation, comme le pain, le dessert ou les boissons, les quantités consommées peuvent être estimées soit par variation de stocks, soit par différence, en effectuant des pesées juste après la consommation du repas.

### **I.2.2 les préparations spéciales :**

Il s'agit des plats spéciaux préparés à la maison et pris dans la plupart des cas en dehors des repas principaux. Les raisons pour lesquelles le ménage (ou l'unité alimentaire) lui arrive de préparer ces plats sont nombreuses dont on peut citer :

- préparation destinée à une enfant ;
- préparation destinée à un malade ;
- préparation destinée à un membre actif du ménage exerçant dans un chantier ou dans une exploitation agricole ;
- préparation spéciale faite à l'occasion d'un invité ;

Si la préparation spéciale est déjà prévue par le ménage au moment du passage de l'enquêteur, ce dernier pèse, à l'instar des autres plats principaux, les ingrédients entrant dans la composition de cette préparation, sinon il procède par estimation.

### **I.2.3 les autres aliments pris en dehors des repas :**

Il s'agit d'aliments qui ne nécessitent pas de préparation à la maison et qui ne constituent pas de repas complets. Ces aliments sont pris par les membres du ménage (ou de l'unité alimentaire) en dehors des repas principaux, et leur consommation s'effectue soit à la maison (fruit, yaourt, fromage, goûté, gâteaux) soit à l'extérieur (café, thé, boisson, sandwich, fricassé, cacahuète, glace...). Les repas pris dans un restaurant ou dans une gargote ainsi que le petit-déjeuner pris dans un café n'entrent pas dans le cadre de ce type d'aliment et font l'objet d'un traitement spécial en effectuant le « décompte des rationnaires » (voir plus bas).

L'enquêteur doit interroger systématiquement la population enquêtée, aussi bien les adultes que les enfants, sur ce type d'aliments lors de chaque passage.

### **I.3. Décompte des rationnaires – Besoins du ménage**

Le principe de la méthode utilisée dans cette enquête est de rapporter les quantités des aliments pesés aux personnes qui les ont réellement consommés. C'est ainsi que l'enquêteur va suivre par jour et repas par repas la participation des membres permanents du ménage (ou de l'unité alimentaire) et des éventuels visiteurs au ménage, et ce, après la consommation de chaque repas ayant fait l'objet de la pesée. C'est le décompte des rationnaires.

Ce pointage est à faire systématiquement après chaque repas principal : petit-déjeuner, déjeuner et dîner. Il concerne tous les membres du ménage (unité alimentaire), permanents et visiteurs, à l'exception des enfants de moins d'un an.

Après chaque repas les différentes situations pour une personne donnée se présentent comme suit :

- la personne a mangé de ce repas ;
- la personne a mangé à l'extérieur (au restaurant, a été invitée...);
- la personne n'a pas mangé du tout.

Ces informations relevées vont intervenir d'une façon ou d'une autre dans le calcul de l'apport moyen du ménage ou de l'unité alimentaire. C'est ainsi que dans l'estimation de cette moyenne, on doit tenir compte d'une personne ayant participé à la consommation du repas dont on a pesé les ingrédients et ne pas tenir compte d'une personne du même ménage ayant mangé à l'extérieur (au restaurant ou invité), pour le repas en question. Pour ce qui est des personnes n'ayant pas mangé du tout, à un repas donné, il a été convenu d'en tenir compte dans l'estimation des apports moyens et de faire comme si elles en ont mangé ; car si c'est fait par habitude alimentaire les rations des deux autres repas constituent la totalité de la ration journalière, et s'il s'agit d'une exception, l'individu peut soit se rabattre sur les aliments pris en dehors des repas qui font partie intégrante de l'apport de la ration alimentaire, soit se rattraper en consommant plus au repas suivant.

Ces éléments de réflexion nous conduisent à introduire une nouvelle unité de calcul qu'est la « ration journalière complète », pour une estimation valable des apports moyens. Car les rationnaires de l'enquête (membres du ménage + les visiteurs) prennent part aux repas préparés et pesés à une fréquence pouvant être sensiblement variable. La ration journalière complète comprend un petit-déjeuner, un déjeuner et un dîner.

Les méthodes de décompte précédentes nous amènent alors à confectionner des pondérations pour ces trois repas principaux. D'après nos habitudes alimentaires en Tunisie nous avons suggéré les différentes pondérations suivantes :

- petit-déjeuner 0.2

- déjeuner	0.4
- dîner	0.4
	1.0
ration journalière	1.0

Ainsi, considérons par exemple un ménage composé du chef, de l'épouse et de 2 enfants. Supposons que le chef du ménage prenne quotidiennement son déjeuner en ville sauf le dimanche, et supposons que l'épouse et ses enfants ne prennent leur repas qu'à la maison, et supposons que le ménage ait été invité dimanche soir pour un dîner, le nombre total des rations journalières serait :

$$4 ( 0.2 + 0.4 ) + 6 [ 3 ( 0.2 + 0.4 + 0.4 ) + ( 0.2 + 0.4 ) ] = 24$$

Dimanche                      du Lundi au Samedi

**Soit 24 rations journalières**

Par ailleurs, on relève pour chaque rationnaire (permanent ou visiteur) l'âge, le sexe (en précisant pour chaque femme si elle est enceinte, allaitante ou pas), le type d'activité (actif occupé, chômeur, femme au foyer, étudiant, retraité, handicapé ou personne âgée...), la profession (pour les actifs occupés) et les mesures anthropométriques (poids et taille). Ces informations permettent d'estimer selon les normes recommandées par les commissions mixtes F.A.O et O.M.S. Les besoins de chaque rationnaire en calories, protéines, calcium, fer, vitamine...

Le besoin moyen du ménage en chaque nutriment s'évalue comme étant une moyenne des besoins des rationnaires, pondérés par le degré de fréquence de chacun dans la participation aux repas saisis par l'enquête : c'est-à-dire par le nombre des rations journalières qui reviennent à chaque rationnaire.

Si on revient à l'exemple précédent en notant par :  $B_{\text{chef}}$ ,  $B_{\text{épouse}}$ ,  $B_{\text{enf}_1}$ , et  $B_{\text{enf}_2}$  respectivement les besoins du chef, de l'épouse, du premier enfant et du 2<sup>ème</sup> enfant en un nutriment donné, le besoin moyen du ménage en ce même nutriment serait :

$$B_{\text{ménage}} = \frac{4.2 B_{\text{chef}} + 6.6 B_{\text{épouse}} + 6.6 B_{\text{enf}_1} + 6.6 B_{\text{enf}_2}}{24}$$

La comparaison entre les apports du ménage d'une part et ses besoins d'autre part, permet de dégager une idée sur l'état nutritionnel de ce ménage et la qualité de la ration alimentaire dont il se nourrit. Le ménage est considéré comme excédentaire en un nutriment donné si l'apport moyen en ce nutriment dépasse le besoin moyen, et il est déficitaire dans le cas contraire.

#### **I.4. Notion de « rationnaire fictif » - traitement des restes et des plats échangés avec d'autres ménages**

Les plats échangés avec d'autres ménages (les plats reçus et les plats envoyés) et les restes de préparations qui n'ont pas été consommés par le ménage et qui sont donc soit jetés dans les poubelles soit donnés aux animaux domestiques nécessitent un traitement spécial. Faute de pouvoir peser les ingrédients de ces plats, pour les ajouter ou les retrancher de l'apport du ménage selon le cas, nous suggérons d'en tenir compte plutôt indirectement dans le calcul des apports du ménage en terme de « rationnaires fictifs » comme suit :

- un plat reçu pour une personne équivaut une invitation pour un membre à un déjeuner ou à un dîner. Ceci revient donc à retrancher les 4/10 d'une « ration journalière » du total des rations journalières revenant à l'ensemble des rationnaires ;
- un plat envoyé pour une personne équivaut un visiteur de plus qu'aurait reçu le ménage pour un déjeuner ou un dîner. Ceci revient à ajouter les 4/10 d'une « ration journalière » au total des rations journalières revenant à l'ensemble des rationnaires ;

- un plat « reste » suffisant pour nourrir une personne équivaut également un visiteur de plus, donc 4/10 de plus au total des rations journalières revenant à l'ensemble des rationnaires ;

## **I.5. Structure du questionnaire alimentaire**

Le questionnaire de l'Enquête Alimentaire et Nutritionnelle se compose des parties suivantes :

### **A- Identification géographique du ménage :**

Il s'agit de localiser géographiquement le ménage (ou l'unité alimentaire) à enquêter en relevant le gouvernorat, la délégation, la commune ou le secteur rural, le nom et le numéro de l'unité primaire, le numéro d'ordre du ménage (ou l'unité alimentaire, le nom du chef du ménage et son adresse.

### **B- Caractéristiques de l'unité alimentaire :**

Il s'agit d'identifier le ou les ménages associés formant l'unité alimentaire et de demander des renseignements sur la nature des préparations faites ou consommées en commun. A titre indicatif, on demande l'heure approximative à laquelle commence généralement la préparation des trois principaux repas : petit-déjeuner, déjeuner et dîner.

### **C- Composition du ménage (unité alimentaire) :**

Il s'agit de lister d'abord les permanents du ménage (ou de l'unité alimentaire) en relevant le nom, le prénom, le lien de parenté avec le chef de ménage, le sexe, l'âge, la profession, le poids et la taille. Puis, on inscrit les éventuels visiteurs ayant participé à la consommation d'un repas principal au moins, et ce au fur et à mesure qu'ils se présenteraient au ménage, en leur relevant les caractéristiques sus indiquées au même au même titre que les permanents.

## **D- Décompte des rationnaires :**

Cette partie du questionnaire est réservée à faire le pointage des rationnaires (permanents et visiteurs), jour par jour et après chaque repas principal : petit-déjeuner, déjeuner et dîner, le long de la semaine de l'enquête. L'enquêteur indiquera pour chaque rationnaire s'il a mangé de ce repas ou s'il a mangé à l'extérieur (restaurant ou invité) ou s'il n'a pas mangé du tout.

Cependant, les enfants âgés de moins d'un an ne sont pas pris en compte dans ce listage, car ils se nourrissent très rarement des plats préparés pour l'ensemble du ménage et une bonne partie de ces enfants seraient encore allaités au sein maternel. Pour remédier à cette situation et à titre de compensation des besoins, nous avons considéré que toute femme mère d'un enfant de moins d'un an est systématiquement allaitante, qu'elle le soit en réalité ou pas, afin de tenir compte du besoin supplémentaire qui est recommandé par la F.A.O et l'O.M.S.

## **E- F- G- H- Repas préparés à la maison, aliments pris en dehors des repas et préparations spéciales :**

Cette partie du questionnaire comprend sept fois le formulaire relatif à ces préparations et aliments. Chaque formulaire correspond à un des sept jours de l'enquête et comprend les tableaux suivants :

### **1/ Menu des repas principaux :**

On relève dans ce tableau le menu du jour pour les trois repas principaux.

### **2/ Préparations spéciales :**

On indique dans ce tableau les produits alimentaires qui composent les repas en relevant l'état (comestible ou tel qu'acheté), l'origine (acheté ou autoconsommé) et le poids.

### **3/ Autres aliments pris en dehors des repas :**

On indique dans ce tableau les autres aliments pris par les membres du ménage, généralement en dehors des repas principaux (boissons, fruits, gâteaux, fromage,...) en relevant la quantité et le poids.

### **4/ Plats envoyés, plats reçus et restes :**

On indique dans cette partie le nom du plat envoyé, reçu et reste et la quantité estimée en nombre de « ration-personne ».

## **II- Le chiffrage de l'enquête alimentaire et nutritionnelle :**

L'enquête alimentaire et nutritionnelle a nécessité la création d'un type de carte pour décrire les rationnaires du ménage, d'un deuxième type de carte pour codifier toutes les informations correspondantes aux produits pesés.

### **1/ Type 01 :**

Ce type de carte sert à décrire un à un les membres de l'unité alimentaire selon leurs caractéristiques démographiques, socioéconomiques et anthropométriques et à codifier le décompte des rationnaires.

En plus l'identifiant du ménage, on a réservé 2 cases pour identifier le rationnaire, une case pour le lien de parenté avec le chef de ménage, une case pour indiquer si le rationnaire est permanent ou pas, 2 cases pour l'âge, une case pour l'état matrimonial, une case pour le sexe, une case pour la classification de l'individu (actif occupé, chômeur, femme au foyer, étudiant, retraité, personne âgée, handicapé ou autre), trois cases pour la profession, quatre cases pour le poids, trois cases pour la taille et enfin 21 cases pour le décompte des rations, soit une case par repas et par jour d'enquête.

## 2/ Type 02 :

Ce type de carte sert à codifier les informations relatives aux produits alimentaires, pesés ou estimés, entrant dans la préparation des plats ou consommés directement par les membres de l'unité alimentaire.

Outre l'identifiant du ménage, on a réservé une case pour codifier le quantième du jour dans la semaine d'enquête, une case pour le type de repas (04 pour le déjeuner, 05 pour le dîner, 06 pour le petit-déjeuner et 07 pour les préparations spéciales) , 5 cases pour le code produit, une case pour l'origine des produits et enfin 6 cases pour relever la quantité en grammes.

A cet effet, on a préparé une nomenclature des produits alimentaires détaillée à 5 chiffres prenant en compte notamment l'état du produit (comestible ou tel qu'acheté).

### **III- Exploitation de l'enquête alimentaire et nutritionnelle :**

Partant des  $X$  questionnaires alimentaires exploités et traités, on a constitué cinq fichiers totalement épurée, et donc quatre thèmes bien structurés : le thème « unité alimentaire », le thème « rations », le thème « produits quantités » et le thème « produits nutriments ». Ces thèmes ont servi de base pour tirer sous forme tabulée tous les résultats de l'enquête Alimentaire et nutritionnelle.

#### **III.1. Epurement des fichiers**

L'épurement des fichiers initiaux de l'enquête alimentaire se fait de la même manière que ceux de l'Enquête Budget. On corrige donc dans une première phase les erreurs dues à

des fautes de transcription des différents codes utilisés, en appliquant les tests de validité des codes. La liste de référence des codes à utiliser étant arrêtée et stockée, et notamment la nomenclature des codes des produits alimentaires.

Dans une deuxième phase, on testera la vraisemblance des données saisies. Cette opération concerne notamment les quantités pesées. En effet après avoir fixé, suivant les normes connues, des seuils maximums à ne pas dépasser par produit alimentaire et par repas, les programmes d'épure rejettent les questionnaires pour vérification et correction en cas de dépassement de ces seuils. L'erreur peut être due à l'observation, au chiffrage ou à la saisie informatique.

Cette mesure de contrôle a été appliquée pour toutes les mesures anthropométriques (le poids et la taille). C'est ainsi qu'après avoir bien établi des « fourchettes » de normes de poids et de taille pour chaque âge et sexe donnés, les programmes d'épure rejettent alors toutes les observations « hors-normes » pour vérification et correction.

## **III.2 Traitement des données**

Partant des fichiers initiaux épurés, l'opération consiste à préparer les fichiers définitifs pour les résultats de l'enquête. Ceci nécessite donc des calculs d'agrégation, de conversion, de transformation et d'application de tables bien établies à l'avance telles que la table de composition alimentaire ou les tables des besoins en différents nutriments (calories, protéines, vitamines...)

### **III.2.1 Agrégation au niveau du produit**

Dans le fichier initial, et au niveau d'un même ménage, le produit alimentaire peut apparaître plus d'une fois,

Dans le fichier initial, et au niveau d'un même ménage, le produit alimentaire peut apparaître plus d'une fois, on a procédé alors à l'agrégation des différentes quantités pesées

de ce produit au cours de la semaine de l'enquête, en distinguant toutefois l'état de ce produit (tel qu'acheté ou partie comestible) et l'origine (acheté ou autoconsommé).

### **III.2.2 Conversion de l'état P.C à l'état T.A**

Les aliments sont pesés dans l'état suivant lequel ils se présentent : T.A (tel qu'acheté) ou P.C (partie comestible). Dans le but de constituer un fichier « produit-quantité T.A », on procède à la conversion de tous les aliments pesés à l'état P.C en leurs équivalents à l'état T.A. on agrègera, ensuite les quantités d'un même produit au niveau de chaque ménage en distinguant toujours l'origine (acheté et autoconsommé).

La table de conversion, ayant servi pour effectuer ces transformations, a été établie à partir d'un nombre suffisant d'observations, par produit, relevées sur le terrain par les enquêteurs eux-mêmes.

### **III.2.3 Conversion de l'état T.A à l'état P.C**

Dans le but, cette fois-ci, de constituer un fichier « produit-nutriments », on procède à la conversion de tous les aliments pesés à l'état T.A en leurs équivalents à l'état P.C, à l'aide de la même table de conversion utilisée plus haut. Puis, on passera de la même manière à l'agrégation des quantités P.C.

### **III.2.4 Calcul des apports nutritifs de chaque produit P.C**

On transforme les quantités P.C de chaque produit alimentaire en leurs équivalents nutritifs à l'aide d'une table de composition alimentaire confectionnée et établie pour les besoins de l'Enquête Nutritionnelle. Cette table donne pour chaque produit la composition de 100 g (en P.C) suivant les différents éléments nutritifs :

#### **a/ Éléments énergétiques et sels minéraux**

Calories

en K.cal.

Calories protéiques	en K.cal.
Calories lipidiques	en K.cal.
Humidité	en gramme
Protéines	en gramme
Protéines brutes	en gramme
Lipides	en gramme
Glucides	en gramme
Cellulose	en gramme
Cendres	en gramme
Calcium	en milligramme
Phosphore	en milligramme
Fer	en milligramme

#### **b/ Vitamines**

Rétinol (vit A)	en mégagramme
Thiamine (vit B1)	en milligramme
Riboflavine (vit B2)	en milligramme
Niacine (vit PP)	en milligramme
Acide ascorbique (vit C)	en milligramme

#### **c/ Acides aminés**

Lysine	en milligramme
Acides aminés souffres	en milligramme
Thréanine	en milligramme
Tryptophane	en milligramme

### **III.2.5 Calcul des apports nutritifs pour chaque ménage**

Les apports nutritifs globaux au niveau d'un ménage donné s'obtiennent en sommant respectivement les apports des produits alimentaires pesés et consommés par le ménage au cours de la semaine de l'enquête.

### **III.2.6 Calcul des besoins des rationnaires**

En fonction de l'âge, du sexe, des mesures anthropométriques (le poids et la taille) et du type d'activité, on a procédé à l'estimation des besoins de chaque rationnaire dans les différents nutriments étudiés.

#### **a/ Besoins en calories**

Tel qu'il est défini dans le rapport d'un comité spécial mixte F.A.O – O.M.S d'experts, le besoin énergétique est la consommation d'énergie nécessaire et suffisante pour couvrir les besoins énergétiques de l'individu moyen en bonne santé dans une catégorie donnée.

Cependant, on peut distinguer, selon la finalité de l'analyse deux types de besoins énergétiques, le besoin recommandé et le besoin minimum ;

#### **a1/ Besoins énergétique recommandé**

C'est le besoin énergétique tel qu'il est défini précédemment, mais en prenant en considération un poids théorique de l'individu (en quelque sorte un poids idéal) et non son poids réel. Ce besoin correspond à une allocation « recommandée » qui inclut une marge de sécurité et qui tient compte d'une éventuelle forte variabilité individuelle. Cette allocation peut constituer une sorte d'objectif nutritionnel.

#### **a2/ Besoins énergétique minimum**

C'est un besoin énergétique qui assure les besoins d'entretien, une allocation pour la croissance et fournisse un léger surplus d'énergie pour exercer le minimum d'activité physique indispensable à l'existence courante. Il constitue donc un seuil au dessous duquel

le consommateur ne pourra guère s'adapter à une réduction de l'apport calorique par un ralentissement de l'activité physique, d'où une probabilité de carence énergétique.

Dans chacun des deux cas, le besoin est estimé en appliquant au poids idéal (ou théorique) du rationnaire, un coefficient donnant le besoin énergétique par kilogramme de poids.

Pour l'estimation du besoin recommandé, les coefficients utilisés dépendent de l'âge, du sexe et surtout du type d'activité pour les adultes âgés de 20 ans et plus. Quant à ceux du besoin minimum, ils ne sont fonction que de l'âge et du sexe du rationnaire, abstraction faite du type de son activité. Toutefois, il y a lieu de souligner que le besoin minimum d'un adulte âgé entre 20 et 60 ans correspond à 80% du besoin relatif recommandé relatif à une activité modérée. Au-delà de 60 ans, le besoin minimum atteint le niveau recommandé correspondant à une activité légère.

Quant aux enfants et aux adolescents, leur besoin minimum se situe autour de 80% de leur allocation recommandée en calories.

Dans le calcul des besoins énergétiques des rationnaires, il a été tenu compte de deux allocations supplémentaires : une pour les femmes enceintes et l'autre pour les femmes allaitantes. Ces allocations s'estiment respectivement à 285 et 850 kilocalories.

On donne dans les tableaux I et II les détails de calcul des besoins recommandés et des besoins recommandés et des besoins minimums en calories.

## **b/ Besoins en protéines**

C'est plutôt un apport de sécurité. Exprimé en terme de protéine de l'œuf ou du lait, il représente la quantité de protéine nécessaire à la couverture des besoins physiologiques et au maintien de la santé de la quasi-totalité des individus d'un groupe d'âge et de sexe donnés.

L'apport de sécurité en protéine de référence (protéine de l'œuf ou du lait) est estimé en appliquant au poids idéal (ou théorique) du rationnaire un coefficient donnant l'apport de sécurité par kilogramme de poids. Les coefficients utilisés dépendent de l'âge et du sexe du rationnaire.

Dans le calcul de ces besoins en protéine, il a été tenu compte de deux allocations supplémentaires, une pour les femmes enceintes et l'autre pour les femmes allaitantes. Ces allocations s'estiment respectivement à 9 et 17 grammes de protéines de référence par jour.

Le tableau III donne le détail de calcul des apports protéique de sécurité en protéine de référence.

**Tableau I : Calcul du besoin énergétique recommandé selon l'âge, le sexe et le type d'activité**

Age	Type d'activité	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
1 an	-	103*p <sup>(1)</sup>	106*p	-	-
2 ans	-	100*p	100*p	-	-

3 ans	-	100*p	99*p	-	-
4 ans	-	99*p	96*p	-	-
5 ans	-	91*p	90*p	-	-
6 ans	-	87*p	85*p	-	-
7 ans	-	83*p	80*p	-	-
8 ans	-	79*p	76*p	-	-
9 ans	-	76*p	73*p	-	-
10 ans	-	74*p	68*p	-	-
11 ans	-	71*p	62*p	-	-
12 ans	-	67*p	57*p	-	-
13 ans	-	61*p	52*p	-	-
14 ans	-	56*p	50*p	-	-
15 ans	-	53*p	48*p	-	-
16 ans	-	51*p	45*p	-	-
17 ans	-	50*p	43*p	43*p+285 <sup>(2)</sup>	43*p+850 <sup>(2)</sup>
18 ans	-	49*p	42*p	42*p+285	42*p+850
19 ans	-	47*p	40*p	40*p+285	40*p+850
20 – 39 ans	Légère	42* p	36*p	36*p+285	36*p+850
	Moyenne	50*p	44*p	44*p+285	44*p+850
	Forte	62*p	55*p	55*p+285	55*p+850
40 – 49 ans	Légère	40*p	35*p	35*p+285	35*p+850
	Moyenne	48*p	41*p	41*p+285	41*p+850
	Forte	58*p	52*p	52*p+285	52*p+850
50 – 59 ans	Légère	37*p	33*p	-	-
	Moyenne	45*p	39*p	-	-
	Forte	55*p	49*p	-	-
60 – 69 ans	Légère	33* p	29*p	-	-
	Moyenne	40*p	35*p	-	-
	Forte	49*p	44*p	-	-
70 ans et plus	Légère	29*p	25*p	-	-
	Moyenne	35*p	31*p	-	-
	Forte	43*p	38*p	-	-

(1) p est le poids en kilogramme et le coefficient en kilocalories par kilogramme de poids

(2) Besoins supplémentaires en kilocalories

**Tableau II : Calcul du besoin énergétique minimum selon l'âge et le sexe**

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
1 an	83*p <sup>(1)</sup>	85*p	-	-
2 ans	80*p	81*p	-	-
3 ans	80*p	79*p	-	-
4 ans	79*p	76*p	-	-
5 ans	72*p	72*p	-	-
6 ans	69*p	68*p	-	-
7 ans	66*p	64*p	-	-
8 ans	63*p	61*p	-	-
9 ans	61*p	58*p	-	-
10 ans	59*p	54*p	-	-
11 ans	57*p	50*p	-	-
12 ans	54*p	45*p	-	-
13 ans	49*p	42*p	-	-
14 ans	45*p	40*p	-	-
15 ans	42*p	38*p	-	-
16 ans	41*p	36*p	-	-
17 ans	40*p	35*p	35*p+285 <sup>(2)</sup>	35*p+850 <sup>(2)</sup>
18 ans	39*p	33*p	33*p+285	33*p+850
19 ans	37*p	32*p	32*p+285	32*p+850
20 – 39 ans	37*p	32*p	32*p+285	32*p+850
40 – 49 ans	35*p	30*p	30*p+285	30*p+850
50 – 59 ans	33*p	29*p	-	-
60 – 69 ans	33*p	29*p	-	-
70 ans et plus	29*p	25*p	-	-

(1) p est le poids en kilogramme et le coefficient en kilocalories par kilogramme de poids

(2) Besoins supplémentaires en kilocalories

**Tableau III: Calcul des apports protéiques de sécurité selon l'âge et le sexe**

(En grammes de protéine de référence)

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
1 an	1.27*p <sup>(1)</sup>	1.27*p	-	-
2 ans	1.19*p	1.19*p	-	-
3 ans	1.12*p	1.12*p	-	-
4 ans	1.06*p	1.06*p	-	-
5 ans	1.01*p	1.01*p	-	-
6 ans	0.98*p	0.98*p	-	-
7 ans	0.92*p	0.92*p	-	-
8 ans	0.87*p	0.87*p	-	-
9 ans	0.85*p	0.85*p	-	-
10 ans	0.82*p	0.81*p	-	-
11 ans	0.81*p	0.76*p	-	-
12 ans	0.78*p	0.74*p	-	-
13 ans	0.77*p	0.68*p	-	-
14 ans	0.72*p	0.62*p	-	-
15 ans	0.67*p	0.59*p	-	-
16 ans	0.64*p	0.58*p	-	-
17 ans	0.61*p	0.57*p	-	-
adulte	0.57*p	0.52*p	0.52*p+9 <sup>(2)</sup>	0.52*p+17 <sup>(2)</sup>

(1) p est le poids en kilogramme et le coefficient en grammes de protéine de référence par kilogramme de poids

(2) Besoins supplémentaires en grammes de protéine de référence

### c/ Score protéique – conversion des protéines locales en protéines de référence

La qualité d'une protéine se mesure par son efficacité à assurer la croissance et l'entretien. Elle dépend en premier lieu de la composition de la protéine en acides aminés.

Pour mesurer cette qualité, il faut comparer la protéine alimentaire ou « locale » à une « protéine de référence » ou « idéale ». Autrement dit, il faut comparer la combinaison en acides aminés essentiels en quantités nécessaires et suffisantes de façon à satisfaire les besoins. Une combinaison type a été retenue.

Pour mesurer la qualité de la protéine alimentaire ou « protéine locale », on compare les quantités des acides aminés de la protéine locale aux quantités des mêmes acides aminés de cette composition type « composition type » provisoirement retenue.

On calcule alors pour chaque acide aminé un indice chimique qui est le rapport de la quantité (en mg) par gramme de protéine locale à la quantité de la combinaison type provisoire :

$$\text{Indice chimique} = \frac{\text{mg d'acide aminé par g de protéine locale}}{\text{mg d'acide aminé par g de combinaison type}} * 100$$

Ce calcul d'indice chimique n'est fait que pour les principaux acides aminés suivants :

- Lysine
- Acides aminés souffrés
- Thréonine
- Tryptophane

Les indices calculés représentent le déficit de chaque acide de la protéine alimentaire par rapport à la combinaison type.

**Le score protéique** : est l'indice chimique le plus faible parmi les quatre indices calculés. L'acide aminé correspondant sera le facteur limitant. Ce score donne une approximation de l'efficacité probable de l'utilisation de la protéine locale et permet de corriger le besoin protéique en fonction de la qualité des protéines de l'alimentation.

Les besoins protéiques (ou apports de sécurité) qui sont exprimés en protéine de référence (celle de l'œuf ou du lait) doivent être convertis en protéine locale pour pouvoir les comparer aux apports protéiques de la consommation alimentaire.

Si on note par B l'apport protéique de sécurité, d'un individu donné, exprimé en protéine de référence, et par B' l'apport exprimé en protéine locale, on aura l'équation suivante :

$$B' = \frac{B}{S} * 100 \quad \text{où S étant le score protéique du ménage}$$

#### d/ Estimation du poids théorique

Le poids de l'individu est une variable déterminante dans l'estimation de ses besoins en calories et en protéines de référence.

Le poids réel de l'individu, tel qu'il est observé par l'enquête, ne peut pas être pris en considération pour le calcul des besoins de la population, car il est difficile d'admettre que la population tunisienne jouisse dans sa totalité d'une alimentation suffisamment riche et équilibrée. Il y aurait encore donc des couches de la population qui seraient affectées par une maigre nutrition ou un manque d'alimentation, ce qui entraînerait peut-être en cas de prolongation, des symptômes de risque de carence ou de risque de retard de croissance pour les enfants en bas âge et pour les adolescents. Leurs besoins seraient alors sous-estimés si on se référait à leur poids réel.

D'autre part, ceux qui sont en état de surpoids, les obèses, auraient des besoins surestimés si on appliquait leur poids réel. Pour ces raisons, on se propose de se référer à un poids théorique (idéal) pour un âge et un sexe donnés.

Ce poids théorique et estimé dépend de deux facteurs : la distribution des tailles observées par âge et sexe d'après l'enquête, et la table de Jelliffe des mesures anthropométriques. Après avoir épuré le fichier de l'enquête en éliminant les tailles très aberrantes, pour un âge et un sexe donnés, dues aux erreurs d'observation, de chiffrage

ou de saisie, on a déterminé la taille médiane de la population enquêtée, par âge et sexe. A cette taille, on fait correspondre un poids moyen d'après la table de Jelliffe., c'est le poids théorique qui va être affecté à toutes les personnes enquêtées d'âge et de sexe correspondantes et qui servira de base pour le calcul des besoins des rationnaires en calories et en protéines.

### e/ Besoins en calcium

c'est plutôt une allocation de sécurité recommandée par les commissions mixtes F.A.O – O.M.S d'experts. Elle dépend de l'âge du rationnaire, prenant en considération des allocations supplémentaires allouées aux femmes enceintes ou allaitantes, comme l'indique le tableau suivant :

**Tableau IV: Besoins en calcium (en mg) par âge et sexe**

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
2 à 10 ans	450	450	-	-
11 à 16 ans	650	650	-	-
17 à 20 ans	550	550	800	1.200
21 ans et +	450	450	700	1.100

### f/ Besoins en fer

De même que le calcium, le besoin en fer n'est autre qu'une allocation de sécurité de ce sel minéral recommandée également par les commissions mixtes F.A.O – O.M.S d'experts. Cette allocation est fonction de l'âge et du sexe du rationnaire comme l'indique le tableau ci-après :

**Tableau V: Besoins en fer (en mg) par âge et sexe**

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
2 à 13 ans	10	10	-	-

14 à 16 ans	18	24	-	-
17 à 50 ans	9	28	28	28
51 ans et +	9	9	-	-

### g/ Besoins en Vitamine A (Rétinol)

Pour l'estimation des besoins des rationnaires en vitamine A, nous nous sommes basés aussi sur les recommandations des commissions mixtes F.A.O – O.M.S. On donne le tableau suivant les allocations recommandées selon l'âge et le sexe de l'individu.

**Tableau VI: Besoins en vitamine A (en mcg) par jour selon âge et sexe**

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
2 à 4 ans	250	250	-	-
5 à 6 ans	300	300	-	-
8 à 10 ans	400	400	-	-
11 à 13 ans	575	575	-	-
14 à 16 ans	725	725	-	-
17 ans et +	750	750	750	1.200

### h/ Besoins en Vitamine C (Acide ascorbique)

Pour ce qui est de la vitamine C, ces mêmes commissions mixtes F.A.O – O.M.S recommandent les apports suivants, ventilés par âge et sexe.

**Tableau VII: Besoins en vitamine C (en mg) par jour selon âge et sexe**

Age	Masculin	Féminin	Enceinte	Allaitante
1 à 16 ans	20	20	-	-
17 ans et +	30	30	50	50

### i/ Besoins en Vitamine B1 (Thiamine)

Le besoin recommandé en thiamine s'estime à 0.40 mg par 1.000 Kilocalories. Ains, si on note par B le besoin recommandé énergétique d'un rationnaire donné et par T son besoin recommandé en thiamine, on aura :

$$T = B * \frac{0.40}{1000}$$

#### j/ Besoins en Vitamine B2 (Riboflavine)

Même procédure que la thiamine, on recommande 0.55 mg de riboflavine par 1.000 kilocalories. Le besoin recommandé en riboflavine R se calcule donc comme suit :

$$R = B * \frac{0.55}{1000} \quad \text{où B étant le besoin énergétique recommandé}$$

#### k/ Besoins en Vitamine PP (Niacine)

De même, on recommande 6.6 mg d'équivalent Niacine pour 1.000 kilocalories. Le besoin recommandé en Niacine (N) s'estime donc de la même manière :

$$N = B * \frac{6.6}{1000} \quad \text{où B étant le besoin énergétique recommandé}$$

### III.2.7 Calcul du nombre de rations complètes (ou de rations journalières) par ménage

La ration journalière complète se compose d'un petit déjeuner (0.2) d'un déjeuner (0.4) et d'un dîner (0.4), ce qui fait au total (1) c'est-à-dire une unité.

L'opération consiste alors à dénombrer ces unités au niveau d'un ménage donné le long de la semaine de l'enquête, à partir du décompte des rations.

### **III.2.8 Ajustement du nombre de « rationnaires complets » par les plats envoyés, reçus et restes**

Pour une bonne estimation des apports moyens, on doit ajuster le nombre de « rationnaires complets » qu'on vient de calculer par les « rationnaires fictifs » correspondant aux plats reçus et envoyés et aux restes. Chaque plat personne reçu équivaut à 0.4 rationnaire complet de moins et chaque plat personne envoyé ou reste équivaut à 0.4 rationnaire complet de plus. L'ajustement est à faire au niveau de chaque ménage présentant un de ces cas sus-indiqués.

### **III.2.9 Apport par rationnaire complet et par jour**

Disposant de ce nombre ajusté de rationnaires complets pendant la semaine de l'enquête pour chaque ménage d'une part, et de l'apport pour un nutriment donné pendant la même semaine d'autre part, l'apport moyen par « rationnaire complet » et par jour en ce nutriment s'obtient en rapportant l'apport du ménage au nombre rationnaires complets. Quant à l'apport moyen au niveau d'un groupe de ménage, il s'obtient en rapportant l'apport total de ce groupe au nombre de « rationnaires complets » de ce même groupe.

### **III.2.10 Calcul du besoin moyen par rationnaire et par jour au niveau d'un ménage donné**

Pour chaque nutriment étudié, le besoin moyen au niveau d'un ménage donné s'estime par une moyenne des besoins individuels pondérés chacun par le « nombre de rations journalières » qui lui reviennent. Cette même procédure est à appliquer pour une estimation du besoin moyen par rationnaire et par jour au niveau d'un groupe de ménages bien spécifié.

### **III.2.11 Taux de couverture des besoins**

Le taux de couverture pour un nutriment donné est le rapport de l'apport moyen par jour de la ration alimentaire en ce nutriment sur le besoin moyen par jour en ce même nutriment.

### **III.3 Les fichiers définitifs et les thèmes d'exploitation**

Les résultats tabulés de l'Enquête Alimentaire et Nutritionnelle ont nécessité la structuration des thèmes suivants :

#### **III.3.1 Thème « unités alimentaires »**

En plus des principales caractéristiques du ménage et de son chef provenant du thème « ménages » de l'enquête budgétaire, ce thème contient essentiellement le coefficient d'extrapolation de l'enquête alimentaire, les nombres de « rationnaires complets » brut et ajusté, les apports moyens et les besoins moyens de tous les nutriments étudiés, ainsi que les taux de couverture au niveau du ménage.

Ce thème contient  $X$  enregistrements correspondant chacun à un ménage échantillon de l'enquête alimentaire et nutritionnelle.

#### **III.3.2 Thème « rationnaires »**

En plus des caractéristiques démographiques et socio-économiques des rationnaires, ce thème contient notamment les mesures anthropométriques observées, le poids théorique, les besoins du rationnaire en différents nutriments, le nombre de « rations journalières » qui lui reviennent, et il contient également le coefficient d'extrapolation propre à chaque ménage. C'est le même coefficient par conséquent pour tous les rationnaires relevant d'un même ménage.

Ce thème comporte  $X$  enregistrements, correspondant chacun à un rationnaire d'un ménage échantillon.

### **III.3.3 Thème « produit-quantité »**

En plus des caractéristiques du ménage et de son chef provenant de l'enquête budgétaire, ce thème contient essentiellement le coefficient d'extrapolation de l'enquête alimentaire, le code du produit et la quantité hebdomadaire convertie à l'état « tel qu'acheté ».

Ce thème regroupe  $X$  enregistrements correspondant chacun à un produit agrégé au niveau d'un ménage échantillon.

### **III.3.4 Thème « produit-nutriment »**

Ce thème contient les mêmes caractéristiques qui sont structurées dans le thème précédent mais avec des quantités converties en partie comestible. Il comprend en outre l'équivalent en différents nutriments de la quantité (P.C) du produit alimentaire observé.