

# CHAPITRE 1

## INTRODUCTION À LA NUTRITION

### POURQUOI SE NOURRIR ?

---

#### 1 PERTE DE MATIÈRE

Nos tissus se renouvellent chaque jour : ils se désintègrent pour se reconstituer avec des nouveaux composés. C'est le cas pour la peau, le sang, les muscles...

Afin de pouvoir se re-fabriquer au cours du temps ils nécessitent donc de la matière première (acides aminés, sucres, enzymes, vitamines...).

Chaque jour, l'organisme perd de l'eau par voie urinaire, par sudation et par la respiration. Des pertes en eau représentent plus de 2,5L, et elles entraînent avec elles une perte importante d'électrolytes et de minéraux.

#### 2 PERTE D'ÉNERGIE

Tous les métabolismes de l'organisme nécessitent de l'énergie pour fonctionner : l'appareil respiratoire, l'appareil digestif, l'appareil cardio-vasculaire, l'appareil urinaire et gynécologique...

Il en est de même pour la thermorégulation, la fabrication des tissus, le travail musculaire ou encore les synthèses impliquées par un état physiologique spécifique : croissance, gestation, allaitement...

Ces pertes en eau, électrolytes, matière et énergie doivent donc être compensées chaque jour par un apport équivalent.

# DE LA NUTRITION À L'ALIMENTATION

---

## 1 LA NUTRITION

La nutrition est une science qui définit l'ensemble des processus d'assimilation et de dégradation des aliments dans l'organisme, lui permettant croissance et bon fonctionnement.

En d'autres mots, cela traduit le passage de l'aliment au statut de nutriment.

Parmi ces nutriments, se trouvent les nutriments énergétiques et les nutriments non énergétiques.

---

### Les nutriments énergétiques

Les nutriments dits énergétiques (ou caloriques) apportent de l'énergie à l'organisme.

Ils sont au nombre de 4 :

- Les protéines
- Les lipides
- Les glucides
- L'alcool

Tous les autres nutriments n'apportent pas d'énergie.

---

### Les nutriments non-énergétiques

Les nutriments non-énergétiques (ou acaloriques) n'apportent pas d'énergie mais sont tout autant nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme.

Ils sont très nombreux :

- L'eau
- Les fibres
- Les minéraux et les oligo-éléments
- Les vitamines

## 2 L'ALIMENTATION

Les nutriments, énergétiques ou non, sont puisés dans les aliments qu'on peut regrouper par familles en fonction de leur composition : aliments riches en protéines, riches en gras, riches en sucres etc... Ainsi, on distingue **7 familles d'aliments** :

- Les **fruits et légumes**
- Les **féculents** : céréales, légumes secs et tubercules
- Les **viandes, poissons et œufs** (VPO)
- Les **produits laitiers** : lait, yaourt, fromages...

- Les **matières grasses** : beurre, huile, crème...
- Les **produits sucrés** : sucre, miel, chocolat, bonbons...
- Les **boissons**

À ces familles, nous pouvons ajouter les oléagineux (noix, noisettes, amandes, cacahuètes...) , que l'ANSES classe en sous-famille des fruits et légumes, et les algues, de plus en plus consommés en France.

Le détail sera vu dans le cours d'alimentation.

Les rôles, sources et apports conseillés de chacun des nutriments seront détaillés dans ce présent ouvrage.

## LES BESOINS NUTRITIONNELS

---

Fin 2016, l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail, 2010) a publié les nouvelles recommandations relatives à la nutrition humaine. Cette actualisation du PNNS (Plan National Nutrition Santé) a pour but de mettre à jour les repères nutritionnels, en cohésion avec l'avancée de la recherche dans ce domaine, tout en veillant à l'harmonisation des nombreuses recommandations proposées par les différents organismes référents, nationaux ou internationaux (AFSSA, EFSA, IOM, FAO, OMS...).

Depuis cette date, de nouveaux termes sont utilisés :

- Le **Besoin Nutritionnel Moyen** (BNM) : « C'est le besoin moyen au sein de la population, tel qu'estimé à partir de données individuelles d'apport en relation avec un critère d'adéquation nutritionnelle lors d'études expérimentales ». ANSES 2016. Cette définition, un peu complexe, traduit en fait le besoin d'un petit groupe d'individus, estimé à partir de plusieurs études physiologiques. Il ne sera en général pas utilisé puisqu'il ne permet pas de couvrir le besoin nutritionnel d'un groupe important de personnes (variabilité interindividuelle).
- La **Référence Nutritionnelle de Population** (RNP) : « C'est l'apport qui couvre le besoin de presque toute la population considérée, tel qu'estimé à partir des données expérimentales ». ANSES 2016. Afin de couvrir le besoin de toute une population, les RNP (en énergie, macro ou micro nutriments etc...) sont en fait les BNM auxquels on ajoute deux écart-types, pour permettre de couvrir le besoin de 97.5% de la population. Ce terme de RNP correspond à l'ancien terme « ANC » (Apport Nutritionnel Conseillé), maintenant abandonné.
- L'**Apport satisfaisant** (AS) : « C'est l'apport moyen d'une population ou d'un sous-groupe pour lesquels le statut nutritionnel est jugé satisfaisant ». ANSES 2016. Ce terme est utilisé lorsque les méthodes d'estimation du BNM et donc de la RNP ne sont pas certaines, fautes de données suffisantes.
- L'**Intervalle de référence** (IR) : « Intervalle d'apports considérés comme satisfaisants pour le maintien de la population en bonne santé ». ANSES 2016. Cet intervalle définit

une fourchette (haute et basse) de recommandations d'apports en nutriments énergétiques. Il s'exprime en pourcentage par rapport à l'apport énergétique total de la journée. (Cf plus loin).

- La **Limite Supérieure de Sécurité** (LSS) : « C'est l'apport journalier chronique maximal d'une vitamine ou d'un minéral considéré comme peu susceptible de présenter un risque d'effets indésirables sur la santé de toute la population ». ANSES 2016.

## DÉTERMINATION DES BESOINS

---

Plusieurs approches permettent d'appréhender les besoins de l'organisme. Bien que chaque méthode donne des résultats sensiblement différents, elles permettent néanmoins de proposer des valeurs considérées comme justes et applicables pour l'ensemble de la population.

### 1 ÉTUDES PHYSIOLOGIQUES

Ces études permettent de déterminer les besoins en énergie et en nutriments d'un individu à part entière. Les résultats obtenus à partir de plusieurs individus sont ensuite extrapolés pour la population générale.

#### Méthode factorielle

---

Cette méthode prend en compte divers paramètres de façon isolée et les relie ensuite entre eux pour déterminer le besoin :

- Besoin net d'entretien (E) : dépense physiologique nette pour le fonctionnement et l'entretien de l'organisme, en prenant en considération les pertes inévitables (pertes endogènes, fécales, urinaires et cutanées).
- Besoin net de croissance (C) : rétention d'énergie et de matière liée au gain de poids qu'implique la croissance.
- Besoin net de gestation (G) : énergie et matière utilisées pour le développement du fœtus et des tissus maternels (placenta, utérus, sang...).
- Besoin net de lactation (L) : quantité d'énergie et de matière exportée dans le lait.
- Coefficient d'absorption réelle (CAR) : rend compte de la différence entre l'énergie ou la matière ingérée et celle réellement absorbée.

Lorsque tous ces éléments sont mesurés, le besoin nutritionnel est défini comme suit :

$$\text{BN} = \frac{\text{E} + \text{C} + \text{G} + \text{L}}{\text{CAR}}$$

---

### **Méthode du bilan**

---

Cette méthode étudie l'équilibre entre les entrées et les sorties.  
Lorsque les besoins sont satisfaits, le bilan est équilibré.

---

### **Méthode déplétion-réplétion**

---

Souvent utilisée pour les vitamines, cette méthode propose de carencer le sujet en un nutriment puis de l'introduire à nouveau petit à petit afin de pouvoir estimer les besoins.

---

### **Méthode isotopique**

---

Utilisation de marqueurs isotopiques qui permet de mesurer la synthèse, le stockage, l'oxydation et l'élimination d'un nutriment. Cette technique fiable est de plus en plus utilisée.

---

## **2 ÉTUDES NUTRITIONNELLES**

---

### **Apports spontanés**

---

Cette méthode consiste à étudier les apports spontanés d'une population spécifique sur une longue durée. En l'absence de maladie, elle permet de déterminer des apports recommandables. Néanmoins, de nombreuses limites la rendent peu fiables : estimation des quantités, conversion en nutriments ou encore biodisponibilité de chacun.

---

### **Marqueurs biologiques**

---

Les marqueurs biologiques permettent de mesurer la composition des tissus, du sang ou des organes en un nutriment spécifique.

---

## **3 ÉTUDES CLINIQUES**

Pour certains nutriments, l'étude clinique ou biologique permet de déterminer les besoins. Mais cette méthode reste difficilement extrapolable.

---

## **4 ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES**

Les études épidémiologiques sont réalisées sur de grandes populations et bien qu'elles ne permettent pas de quantifier de façon précise les besoins, elles permettent de mettre en exergue des liens intéressants entre la nutrition et la santé.

En général, elles se réalisent sur un groupe d'individus ayant des caractéristiques proches (poids, taille, pathologie...) qui sera séparé en deux. L'un sera traité d'une façon et l'autre groupe témoin sera traité avec des substances placebo. Les résultats obtenus permettront de tirer des conclusions sur l'effet bénéfique ou non de la substance testée.

## ÉVALUATION DU STATUT NUTRITIONNEL

---

Afin d'assurer le bon fonctionnement de l'organisme, le statut nutritionnel de chaque individu doit être satisfaisant et entretenu. Plusieurs méthodes permettent aux professionnels de santé et donc aux diététiciens-nutritionnistes d'étudier le statut nutritionnel de leurs patients.

### 1 ÉVALUATION DE LA DÉPENSE ÉNERGÉTIQUE

Plusieurs méthodes permettent d'estimer la dépense énergétique d'un sujet sur un temps donné.

---

#### Calorimétrie directe

---

Mesure de la chaleur émise par un sujet dans une enceinte close.

L'énergie dépensée par le sujet est déduite de la chaleur libérée par celui-ci.

---

#### Calorimétrie indirecte

---

Mesure de l'O<sub>2</sub> consommée par un sujet.

L'énergie dépensée est ensuite calculée grâce à l'équation suivante : **1L d'O<sub>2</sub> = 4,825kcal.**

---

#### Eau doublement marquée

---

Méthode identique à la calorimétrie indirecte.

---

#### Enregistrement de la fréquence cardiaque

---

Permet de déduire la consommation en O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>.

### 2 ÉVALUATION DE L'APPORT ÉNERGÉTIQUE

Par l'enquête alimentaire (cf Apports spontanés), l'estimation précise de toutes les consommations alimentaires d'un sujet permet de quantifier l'énergie apportée à l'organisme.

### 3 ÉVALUATION DE LA COMPOSITION CORPORELLE

#### L'indice de masse corporelle (IMC)

L'IMC se calcule comme suit :  $P / T^2$  (P : poids en kg, T : taille en mètres).

Il permet d'appréhender le rapport du poids et de la taille et donc de mettre en évidence un éventuel état de dénutrition, de surpoids ou d'obésité selon les classes suivantes :

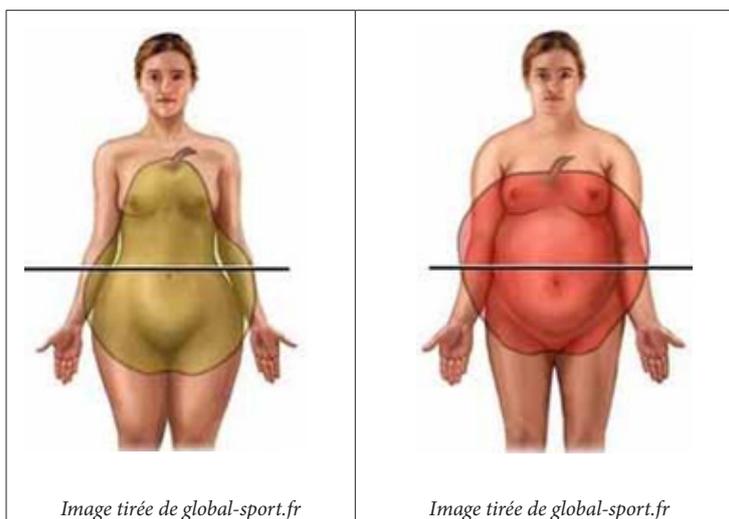
- IMC < 18,5 : Déficit pondéral à risque de dénutrition
- $18,5 \leq \text{IMC} < 25$  : Poids souhaitable\*
- $25 \leq \text{IMC} < 30$  : Surpoids
- $30 \leq \text{IMC} < 35$  : Obésité modérée
- $35 \leq \text{IMC} < 40$  : Obésité sévère
- $\text{IMC} \geq 40$  : Obésité morbide

\* l'IMC considéré comme «idéal» est de  $22\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$

Même si l'IMC donne une idée de l'état nutritionnel d'une personne, il n'est pas toujours à considérer avec sérieux car il ne peut s'appliquer à certaines populations : enfants, personnes âgées ou sportifs à musculature développée.

#### La répartition de la masse grasse

Il s'agit ici du rapport taille (cm) / hanche (cm).



<b>Répartition de la masse graisseuse</b>	Gynoïde (graisse fémorale)	Androïde (graisse abdominale)
<b>Tour de taille idéal</b>	< 80 cm	< 94 cm
<b>Rapport T / H idéal</b>	0,65 à 0,85	0,85 à 1

Au-delà des mesures évoquées ici, on parle d'obésité gynoïde ou androïde. La répartition androïde est plus dangereuse car la graisse est viscérale alors que la graisse de l'obésité gynoïde est sous-cutanée. En revanche, la graisse viscérale est plus facile à perdre mais non opérable, contrairement à la graisse sous-cutanée.

## Les compartiments corporels

Le corps peut être divisé en deux « compartiments » : la masse grasse et la masse non-grasse (muscles, tissus, os, eau...).

Le calcul de ces pourcentages par rapport au poids total renseigne bien du statut nutritionnel de l'individu. Les valeurs souhaitées sont les suivantes :

	Masse grasse	Masse musculaire
Homme	15 à 20% du poids corporel 10 à 14kg pour une pers. de 70kg ≤ 5 % : danger pour la santé	30 à 40% du poids corporel 21 à 28kg pour une pers. de 70kg
Femme	20 à 25% du poids corporel 12 à 15kg pour une pers. de 60kg ≤ 10 % : danger pour la santé	20 à 30% du poids corporel 12 à 18kg pour une pers. de 60kg

L'étude des compartiments corporels peut se faire via différentes méthodes :

- Densitométrie : hydrodensitométrie (pesée sous l'eau) ou pléthysmographie (déplacement de l'air).
- Impédance bioélectrique.
- Absorptiométrie biphotonique : DEXA (appareil qui mesure l'absorption de rayons X par les différents compartiments).
- Mesure des plis cutanés (pince à plis).

## 4 ÉVALUATION DE L'ÉTAT GÉNÉRAL

### L'enquête alimentaire

L'enquête alimentaire (cf. Evaluation de l'apport énergétique) permet aussi, lorsqu'elle est réalisée avec soin par un professionnel compétent, de détecter une éventuelle carence ou au contraire un excès en certain(s) nutriment(s).

#### EXEMPLE

Un dégoût pour les produits laitiers pourra suspecter une carence en calcium si aucun autre aliment riche en calcium n'est consommé.

---

## Bilans sanguins

---

Réalisables pour les principaux nutriments (P, L, G) mais aussi pour les minéraux (Na, Ca, P, Mg) et les oligoéléments (Fe, Zn, Cu, Se...) ainsi que les vitamines, les bilans sanguins permettent de faire le point sur l'état général d'un individu.

### À RETENIR

Il existe de nombreuses méthodes permettant d'estimer les besoins ou le statut nutritionnel d'un individu. Certaines de ces méthodes nécessitent un matériel important alors que d'autres outils permettront au diététicien-nutritionniste d'étudier ces paramètres de façon plus directe. C'est le cas par exemple de l'enquête alimentaire, du calcul de l'IMC, de l'estimation des plis cutanés ou la répartition de la masse grasse. Autant de techniques qui permettront au professionnel de poser un diagnostic diététique précis et de conseiller l'individu en conséquence.