

## Besoins en protéines et en acides aminés

### Définition du besoin en protéine :

Le besoin physiologique en protéines pour un individu correspond à l'apport alimentaire en protéines le plus faible qui permet d'équilibrer les pertes azotées de l'organisme d'un adulte qui est en équilibre énergétique à un niveau d'activité physique modéré.

### Facteurs influençant les besoins en protéines pendant diverses périodes :

- **La croissance :** celle-ci exige que le bilan azoté soit positif. La vitesse de renouvellement des protéines corporelles chez un enfant est plus élevée que chez l'adulte donc l'apport par kg de poids doit donc être plus élevé chez l'enfant. Un bilan azoté négatif est très grave !
- **L'âge :** Chez le nouveau né, le tube digestif est immature ainsi que le métabolisme des aa et protéines => les aa indispensables sont spécifiques car il ne sait pas encore les synthétiser : cystine, taurine, tyrosine, glycine, arginine.
- **Le sexe :** La masse maigre chez l'homme est plus importante que chez la femme mais la composition de cette masse maigre est la même pour les deux sexes.  
=> pas de différence à quantité de masse maigre égale.
- **La grossesse :** Il faut à la femme enceinte un bilan azoté positif, surtout au 3<sup>e</sup> trimestre (209g/jour) pour construire le fœtus.  
⇒ le fœtus est toujours prioritaire sur la mère ! Si l'apport est insuffisant, les protéines de la mère sont catabolisées pour le fœtus.
- **Lactation :** Il faut un bilan azoté positif pour assurer une quantité suffisante de lait et une bonne qualité car la composition du lait dépend de l'alimentation de la mère. Il y a en plus une exportation de protéines par le lait => un besoin accru.
- **Activité physique :** erreur méthodologique => besoins en protéines accrus
- **Etats pathologiques divers**
  - Maladies génétiques directement liées au métabolisme des protéines.
  - Pathologies qui entraînent un état de catabolisme et augmentent les besoins en protéines.
- **Apport énergétique :** le bilan azoté dépend de cet apport exogène en énergie. Si celui-ci est insuffisant, le bilan azoté est négatif.

### Les protéines et acides aminés

Il y a deux catégories de protéines :

- Les protides simples
- Les protides complexes

Environ 95% de l'azote corporel est présent sous forme de protéines ; le reste est sous forme d'AA libres ou d'urée, de nucléotides...

Cet azote va nous permettre de doser la masse protéique de la personne. On estime des teneurs en azote moyen par gramme de protéine : 1 g de protéines contient en moyenne 160 mg d'N, donc quand on mesure un gramme d'N corporel cela correspond à 6.25 g de protéine. C'est une valeur moyenne car la charge d'azote dépend de la charge en N des protéines.

### Les différents types d'AA

Les acides aminés utilisés pour la synthèse des protéines des organismes vivants sont au nombre de 20. D'autres acides aminés sont présents dans les tissus mais ne sont pas utilisés pour la synthèse protéique

Indispensables (9)	Conditionnellement indispensables (7)	Non indispensables (5)
Méthionine	Cystéine, taurine	Acide aspartique, asparagine
Lysine	Tyrosine	Acide glutamique
Tryptophane	Arginine	Sérine
Thrénanine	Glutamine	Alanine
Phénylalanine	Proline	
Isoleucine	Glycine	
Valine		
Leucine		
Histidine		

En moyenne, un homme adulte possède une masse protéique de 11 kg. Le turn-over (renouvellement constant) protéique de cette masse est de 250-300g par jour (=2,5%). Selon les protéines, la vitesse de renouvellement peut varier, il est par exemple très lent pour les protéines de structure du collagène. La synthèse de protéines corporelles est excessivement consommatrice d'énergie.

### La protéolyse

(libérant des AA) se situe à deux niveaux :

- les protéines alimentaires (pour absorber les nutriments sous forme de AA seuls absorbables au niveau intestinal)
- la protéolyse endogène tissulaire
  - . Elle fournit la majorité des aa libres utilisables pour la protéosynthèse...
  - . Elle a aussi une action de protection de l'organisme en éliminant des protéines en excès ou anormales et permet la genèse de peptides antigéniques. Elle est coûteuse en énergie.

Facteur limitant d'une protéine : La spécificité du code génétique interdit tout remplacement d'un acide aminé par un autre au sein d'une séquence peptidique. L'absence ou la qualité insuffisante d'un acide aminé donné ralentira la synthèse protéique et par là altèrera le bilan azoté.

### Méthodes d'établissement des besoins en protéines

Ils ont été déterminés en mesurant la **quantité minimum d'azote ingéré** sous forme de protéines d'œufs ou de lait (protéine de haute qualité) qui permet de garder un bilan azote neutre (chez l'adulte). Le chiffre obtenu sur un petit groupe d'individus adultes en bonne santé est en moyenne de 0,6 g de protéines/kg/j. Le coefficient de variation de cette moyenne est de 12,5 %, qui correspond à des apports individuels variant de 0,45 à 0,75 g/kg/j (0,75 g/kg.j)

#### MÉTHODE DU BILAN AZOTÉ ÉQUILIBRÉ

**Le besoin protéique correspond à l'apport protéique minimal qui assure le maintien de la masse des protéines corporelles, donc l'équilibre du bilan azoté**

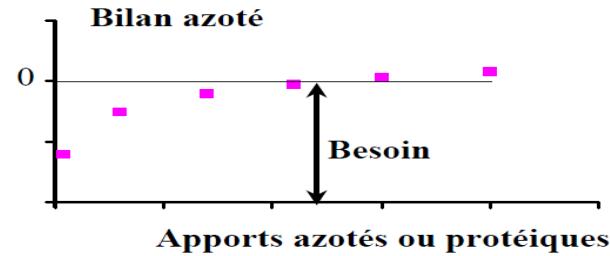
**Bilan azoté = Azote ingéré - (Pertes azotées + Dépenses azotées spécifiques)**

##### Pertes :

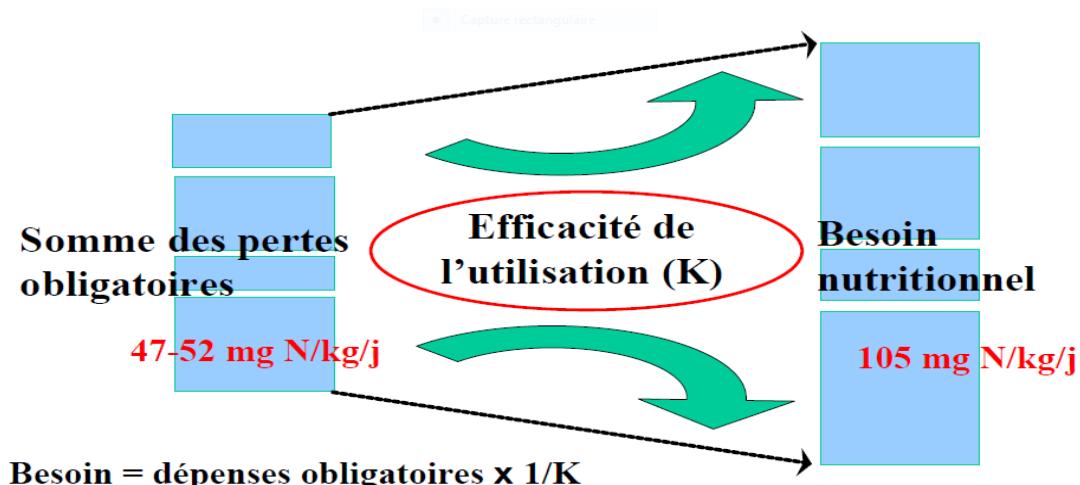
urinaires,  
fécales,  
cutanées,  
gazeuses,  
diverses,

##### Dépenses spécifiques :

croissance,  
gestation,  
lactation ...



#### MÉTHODE FACTORIELLE



#### Les besoins en acides aminés

Ils sont déterminés par la méthode suivante : des sujets reçoivent une alimentation parfaitement équilibrée contenant tous les nutriments et tous les acides aminés en quantité suffisante à l'exception de l'acide aminé dont on veut mesurer le besoin. En l'absence de cet acide aminé, le bilan azote est négatif ce qui illustre le fait que l'absence d'un seul acide aminé suffit à ralentir la synthèse protéique (notion d'acide aminé limitant). L'apport en cet acide aminé est alors progressivement augmenté : lorsque le bilan azote se positive, le besoin est alors couvert.

### Notion de qualité d'une protéine

Toutes les protéines ne sont pas équivalentes pour remplir les besoins. La qualité (ou valeur nutritionnelle) d'une protéine se définit comme l'efficacité avec laquelle cette protéine satisfait au besoin à la fois en azote et en acides amines. Le critère le plus classique de qualité est la valeur biologique définie comme suit :

– valeur biologique = fraction de l'azote apporté retenu par l'organisme/azote absorbé par l'intestin. Une valeur biologique de 100 est donc une protéine dont l'azote absorbé est efficace à 100 % pour remplacer les pertes azotées endogènes.  
Un autre critère couramment utilisé est l'utilisation protéique nette : – utilisation protéique nette = fraction de l'azote retenu/ azote ingéré.

#### a) *L'indice chimique :*

Il est inhérent à une protéine donnée et se définit comme suit :

– indice chimique = mg d'un acide amine essentiel dans 1 g de protéine/mg du même acide amine essentiel dans 1 g de protéine de référence.

La protéine de référence la plus courante est l'albumine de l'œuf. Par exemple, si on considère la quantité de lysine contenue dans la farine de blé (35 mg/g de protéine) rapportée à celle contenue dans l'albumine (70 mg/g de protéine) on arrive à un indice chimique pour la lysine et pour la protéine de blé de 50 % (35/70). En théorie, l'indice chimique doit être déterminé pour chaque acide amine essentiel dans une protéine donnée.

En pratique, on se contente d'indiquer l'indice chimique le plus bas parmi ceux des différents acides amines = acide aminé limitant (en pratique sont concernés, la lysine, les acides amines soufrés et le tryptophane).

#### b) *Le coefficient d'utilisation digestive* est défini comme la capacité du tube digestif à absorber effectivement

L'azote ingéré et se calcule comme suit :

$$CUD = \frac{(Azote \text{ ingéré} - azote \text{ fécal}) \times 100}{Azote \text{ ingéré}}$$