

# L'ALIMENTATION

---

L'aliment est à la fois :

- une **source d'énergie** indispensable
- un **facteur de plaisir et de récompense**
- un **lien social**

Il a une **valeur affective et symbolique**.

Les troubles du comportement alimentaire résultent des avatars de l'une ou de l'autre de ses fonctions.

# L'aliment « source de nutriments »

Le comportement alimentaire assure une double fonction nutritionnelle :

- Participe au **système de régulation de l'équilibre** et donc à la **régulation du poids corporel** ;
- Répond aux besoins en **macro** (glucides, lipides, protéines) et **micronutriments** (vitamines, minéraux, oligo-éléments, acides gras essentiels, acides aminés) essentiels et ainsi participe à l'**équilibre nutritionnel**

# C'est Quoi ?

- **Alimentation** : manière de s'alimenter
- **Aliments** : substances susceptibles d'être digérées
- **Nutrition** : ensemble des processus d'assimilation et de désassimilation qui se déroulent dans l'organisme
- **Nutriments** : substances qui n'ont pas à subir de transformation, et donc directement assimilables par l'organisme... peuvent être directement injectées dans le sang

# Un certain nombre d'aliments simples indispensables à la vie

- L'eau
- Les glucides
- Les lipides
- Les protéines
- Les sels minéraux
- Les vitamines

# 1. L'EAU

- substance fondamentale : 60 à 70% de la masse corporelle
- besoins : 2 à 2,5 l/jour chez un adulte
- privé d'eau, l'espérance de vie ne dépasse pas 8 jours chez l'adulte, 36 heures chez l'enfant
- apport par tous les aliments en dehors des corps gras

1 cm<sup>3</sup> d'eau/kilocalorie de la ration alimentaire. Attention !!! Dans régimes **hyperprotidiques**, supplément impérativement compensé par un **apport supplémentaire** (au-delà de la norme admise de 20%) pour palier à la production d'**urée et d'ammoniaque** résultant du catabolisme protéique.

## 2. Les MINÉRAUX ou OLIGO-ÉLÉMENTS

- Favorisent l'assimilation ou la fabrication de certaines substances.
- Notre organisme est dans l'incapacité de les fabriquer.
- Une carence ou un excès peut entraîner des troubles.

## 2.1 Le calcium : Ca

Constituant principal des os et des dents. Il intervient dans de nombreuses fonctions :

- **Excitabilité neuromusculaire :**
  - contraction musculaire
  - transmission de l'influx nerveux
- **Coagulation sanguine**
- **Fonctionnement cardiaque**

En cas de manque, le silicium et le phosphore favorisent son métabolisme. Equilibre phosphocalcique.

Les vitamines C et D aident à le fixer.



## 2.2 Le phosphore

C'est un constituant des cellules osseuses et cérébrales. Les liaisons phosphates sont riches en énergie : ATP, ADP, CP.

Actions sur :

- **Le système nerveux**
- **Les échanges extra-cellulaires**
- **L'équilibre acido-basique**

Un apport de 600mg de P/1200mg de Ca est favorable/régime normal.

Si le taux de calcium augmente, l'absorption du phosphore diminue (l'inverse ne se produit pas). Carence rare.

## 2.3 Le silicium : Si

Il intervient dans :

- La lutte contre l'**athérosclérose**
- La lutte contre les **problèmes cutanés**
- La lutte contre le **vieillissement**

Il aurait des rôles :

- de prévention contre l'**ostéoporose** (2013)
- dans la fabrication du **collagène**
- dans le **métabolisme osseux** au conditionnel

Sources : céréales complètes (contenu dans les enveloppes avec Mg et P) : son, blé complet, orge, avoine, épeautre, sarrasin, l'ortie

## 2.4 le potassium : K

Il a un rôle important dans :

- Le **métabolisme cellulaire**
- La **synthèse protéique**
- La **glycogénèse**
- L'**excitabilité neuromusculaire**

Il est en interaction constante avec le sodium. Stocké pour 90% dans le milieu intracellulaire.

Il favoriserait l'entrée des acides aminés, la glycogénèse en relation avec l'insuline.

Sources : haricots blancs et rouges, lentilles, pois cassés, pois chiches, p. de terre, blé, patate douce

## 2.5 le sodium : Na

- Il règle les échanges d'eau entre les milieux intra et extra-cellulaires ( cf. K).
- Evite la **déshydratation**.
- Cependant, une **consommation trop importante** peut entraîner de l'**hypertension** (augmentation des volumes circulants due à la rétention d'eau).

Préférer le sel de Guérande

Apport conseillé : moins de 5 g/jour

## 2.6 le fer : Fe

Un des métaux les plus présents dans l'organisme (jusqu'à 5g chez l'homme, 3 g chez la femme).

Un composant de l'hémoglobine, de la myoglobine, des cytochromes. Stocké dans le foie et la rate.

Si carence (+ femme) :

- **fonte musculaire, affaiblissement général, difficulté à la concentration, insomnie**

Mais si surcharge (3% adultes) :

- **fatigue, rhumatismes précoces, problèmes cardiaques ou hépatiques**

## 2.6 le magnésium : Mg

Il est un activateur enzymatique intervenant dans :

- Le métabolisme des G-L-P
- La synthèse protéique
- La régulation nerveuse, équilibre hormonal

C'est un cofacteur des enzymes de l'énergétique (ATP...)

Son manque (ainsi qu'en fer et en phosphore) augmente la fatigue, l'irritabilité, diminue l'excitabilité, et peut provoquer des crises de tétanie en provoquant une hyperexcitabilité au niveau des plaques motrices.

Sources : agrumes, céréales, bananes... et chocolat

## 2.7 le sélénium

Indispensable pour renforcer le **système immunitaire**, ralentit le **vieillessement cellulaire**, limite l'**anxiété**, augmente la fabrication de spermatozoïdes, élimine les excès de **métaux lourds** (plomb, mercure...)

### **Anti-inflammatoire**

Sources : viandes, poissons, crustacés, levure de bière, céréales, germes de blé

## 2.8 le soufre

Intervient dans : le métabolisme du système respiratoire et cutané.

Il est utilisé en **dermatologie, infectiologie ORL et rhumatologie**.

Sources : jaune d'œuf, viande, poisson, ail, oignon, chou et légumes secs



## 2.9 le cuivre

- Stimule les **défenses immunitaires**,
- Favorise la **fabrication des globules rouges** et celles des **tendons et ligaments**,
- **Protège les parois des vaisseaux sanguins**,
- **Limite les infections ORL..** Intervient dans la **fabrication des hormones**

Sources : fruits de mer et légumes secs

## 2.10 le zinc

Il est actif sur :

- **La croissance**
- **La peau et les cheveux**
- **La sexualité**
- **La prostate**
- **Le système hormonal...**

Sources : fruits de mer, pain complet, noix et jaune d'œuf

Souvent carencé dans la majeure partie de la population occidentale

# Bon à savoir

Certains oligo-éléments non compatibles entre eux si ingérés simultanément (exemple : le fer et le cuivre freinent l'assimilation du zinc, si prise sous forme de compléments. A contrario, l'équilibre dans les aliments rend possible leur assimilation.

# 3. Les VITAMINES

Très différentes les unes des autres : structure chimique, mode d'action, besoins pour l'organisme.

Elles sont **indispensables** pour l'organisme.

## 3.1 Vitamine A

Elle favorise la **vision** et la **cicatrisation**, régule les **glandes sudoripares**.

Si carence : infections à répétition, calculs rénaux, peau rugueuse et terne.

Source : beurre, lait, jaune d'œuf et surtout huiles de poisson

## 3.2 vitamine D

Stimulée par la lumière solaire, elle favorise :

- La **fixation du calcium et du phosphore**
- Améliore le **système nerveux**
- Pourrait ralentir l'apparition des cancers digestifs

Carence rare

Sources : jaune d'œuf, foie de certains poissons

## 3.3 vitamine E

Cet antioxydant **ralentit le vieillissement, protège le cœur, prévient l'impuissance** ou le **prostatisme** et **élimine la fatigue**.

Si carence: stérilité et vieillissement prématuré (Alzheimer, Parkinson).

Sources : huiles végétales, germes de céréales, nombreux fruits et légumes verts.

## 3.4 vitamine C

Elle stimule les **défenses immunitaires**, diminue le « mauvais **cholestérol** », fixe le **fer**, prévient certains **cancers**, efface la **fatigue** et les **infections ORL...**

Si carence : fonte musculaire, gingivite, fatigue, stress, hémorragies, des infections à répétition...

Sources : la plupart des végétaux frais et certains fruits (**acérola, kiwi, orange...**)



## 3.5 vitamine K

Elle régule la **fluidité du sang** (K comme coagulation !)

Si carence : hémorragies

Sources : œufs, légumes à feuilles (cardon, céleri branche, poireau, épinards...), huiles végétales.

En partie fabriquée par la flore intestinale.

## 3.6 vitamines du groupe B (hydrosolubles)

Elles sont particulièrement utiles au **métabolisme des nutriments** ou des substances qui circulent (ou sont fabriquées) dans l'organisme.

B<sub>1</sub> transforme le sucre en **énergie** et ainsi améliore la **cicatrisation** et stimule les **fonctions cérébrales**.

B<sub>3</sub> « s'occupe » des **hormones**, des **échanges nerveux** et du **sang**

B<sub>6</sub> favorise la fabrication des **anticorps**

B<sub>12</sub> nécessaire à la fabrication des **globules rouges**

# 4. Les SUBSTANCES ORGANIQUES (macronutriments)

Elles sont constituées par les éléments **H, C, et O** avec de l'azote en plus pour les protides.

C'est la répartition quantitative ou spatiale des différents atomes qui donnera des **GLUCIDES**, des **LIPIDES**, des **PROTIDES (+NH<sub>2</sub>)**

Nous parlerons **d'apports énergétiques**, de **besoins énergétiques** ou de **valeur énergétique** à propos de l'alimentation et du métabolisme ; l'énergie est mesurée en **kilocalorie (Kcal)**. Cette mesure correspond à la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'un litre d'eau de 1°C. En diététique par simplification, on parle de calories.

# 4.1 Les GLUCIDES

On peut les classer en sucres rapides, lents ou en cellulose si on fait référence à leur assimilation par l'organisme.

On les appelle aussi les **hydrates de carbone**.

Ce sont les aliments fournissant de **l'énergie** lors de leur catabolisme.

Dans l'organisme, les glucides ont une double origine :

- alimentaire
- métabolique (néoglucogenèse)

Formule générale :  $C_nH_{2n}O_n$

## 4.1.1 Les « SUCRES RAPIDES »

Se distinguent souvent par leur goût sucré

- **glucose** : fruits secs, miel, fruits doux
- **lévulose** : miel, fruits acides
- **fructose** : miel, fruits doux
- **maltose** : céréales en germination
- **lactose** : lait
- **saccharose** : sucre de canne, betteraves, carottes

Ils donnent au cours de la digestion du glucose qui passe dans le sang car ils sont directement assimilables. Leur digestion et leur assimilation sont très rapides.

## 4.1.2 Les SUCRES « LENTS »

Farineux, féculents : ce sont des **glucides complexes** qui ont besoin de subir des transformations pour être assimilés sous forme de glucose.

Le principal est l'**Amidon**

## 4.1.3 INDICE (index) GLYCEMIQUE

C'est la vitesse d'apparition et l'importance du pic d'insuline qui détermine le classement des glucides en « lents » ou « rapides. On parle de vitesse d'absorption.

+ indice haut = + risque d'excès

**Légumes** : index glycémique bas

**Fruits, céréales** : index modéré

**Légumineuses, oléagineux** : index bas

**Fibres** : régulateurs de la glycémie

**Sucres raffinés** (biscuits, viennoiseries, farine blanche, jus de fruit, sucre canne, betterave, plats préparés) : **index haut**

# Index (suite)

La **cuisson influe sur l'index glycémique** : montée en température et temps de cuisson. Exemple : pomme de terre (index glycémique modéré) cuites à la vapeur avec la pelure ne voit pas son index bouger.

C'est le total de ce que vous avez dans l'assiette qui compte. Une moyenne glycémique.

La **montée en chaleur modifie l'index** (+ haut), le refroidissement baisse l'index (reprend sa structure de départ)

Plus un fruit est **mûr**, plus son **index** est **élevé**

**Taille** : riz index + bas que farine de riz



## 4.1.4 La CELLULOSE

Appelée fibre, c'est un glucide constitutif de la membrane des cellules végétales.

Il est peu assimilables chez l'homme qui ne possède pas les enzymes nécessaires à sa dégradation. Seule la flore du colon arrive à les dégrader en partie.

Ces « fibres alimentaires » absorbent l'eau, facilitent le transit du bol alimentaire, fixent les acides biliaires et le cholestérol.

# Glucides (suite)

On peut trouver d'autres classifications :

- les **monosaccharides** : sucres en C6 qui ne peuvent être dédoublés que par hydrolyse : glucose, lévulose, galactose ; leur absorption est très rapide (« starter »)
- les **oligosaccharides** : sucres en C12 qui sont une réunion de 2 à 10 molécules de monosaccharides : saccharose, lactose, et maltose. Leur absorption est moins rapide car ils doivent être scindés en deux sucres simples, différents du sucre initial.

# Glucides (suite)

- Les **polysaccharides** : ils comprennent de 10 à plusieurs milliers de monosaccharides : Amidon
- Les **phosphoglucides** : ils représentent la forme énergétique des hydrates de carbone. L'adjonction d'unités phosphore (phosphorylation) qui vont prendre diverses positionnements spatiaux sur la molécule de glucose : glucose 1 – phosphate, glucose 6 – phosphate, permet à la molécule de posséder un complément d'énergie qui sera libéré dans la dernière phase du catabolisme.

**1 g de GLUCIDES fournit 4,1 Kcal**

## 4.2 Les LIPIDES

- Éléments énergétiques d'origine animale (graisse, beurre...) ou végétale (huile...)
- Le rapport C/H/O est très différent des glucides :
- Exemple l'acide stéarique :  $C_{57}H_{110}O_6$

# 5 fonctions physiologiques importantes :

- ils constituent une source d'**énergie importante**, doivent fournir 30 à 40 % de l'apport énergétique total (A.E.T.)
- Ils interviennent dans la **structure cellulaire** et les **fonctions de la membrane**, ils ont en particulier un rôle majeur dans le **fonctionnement cérébral**.
- Ils représentent une **source d'acides gras essentiels** pour la **synthèse de certaines hormones**.
- Ils jouent le rôle de **véhicule pour les vitamines liposolubles A, D, E, K**.
- Ils agissent sur les concentrations et les propriétés biologiques des lipoprotéines plasmatiques.

# 3 formes

- les **lipides constitutionnels** : ce sont des constituants cellulaires primordiaux qui représentent à peu près 10 % du poids sec des tissus.
- Les **lipides de réserve** : ils sont localisés dans le tissu adipeux qui a aussi un rôle d'isolation
- Les **lipides circulants** : de l'intestin vers le foie sous forme de triglycérides, ou encore sous forme de cholestérol.

**1 g de lipides fournit 9,3 Kcal**

On peut classer les lipides en 3 grandes catégories en fonction de leur **saturation** : cette saturation est fonction de la relation qui existe à l'intérieur de la structure de l'acide gras entre les liaisons carbone entre elles et entre les liaisons C et H.

SATURATION	INSATURATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Point de fusion haut</li> <li>- Longueur de chaîne courte</li> <li>C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub></li> <li>Digestion lente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Point de fusion bas</li> <li>- Longueur de la chaîne moyenne à longue</li> <li>Exemple : C<sub>12</sub> : 0,44 °C</li> <li>C<sub>18</sub> : 0,70°C</li> <li>Digestion rapide</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de double liaison C avec C</li> <li>Les C sont tous reliés avec 2H</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ou plus de 2 double liaison C=C</li> <li>- Peu ou pas de C reliés avec 2H</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isomère configuration TRANS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Isomère configuration CIS</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- facilement stockés par l'organisme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non stockés par l'organisme</li> </ul>

## 4.2.1 Les LIPIDES SIMPLES

Ce sont des esters des divers alcools (glycérol soluble dans l'eau) et des AG. Ils sont représentés le plus souvent par les triglycérides utilisables pour les besoins énergétiques.

Trois catégories/saturation (cf. tableau) :

- **AG saturés** :  $C_n H_{2n} + COOH$ . Tous les lipides solides. Dans le boeuf, l'agneau, le poulet, le porc, le jaune d'œuf, les produits laitiers, homard, crevette, crabe, noix de coco..., les pâtisseries .
- **AG mono-insaturés**, une seule double liaison  $C=C$ . Huiles d'arachide, colza, olive.
- **AG polyinsaturés** : huile de tournesol, maïs, soja, raisin. Les AGPI sont des AG à 18 carbones ou plus.



# Fonctions des acides gras

- **Rôle énergétique** : ils fournissent des lipides de réserve et fournissent, lors de leur métabolisme oxydatif, 9 cal/g. Ils sont particulièrement utilisés dans l'effort physique d'intensité moyenne et de longue durée.
- **Rôle structurel** : les lipides du cerveau qui est l'organe présentant la plus grande concentration en lipides de l'organisme après le tissu adipeux (50 % dans la substance grise, 70 % dans la substance blanche). Les lipides du cerveau sont essentiellement sous forme de lipides complexes (phospholipides) présents dans la myéline et les membranes cellulaires. Les AG constitutifs de ces lipides ont un rôle particulier dans les propriétés des membranes.
- **Rôle fonctionnel** : les acides gras essentiels. Les acides linoléiques sont considérés comme indispensables car non synthétisés par l'organisme.

Si carence : anomalies cutanées, troubles de la régénération tissulaire, augmentation de la sensibilité aux infections...

## 4.2.2 Les LIPIDES COMPLEXES

Une graisse neutre associée à d'autres substances chimiques : ils sont composés de glycérol lié à deux AG + un composant non lipidique.

- **phosphoaminolipides** (constitution cellulaire, coagulation, gaine nerveuse). Certains sont appelés *lécithines*. Ils fournissent de l'énergie au même titre que les triglycérides.
- Les **glucolipides** : ce sont des AG associés à un glucide + NH<sub>2</sub>.
- Les lipoprotéines :
  - **HDL** : bons pour l'organisme en luttant contre les LDL et en décollant le cholestérol des parois des vaisseaux. Ils protègent des maladies cardiaques.
  - **LDL et VLDL** : elles se fixent sur les parois des artères et introduisent le cholestérol dans la cellule.

**Le travail aérobie augmente le taux de HDL et diminue le taux de LDL.**

## 4.3 Les PROTEINES

Aliments de base de toutes les cellules. Elles constituent 10 à 12 % de la masse corporelle.

Constituées de C, H, O, et d'azote ainsi que quelques fois de soufre, de phosphore, de fer. Elles comportent un radical aminé (NH<sub>2</sub>) et un groupement carboxyle (COOH).

Rôle : Elles sont à la base de la **constitution des cellules** et en particulier des **cellules musculaires**, (et réparation), des **hormones**, des **enzymes**, des **anticorps**, du **transport de l'O<sub>2</sub>** et des **H<sup>+</sup>** et elles participent aussi à la transformation **d'énergie en travail**.

Au cours de la digestion et par hydrolyse, les protéines deviennent des acides aminés, elles sont solubles et coagulent sous l'action de la chaleur (blanc d'œuf)

Les besoins des sujets masculins sont plus élevés que ceux de sujets féminins de par la masse musculaire. En moyenne, les besoins protéiques sont estimés à environ 0.8 g à 1,1 / kg chez l'adulte, 1,65 maximum

**1 g de Protéines fournit 4,1 KCAL**

## 4.3.1 Les ACIDES AMINES

Ils constituent les **briques de l'organisme**, ce sont les **unités de base** de composition des protéines.

- Les acides aminés **neutres** : Glycine ou glycocole, proline, hydroproline, cystéine, cystine, alanine, tyrosine, sérine, méthionine, phénylalanine, tryptophane, leucine, isoleucine, valine, thréonine, histidine.
- Les AA **acides ou anioniques** : acide aspartique, acide glutamique.
- Les AA **dibasiques ou cationiques** : arginine, lysine, ornithine.

Vingt sont nécessaires à la synthèse des tissus, 8 sont appelés **essentiels** car ils ne sont pas synthétisés par l'organisme :

**Isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine (+histidine chez les enfants).**

## 4.3.2 Le METABOLISME PROTIDIQUE

Les produits du catabolisme sont :

- **urée** : 20 à 30 mg
- **ammoniaque** : 0.4 à 1g
- **acide urique** : 0.25 à 0.5
- ...

ATTENTION AU SURPLUS !... Reins.

# APPORTS QUANTITATIFS, QUALITATIFS

Bien que les apports doivent être équilibrés, le qualitatif prime sur le quantitatif.

Ne jamais éliminer les glucides (index bas et modéré).

Les lipides sont vitaux (plutôt les mono et insaturés).

Les apports doivent correspondre aux besoins (métabolisme basal + énergétique/exercice).