

## **Chapitre 6. BESOINS NUTRITIONNELS ET APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLÉS. BN et ANC**

Définition et généralités

**Besoins nutritionnels :**

**Apports nutritionnels conseillés (ANC).**

### **1. Besoins nutritionnels de l'adulte**

Besoins en eau

**Besoins énergétiques.**

**Besoins en différents nutriments**

**Besoins en protéines**

**Besoins en glucides et fibres**

**Besoins en lipides.**

Besoins en vitamines

Besoins en minéraux

### **2. Particularités chez le sujet âgé**

### **3. Particularités chez la femme enceinte**

**Définition et généralités :**

#### **1. Besoins nutritionnels :**

Les besoins nutritionnels : c'est la quantité de nutriments, macronutriments, micronutriments<sup>o</sup> et d'énergie qui permet de couvrir les besoins nets en tenant compte de la quantité réellement absorbés. Ils correspondent à la quantité nécessaire pour maintenir des fonctions physiologiques et un état de santé normaux et faire face à certaines périodes de la vie telles que la croissance, la grossesse ou gestation, la lactation (allaitement).

## 2. Apports Nutritionnels Conseillés : ANC

Les apports nutritionnels conseillés ou ANC représentent tous les nutriments, indispensables ou non nécessaires à la couverture de l'ensemble des besoins physiologiques. Ils correspondent au besoin nutritionnel moyen, et sont estimés à partir de données scientifiques et sont calculés de telle sorte qu'ils permettent de couvrir les besoins de la plus grande partie de la population, soit 97,5% des individus. Les recommandations donnent des valeurs pour les principales catégories d'individus, définies en tenant compte de l'âge, du sexe, de l'**activité physique**. Niveau d'activité physique. (NAP). Ces recommandations ne doivent pas être prises comme des normes à imposer individuellement. Ce sont plutôt des références pour atteindre un bon état de nutrition qui limiterait les carences, les déséquilibres ou les surcharges au sein d'une population donnée.

**Tableau 1 : apports énergétiques moyens conseillés/jour (référence 1)**

| Age    | 20 à 40 ans      | 41 à 60 ans |
|--------|------------------|-------------|
| Hommes | 2400 à 2700 Kcal | 2500 Kcal   |
| Femmes | 2200 Kcal        | 2000 Kcal   |

**Tableau 2 : apports énergétiques moyens conseillés/jour (référence 2)**

| Niveau d'activité Physique | Hommes kcal/j | Femmes Kcal/j                            |
|----------------------------|---------------|--|
| Sédentaire                 | 2200          | 1800 à 2000                              |
| Niveau d'activité Moyen    | 2500          | 2200                                     |
| Niveau d'activité Fort     | 3000 à 3500   | 2700                                     |
| Protéines                  | 15%           | 15%                                      |
| Lipides                    | 30 à 35%      | 30 à 35%                                 |
| Glucides                   | 50 à 55%      | 50 à 55%                                 |
| 1 kcal = 4,18 Kjoules.     |               | Femmes pendant la grossesse : + 350 Kcal |
|                            |               | Femmes allaitante : + 500 Kcal           |

L'équilibre entre les dépenses et les apports énergétiques permet d'assurer une stabilité du poids corporel, ce qui est indispensable pour le maintien d'un bon équilibre santé.

## 1. Besoins nutritionnels de l'adulte

Les besoins nutritionnels et apports recommandés concernent l'eau, l'énergie (besoins quantitatifs), les différents nutriments et leur répartition (besoins qualitatifs), ainsi que les sels minéraux, les vitamines et les phytonutriments.

### 1.1 Besoins en eau :

Chez un adulte vivant en climat tempéré et ayant une activité physique moyenne, Les apports conseillés sont de 2 L/j

L'évaluation des besoins doit tenir compte des conditions dans lesquelles vit le sujet, de son activité physique, de son âge (les besoins en eau du nourrisson sont proportionnellement 2 à 3 fois plus élevés que ceux de l'adulte).

### 2.2 Besoins énergétiques

#### a. Dépenses énergétiques

Elles associent les dépenses de base, nécessaires à l'entretien de la vie chez l'individu au repos, et les dépenses liées à la thermorégulation, à l'alimentation et à l'activité physique.

##### - Dépenses de base :

Pour un homme adulte de 70 kg, de morphologie normale, au repos complet, en état de veille et en équilibre thermique avec le milieu environnant, elles représentent environ 1 500 kcal. En raison de différences dans la composition corporelle (moins de masse maigre), les dépenses basales sont plus faibles chez la femme et après 40 ans.

##### - Dépenses liées à l'alimentation :

La digestion, l'absorption et l'utilisation métabolique des aliments nécessitent de l'énergie (thermogenèse induite par les aliments), qui représente habituellement environ 10 % de la dépense/j.

Au total les dépenses énergétiques par jour sont de l'ordre de 2 400-2 500 kcal ou 35-36 kcal/kg chez un adulte vivant dans des conditions normales. Les besoins doivent couvrir ces dépenses.

#### b. Apports énergétiques

Les apports en énergie proviennent des nutriments sachant que :

- 1 g de glucides fournit 4 kcal ;                      - 1 g de protides fournit 4 kcal ;

- 1 g de lipides fournit 9 kcal ;                      - 1 g d'alcool fournit 7 kcal.

Les besoins énergétiques sont fonction des dépenses et varient chez le même individu essentiellement en fonction de l'activité physique. On peut retenir le chiffre moyen de 36 kcal/kg/24 h pour un adulte ayant une activité physique normale, la fourchette allant de 30 kcal/kg/24 h (femme âgée) à 42 kcal/kg/24 h (homme de 18 ans). Donc en fonction du poids également.

### 3.3. Besoins en différents nutriments

#### a. Répartition protides-lipides-glucides

Un régime est dit équilibré lorsqu'il a la répartition suivante :

- protides 15 % du total calorique ; - lipides 30 à 35 % ; - glucides 50 à 55 %.

#### b. Apports nutritionnels conseillés en protéines :

Les protéines sont des macromolécules constituées d'un enchainement d'acides aminés dont la séquence est dictée par le code génétique.

Elles sont en renouvellement constant dans l'organisme.

L'équilibre dynamique entre la protéolyse et la protéosynthèse étant chez l'adulte de l'ordre de 250 à 300 g/ jour soit 2,5% de la masse protéique totale.

Les protéines sont des composants indispensables de l'alimentation.

Les acides aminés indispensables sont en nombre de 8 pour l'être humain.

Leu, Thr, Lys, Trp, Phe, Val, Met, Isl, (His). Ils doivent obligatoirement être apportés par l'alimentation.

**L'apport minimal de sécurité étant de 0,8 à 1 g/kg/jour pour un adulte en bonne santé.**

Les protéines sont présentes à des teneurs très variables dans les sources alimentaires :

- Aliments riches en protéines animale : viande, poissons, œuf, lait...
- Aliments riches en protéines végétales : céréales, légumineuses, germe de blé ...

#### c. Les apports nutritionnels conseillés en glucides et en fibres :

##### - Les glucides

Les glucides tiennent une part majoritaire dans la couverture des besoins énergétiques de l'adulte. 50 à 55% de l'apport énergétique total.

#### Différents types de glucides :

##### Sucres lents et rapides

**Les sucres lents** (= glucides complexes) sont également à privilégier pour permettre une alimentation équilibrée. Les glucides sont la principale source d'énergie de l'organisme. Contrairement aux sucres rapides, l'organisme les absorbe lentement, ce qui permet de constituer des « réserves d'énergie » pour la journée.

**Aliments riches en sucres lents** : lentilles, riz, pois chiches ou encore fruits et légumes contiennent des sucres qui se libèrent plus lentement que ceux issus des aliments ultra-transformés.

Les **glucides simples** aussi appelés **sucres rapides**, sont principalement présents dans l'alimentation sous forme de **glucose**, **fructose** (dans les fruits), **lactose** (dans le lait), **saccharose** (sucre en poudre) et sont assimilés très vite par l'organisme.

Les sucres rapides (glucose, fructose, saccharose, lactose, maltose, galactose) qui sont rapidement digérés, donc rapidement utilisables par l'organisme.

Lorsque le corps a besoin d'un apport urgent en carburant, il fait appel à ces sucres simples.

**Aliments riches en sucres rapides** : les dérivés de farine blanche (pain de mie, baguette), les gâteaux, les céréales aux grains raffinés (riz blanc, pâtes blanches), les bonbons et autres sucreries, les sirops, les chocolats, etc.

### La notion de l'Index glycémique

C'est un critère de classement des aliments contenant des glucides, basé sur leurs effets sur la glycémie (= taux de glucose dans le sang) durant les 2 heures après leur ingestion.

L'index glycémique d'un aliment est donné par rapport à un aliment de référence auquel on attribue l'indice 100. Généralement le glucose ou le pain blanc.

### Classification et exemples

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Indice glycémique faible < 55  | Fruits et légumes, légumes secs, graines de céréales, riz complet, lait et produits laitiers, viande, oléagineux.           |
| Indice glycémique Moyen 55- 70 | Produits à base de céréales complètes, pain complet, riz, banane, raisins secs, pomme de terre avec la peau, figues sèches. |
| Indice glycémique Fort > 70    | Sucre blanc, Pain blanc, dattes, frites, chocolat, confiseries, gâteaux. etc...   |

### - Les fibres alimentaires :

Il est conseillé d'accroître la consommation des fibres dans notre alimentation habituelle. L'OMS fixe comme objectif d'augmenter de 50 % la consommation en fibres. Il est recommandé de consommer entre 25 et 30 g de fibres /jour.

Aliments riches en fibres :

|                     | Fibres totales (g/100g) | Fibres solubles (g/100g) |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Son de blé          | 40-45                   | 2                        |
| Son d'avoine        | 17-25                   | 8                        |
| Flocons d'avoine    | 8-10                    | 4                        |
| Figues sèches       | 10                      | 2                        |
| Dattes              | 9                       | 2                        |
| Gaines d'oléagineux | 6-13                    | 1                        |
| Artichauts          | 6                       | 2                        |

**c. Apports nutritionnels conseillés en lipides et Acides gras essentiels :**

On distingue différentes catégories d'acides gras :

- les acides gras saturés AGS synthétisés par l'organisme en particulier par le foie, le cerveau, et le tissu adipeux et apportés par l'alimentation.

-ANC maximum 12% de l'apport énergétique journalier.

-Les acides gras moninsaturés AGMI provenant d'une part de la synthèse endogène et d'autre part de l'alimentation

-ANC pour l'acide oléique 15 à 20 % de l'apport énergétique

Ces acides gras dits essentiels sont appelés aussi les **oméga 6** et **oméga 3** : l'acide linoléique (C18:2n-6), et l'acide alpha-linolénique (C18:3n-3).

Leur origine est essentiellement végétale. Ils sont indispensables pour la croissance normale et les fonctions physiologiques des cellules humaines.

Les acides gras polyinsaturés AGPI ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation.

L'apport optimal en acide linoléique est chez l'adulte d'environ 3 g par jour, ou 4 % de la ration énergétique totale. L'apport recommandé en acide alpha-linolénique est de 1 % de la ration énergétique.

Aliments riches en acides gras : huile de tournesol, huile d'arachide, la graisse ...

Les aliments riches en AGPI : huiles végétales (olives, colza, soja,)

Animales : les poissons gras. Huile de foie de morue.

### Notion IMC : Indice de masse corporelle

L'IMC est calculé en divisant le Poids de la personne en Kg par sa taille en mètre au carré.

Normes internationales de l'IMC :

| Classification        | IMC         | Risque de problème de santé |
|-----------------------|-------------|-----------------------------|
| Poids insuffisant     | < 18,5      | Important                   |
| Poids normal          | 18,5 - 24,9 | Minimum                     |
| En surcharge Pondéral | 25 - 29,9.  | Important                   |
| Obèse Catégorie 1.    | 30 à 34,9   | Elevé                       |
| Obèse Catégorie 2     | 35 - 39,9   | Très élevé                  |
| Obèse Catégorie 3     | ➤ 40        | Extrêmement élevé           |
|                       |             |                             |

L'obésité est fortement lié au diabète de type 2 qui lui-même lié à d'autres problèmes de santé : Accident vasculaire cérébrale AVC, hypertension artérielle, etc ....

#### 4. Besoins en vitamines :

##### -Les apports nutritionnels conseillés en Vitamines :

Les vitamines sont des substances qui n'apportent pas d'énergie. Mais qui sont vitales à très faibles doses.

Leur apport par l'alimentation est primordial pour le bon fonctionnement de notre organisme.

Les vitamines sont impliquées dans de nombreuses fonctions biologiques : croissance, développement, vision.

On distingue 2 types de vitamines :

- Les vitamines liposolubles qui sont solubles dans les graisses et que l'organisme peut mettre en réserve. Ils sont apportés par l'alimentation : ADEK.
- Les vitamines hydrosolubles solubles dans l'eau et ne sont pas stockés dans l'organisme (à l'exception de la B12.). Leurs apports doivent donc être assurés quotidiennement par notre alimentation. (viande, poissons, œufs, produits laitiers, fruits et légumes)

Sources de la Vit A : huile de foie de morue, foie, beurre et fromage, carotte.

Vit D : poissons gras, huile de foie de morue, jaune d'œuf, produits laitiers.

Vit B9 : levure, foie de volaille, haricots, lentilles, épinards, fromages

Vit C : agrumes, persil, kiwi, poivron, choux de Bruxelles, fraise.

### Les apports nutritionnels conseillés en minéraux :

Environ 20 minéraux présentent un caractère essentiel chez l'homme. Ils sont classés en 2 catégories :

- Les minéraux majeurs : Ca, Cl, Mg, P, K, Na.
- Les oligoéléments : As, B, Cr, Cu, Co, Fe, F, I, Mn, Mo, Ni, Se, Si, Z.

### Récapitulatifs des apports nutritionnels conseillés.

Apports énergétiques pour la population pour un niveau moyen d'activité NAP  
Moyen :

|                 | Age (ans) | Poids kg                | Energie Kcal            |
|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------------|
| Hommes          | 20-40     | 70                      | 2700                    |
|                 | 41-60     | 70                      | 2500                    |
| Femmes          | 20-40     | 60                      | 2200                    |
|                 | 41-60     | 60                      | 2000                    |
| Personnes âgées | 60-75     | 36/kg de poids corporel | 36/kg de poids corporel |

### B/ Vitamines

|                  | A     | D        | E    | C     | B6    | B9        | B12       |
|------------------|-------|----------|------|-------|-------|-----------|-----------|
| Hommes           | 800mg | 5microg  | 12mg | 110mg | 1,8mg | 330microg | 3,4microg |
| Femmes           | 600mg | 5microg  | 12mg | 110mg | 1,5mg | 300microg | 2,4microg |
| Femme enceinte   | 700mg | 10microg | 12mg | 120mg | 2mg   | 400microg | 2,6microg |
| Personnes âgées. | 700mg | 15microg | 50mg | 120mg | 2,2mg | 350microg | 3microg   |

### C / Minéraux :

|                 | Ca    | P      | Mg    | Fe   | Z    | I         |
|-----------------|-------|--------|-------|------|------|-----------|
| Hommes          | 1g    | 750 mg | 420mg | 9mg  | 12mg | 15microg  |
| Femmes          | 1g    | 750 mg | 360mg | 16mg | 10mg | 150microg |
| Femme enceinte  | 1,1 g | 800 mg | 400mg | 30mg | 14mg | 200microg |
| Personnes âgées | 1,2 g | 800mg  | 400mg | 10mg | 12mg | 150microg |

## 2. Particularités chez le sujet âgé

Les besoins nutritionnels du sujet âgé sont relativement augmentés en eau (défaut d'adaptation de la sensation de soif aux pertes), en calcium et vitamine D, en folates. Le besoin énergétique est de l'ordre de 30 kcal/kg par jour, soit inférieur à celui de l'adulte jeune en raison de la moindre activité physique et de la diminution de la masse protéique, surtout musculaire.

## 3. Particularités chez la femme enceinte

Dépenses liées à la grossesse

### - Dépenses énergétiques

La synthèse des tissus foetaux ne nécessite aucune énergie au début (le poids du fœtus à la fin du 6<sup>e</sup> mois est d'environ 1 kg) et seulement de l'ordre de 80 kcal par jour dans le troisième trimestre de la gestation. Cependant, la vie même du fœtus entraîne une petite dépense énergétique supplémentaire (environ 30 kcal/j) et la femme enceinte a besoin d'énergie pour le développement des masses maternelles liées à la grossesse.

### - Besoins protéiques

On évalue à 1 g par jour les besoins protéiques du fœtus pendant le 1<sup>er</sup> trimestre, 5 g pendant le 2<sup>e</sup> trimestre, et 10 g pendant le 3<sup>e</sup> trimestre.

### - Apports alimentaires :

#### a. Apports caloriques et azotés

Les apports énergétiques ne doivent pas être modifiés au cours des deux 1<sup>er</sup> trimestres. Au 3<sup>e</sup> trimestre, les apports doivent être légèrement augmentés (+ 100 à 200 kcal par jour) parallèlement à la prise pondérale.

#### b. Minéraux et vitamines :

Il faudra faire attention aux besoins en vitamines et minéraux de la femme enceinte en particulier le calcium et vitamine D. Chez les femmes qui n'ont pas bénéficié d'une supplémentation, l'apport de vitamine D au 3<sup>e</sup> trimestre de grossesse est très important pour le métabolisme calcique du bébé à naître.

## Chapitre 7. LES CARENCES NUTRITIONNELLES.

### Introduction et généralités :

Il y a carence nutritionnelle lorsque l'organisme n'a pas reçu la quantité suffisante de nutriments dont il a besoin.

- Cela peut provoquer une sous-nutrition ou malnutrition pouvant engendrer des maladies plus ou moins graves.
- Inversement, une pathologie ou des troubles de certains organes peuvent provoquer une insuffisance nutritionnelle.

### Définition : carence nutritionnelle :

La carence nutritionnelle se produit lorsqu'on n'absorbe pas la quantité suffisante de nutriments nécessaires à l'équilibre alimentaire de notre organisme.

Les besoins énergétiques et apports nutritionnels conseillés (ANC) définissent la ration « idéale » pour ces nutriments.

Il y a carence lorsqu'une personne n'a pas pu absorber au moins 2/3 des ANC. Ce manque peut concerner des micronutriments (vitamines, minéraux, oligo-éléments) ou des macronutriments (glucides, protéines, lipides).

### Origine des carences alimentaires :

Parmi les principales origines d'une carence nutritionnelles, il y a :

- **Une insuffisance nutritionnelle dans l'alimentation** : il s'agit d'une carence d'apport au niveau de l'alimentation quotidienne. Un nutriment bien précis n'est pas contenu dans la ration alimentaire de manière volontaire ou non. Cela se produit généralement lors d'un régime (carence en vitamine C qui provoque le scorbut).
- **La malabsorption** : cela se produit lorsque l'alimentation contient le nutriment, mais que l'organisme n'arrive pas à l'absorber normalement dans son système digestif à cause de troubles enzymologiques ou mécaniques. Par exemple une maladie de l'intestin grêle peut provoquer la malabsorption de fer, de calcium ou de graisse bien que ces éléments soient contenus dans le bol alimentaire.
- **Le défaut d'assimilation** : dans ce cas, le bol alimentaire contient le nutriment qui est à son tour bien absorbé par les voies digestives, mais

c'est le métabolisme cellulaire qui ne l'utilise pas comme il le faut. Le diabète est par exemple la conséquence d'une mauvaise utilisation du glucose au niveau cellulaire.

### **Les types de carence alimentaire les plus courants :**

**La carence en calcium** : il s'agit du manque le plus connu dans le monde. Il touche essentiellement les femmes en ménopause et les personnes âgées, mais les enfants sont ceux qui sont les plus vulnérables lorsqu'ils sont touchés.

La carence en calcium : en cas de manque prolongé, provoque une insuffisance de la masse osseuse, de convulsions, de problèmes de rythmes cardiaques et d'affaiblissement des os (ostéoporose).

Notons que l'organisme contient plus d'un kilogramme de calcium, puisque ce minéral participe au développement des os, des dents, des nerfs, des muscles et du cœur. L'organisme a ainsi besoin de 0,5 g de calcium par jour pour un bébé de 1 an, et de 1,3 g à 1,5 g pour un jeune de 18 ans, une femme enceinte ou personne âgée ; la moyenne pour un adulte étant 1 g/jour.

Aliments riches en calcium : lait, yaourt, fromage, principalement les fromages à pâte cuite), la sardine à l'huile, le persil, l'épinard, l'amande...

**La carence en fer** : appelée anémie ferriprive. Le fer est le principal minéral qui participe à la production de globules rouges. Lorsqu'une personne est atteinte d'une insuffisance en fer, ses globules rouges deviennent plus pâles, plus petits et moins nombreux.

L'anémie ferriprive provoque plusieurs symptômes : de grosses fatigues, des maux de tête, la chute de cheveux, un retard de croissance, une diminution de la faculté intellectuelle,...

Aliments riches en fer : viande rouge, le jaune d'œuf, les légumes verts feuillus, les moules, la laitue. L'organisme a besoin de 10 mg de fer par jour et cela monte de 15 à 20 mg/jour pour une femme qui a ses règles.

**La carence en magnésium** : le corps d'un homme a besoin de 420 mg/jour de magnésium et 360 mg/jour pour celui d'une femme. En cas de carence, le sujet est atteint de stress, de fatigue ou de crampes musculaires.

Aliments riches en magnésium : les fruits de mer, la peau des graines, les poissons. Le cacao, l'amande, l'arachide, les noix et noisettes, le chocolat.

**La carence en protéines** : appelé « kwashiorkor », le manque de protéines touche principalement les jeunes enfants de 6 mois à trois ans dans les pays pauvres. Cela se produit lorsque leurs aliments ne contiennent pas de nutriments d'origine animale alors qu'ils ne sont plus allaités au sein. Les premiers symptômes sont la fatigue ou encore l'anémie. En l'absence de correction alimentaire ou de traitement adapté, la carence conduit à un retard ou un arrêt de croissance, l'amaigrissement et la diminution de la masse musculaire, le gonflement du ventre, ou encore à des troubles digestifs et mentaux.

Pour corriger ce manque de protéines, la consommation de viande, de lait ou de poisson permet notamment de corriger cette carence.

### **Les carences en vitamines :**

Selon l'OMS le manque de **vitamine A** est à l'origine de la majorité des cas de cécité chez l'enfant (aveugle). Chez la femme enceinte, cela augmente le risque de mortalité maternelle. Cette vitamine est effectivement très importante pour la santé des yeux, le système immunitaire et la reproduction.

Aliments riches en vitamine A : le lait maternel ainsi que les légumes verts (brocoli, haricots verts, poivron...), les fruits et légumes oranges (carottes, abricots, papayes...), et les fruits rougeâtres.

Le **manque de vitamine B1** ou thiamine est à l'origine de lésions nerveuses et musculaires ainsi que de problèmes cardiaques. Il provoque une maladie appelée béribéri qui s'annonce par la fatigue. Cette carence est particulièrement courante chez les populations qui mangent du riz décortiqué.

La **carence en vitamine B9 (Folates)** conduit à des troubles du système nerveux, du développement du cerveau et de la production d'ADN et de globules rouges. Cette vitamine participe grandement au développement fœtal et à la formation du cerveau et de la moelle épinière des tout-petits. Le manque de folate provoque des anomalies congénitales, l'anémie ou des troubles de croissance.

Aliments riches en folates : Ce nutriment est présent dans les crustacés, la volaille, les haricots et les légumes verts.

La **carence en vitamine C** conduit à une maladie appelée scorbut. Parmi les symptômes les plus courants, il y a le saignement des gencives, la fatigue et parfois la perte des dents.

Aliments riches en vitamine C : tous les fruits et légumes (agrumes ....

**Le manque de vitamine D** représente une épidémie mondiale puisqu'elle touche plus de 50% de la population. Cette vitamine joue un rôle important sur la santé osseuse et la fixation de calcium adapté à l'organisme, notamment pour le développement des os et des dents. Une carence en vitamine D peut ainsi provoquer un retard ou un trouble de la croissance osseuse (rachitisme) et par extension aux conséquences d'une carence en calcium.

Aliments riche en vitamine D : les produits laitiers, le saumon ou l'huile de foie de morue. Sachez que l'exposition au soleil de 5 à 30 minutes permet à la peau de fabriquer de la vitamine D. L'organisme en aura assez si cette exposition se fait au moins 2 fois par

### **Diagnostic et traitement**

La carence nutritionnelle est facilement détectée par un médecin lors d'un entretien oral, mais une analyse de sang ou une formule sanguine complète (FSC) sont les plus fiables.

Pour le traitement, un régime spécifique suffit parfois à combler les apports qui manquent à l'organisme.

En général, les symptômes d'une maladie qu'aurait causée une carence nutritionnelle disparaissent après ce régime. Il faudra alors refaire une analyse de sang après plusieurs semaines pour vérifier si le problème est résolu.

## Chapitre 8. ACIDES GRAS ET MALADIES CARDIOVASCULAIRES ET AUTRES PATHOLOGIES

### Rappels sur les différents types d'acides gras et leurs caractéristiques

1. Les AGCC
2. Acides gras saturés
3. Acides gras monoinsaturés,
4. Les Acides gras polyinsaturés : AGE, oméga 3 et oméga 6.
5. Acide gras cis et Acides gras trans

### Introduction et généralités :

La composition de la ration alimentaire en lipides sur le plan **quantitatif** mais surtout, sur le plan **qualitatif** apparaît comme de plus en plus importante dans la prévention des pathologies cardiovasculaires. Les apports alimentaires en acides gras peuvent influencer le risque cardiovasculaire en agissant sur plusieurs marqueurs de risque mais également sur d'autres paramètres liés au développement de l'athérosclérose, la cholestérolémie, Triglycérides dans le sang, inflammation, fréquence cardiaque, pression artérielle...

### Apport lipidique total :

Les recommandations en ce concerne les apports lipidiques totaux sont de l'ordre de 30 à 35 % de l'apport énergétique (AE). Ces apports se répartissent à travers les différents acides gras :

L'apport journalier recommandé :

**50%** des acides gras monoinsaturés type oméga 9

**25%** d'acides gras polyinsaturés type omega3 et oméga6

**25%** d'acides gras saturés.

### Importance des différents types d'acides gras

#### 1. Les Acides Gras à Courtes chaînes :

Les AGCC sont des molécules produites par les bactéries lorsqu'elles fermentent des composants alimentaires, notamment des fibres (glucides non digestibles) dans le colon. Certaines de ces molécules restent et agissent dans l'intestin, tandis

que d'autres migrent à travers l'organisme, où elles participent à des interactions complexes induisant les effets santé. Ces molécules font actuellement l'objet de nombreuses études scientifiques.

**En premier lieu, les AGCC ont des effets sur le tractus gastro-intestinal (GI) qui influent sur la santé de l'intestin.** D'autre part, il est maintenant reconnu que les AGCC ont un impact sur le système immunitaire. **Des recherches ont mis en lumière les effets anti-inflammatoires des AGCC (notamment, le butyrate) et pourraient jouer un rôle dans la protection contre le cancer colorectal.**

## 2. Acides gras saturés (AGS) :

Il existe des différences entre les divers acides gras saturés

- AGS considérés comme athérogènes en cas d'excès : acide palmitique, acide myristique et acide laurique ; les apports nutritionnels conseillés ne doivent pas dépasser 8 % de l'apport énergétique total.
- AGS sans effet délétère connu : AGS tels que l'acide stéarique et les Acides gras à courte chaîne. Il est recommandé de maintenir un apport en AG saturés totaux inférieur à 12 % de l'AE.

**Sources alimentaires :** les AGS se trouvent notamment dans les graisses animales (lait, fromage, beurre, viande) mais aussi dans l'huile de palme. Ils ont tendance à être solide à température ambiante.

## Effets sur la santé :

Consommés en excès, ils augmentent la cholestérolémie et le taux de LDL dans le sang et de ce fait augmentent le risque de maladie cardiovasculaire.

## 3. Acides gras mono-insaturés (AGMI) :

- L'acide oléique, principal représentant des AGMI et composant principal de l'huile d'olive, semble exercer un effet favorable sur le profil lipidique.

## 4. Acides gras poly-insaturés (AGPI) ou AGE :

### - Oméga-6 :

L'acide linoléique est bénéfique pour des apports modérés et suffisants soit entre 3 et 5 % de l'AE

- Apport recommandé en acide linoléique en termes de prévention du risque cardiovasculaire :  $\leq 5$  % de l'AE

- **Oméga-3** : Apport recommandé en acide  $\alpha$ -linoléique en termes de prévention cardiovasculaire : 1 % de l'AE

- **Rapport oméga-6 / oméga-3** : Idéalement ce rapport doit être de 5

### **Aliments riches en oméga 3**

Les oméga-3 appartiennent à la famille des acides gras (lipides) polyinsaturés. L'acide  $\alpha$ -linoléique (ALA) est le précurseur de cette famille. Il est indispensable car nécessaire au développement et au bon fonctionnement du corps humain, mais nous ne pouvons le synthétiser. Il doit donc obligatoirement être apporté par l'alimentation. À partir de ce composé, l'organisme synthétise d'autres acides gras oméga-3 comme l'EPA ou le DHA.

Les principales actions des acides gras oméga-3 sont les suivantes :

- Diminution de la pression artérielle chez les personnes présentant une hypertension artérielle
- Diminution de la quantité de triglycérides dans le sang
- Réduction de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaires chez les personnes présentant au préalable des pathologies cardiovasculaires.

Les aliments les plus riches en oméga-3 proviennent de certains végétaux terrestres (la noix, l'huile de colza, de soja, de lin, etc.) et de certains animaux marins : Poissons gras : sardine, maquereau, saumon, anguille, anchois...

La consommation de ce type de poissons devrait avoir lieu au moins 2 fois par semaine.

### **5. Acides gras cis et acides gras trans :**

Les gras insaturés sont des molécules qui contiennent au moins une double liaison entre deux atomes de carbone à des endroits précis de la chaîne.

Les acides gras insaturés sont organisés en liaison « cis » ou « trans », peuvent être mono-insaturés ou polyinsaturés. Les acides gras monoinsaturés cis exerceraient une action préventive sur les maladies cardiovasculaires surtout si les huiles sont de première pression froide.

Les acides gras Trans de l'alimentation proviennent de 3 sources :

- Transformation bactérienne des acides gras insaturés dans le rumen des ruminants. Les acides gras trans peuvent se trouver par la suite dans les produits laitiers (beurre, lait) et les viandes de bœuf.
- La production d'acides gras « trans » résulte de l'hydrogénation catalytique partielle et la désodorisation des AGI
- Lors d'un chauffage et d'une friture des huiles à haute température.

L'industrie alimentaire recourt à l'hydrogénation pour allonger la durée de conservation des aliments en réduisant la susceptibilité des acides gras à devenir rances, un phénomène par lequel les radicaux libres attaquent la double liaison entre atomes de carbone.

Cependant, pendant le processus d'hydrogénation, certaines liaisons cis des acides gras sont transformées en liaisons « trans », qui produisent des acides gras « trans » plutôt que des acides gras saturés.

Malheureusement, les acides gras « trans » ont des effets néfastes sur la santé humaine. Non seulement ils accroissent le cholestérol à lipoprotéines de basse densité, LDL, mais ils réduisent le cholestérol à lipoprotéines de haute densité, HDL, Ils augmentent les triglycérides dans le sang augmentant ainsi le risque de maladie cardiovasculaire.

**Exercice : écrire la formule de quelques acides gras saturés, acides insaturés.**

- Acide butyrique, acide palmitique, acide stéarique, acide palmitoléique.
- Acide oléique Cis, Trans. Acide linoléique, acide linoléique. W3, W6
- Triacylglycérol.

## Chapitres 9. PHYTOSTEROLS ET CHOLESTEROL

### Introduction et généralités :

Apportées par l'alimentation, les graisses (lipides) sont indispensables à l'organisme. **Mais si elles sont en excès**, elles augmentent le risque de maladies cardiovasculaires. Depuis de très nombreuses années, des études épidémiologiques ont permis de souligner le risque cardiovasculaire associé à un excès de cholestérol (ou cholestérolémie) au même titre que l'hypertension et le tabagisme.

Un bilan lipidique permet de surveiller le taux de cholestérol (LDL-cholestérol et HDL-cholestérol) et les triglycérides.

Le bilan du cholestérol **ou bilan lipidique** consiste à doser :

- le cholestérol total, le **LDL-cholestérol** ("mauvais" cholestérol), le **HDL-cholestérol** ("bon" cholestérol), et les **triglycérides**.

**Le cholestérol total** : il s'agit de la quantité de cholestérol mesurée dans le sang. Il est fabriqué par notre organisme et à partir des apports alimentaires, puis transporté par des lipoprotéines, dont le HDL et le LDL. Son taux varie légèrement en fonction de l'âge et du sexe. En moyenne, chez l'adulte, il ne doit pas dépasser 2 grammes par litre, soit 2,40g/l à 40 ans ; 2,60 g/l à 60 ans, etc.

**Le cholestérol HDL** : il transporte le cholestérol jusqu'au foie où il est recyclé, c'est le "**bon cholestérol**". Il doit être supérieur à 0,40 g/l pour les hommes et 0,50 g/l pour les femmes.

**Le cholestérol LDL** : il livre le cholestérol du foie aux organes mais parfois ces particules sont responsables de **dépôts dans les parois artérielles**, participant à l'athérosclérose (athérome). On l'appelle donc le "**mauvais cholestérol**". Il n'est pas mesuré, mais calculé en fonction des deux mesures précédentes, selon l'équation suivante :

*LDL-cholestérol = cholestérol total - HDL-cholestérol - (triglycérides/5), en g/l.* Il doit être inférieur à 1,60 g/l chez l'homme et 1,50 g/l chez la femme.

**Les triglycérides** : fabriqués à partir des graisses de l'alimentation, sont toujours associé à celui du cholestérol.

**Normes.** Chez l'homme, le taux normal de triglycérides est compris entre 0.45 et 1.75 g/l. Chez la femme, il varie entre 0.35 et 1.40 g/l.

Pour réduire la quantité de cholestérol circulant dans le sang, les experts internationaux recommandent aux personnes à risque de consommer 2 g de phytostérols par jour au cours des repas.

### **Les phytostérols :**

Les phytostérols (ou les phytostanols) sont des matières grasses végétales de la même famille que le cholestérol, ayant une structure chimique semblable. Toutefois, contrairement au cholestérol qui se retrouve uniquement dans les produits d'origine animale, les phytostérols se retrouvent, pour leur part, en quantité variable dans tous les aliments d'origine végétale.

La littérature scientifique démontre que la consommation de phytostérols serait bénéfique pour la santé du cœur et que la consommation quotidienne de phytostérols s'avère un moyen efficace pour réduire le cholestérol sanguin.

Quelques exemples de stérols végétaux : stigmastérol, sitostérol, campestérol

Mécanismes d'actions des phytostérols au niveau intestinal

Consommés à dose pharmacologique (2 g/j), ils entraînent une diminution significative du LDL-cholestérol sanguin cela pourrait être expliqué par les hypothèses suivantes :

- En présence des phytostérols végétaux, l'effet hypocholestérolémiant est lié à une chute de l'absorption du cholestérol intestinal par perte de sa solubilité dans les micelles et augmentation de son excrétion fécale.
- les phytostérols se lieraient au cholestérol alimentaire dans l'intestin, ce qui en limiterait son absorption.
- Les phytostérols possèdent des structures analogues à celle du cholestérol et seraient absorbées préférentiellement.

### **Propriétés des phytostérols :**

Ils recommandent aux personnes atteintes d'hypercholestérolémie ou à risque de maladies du cœur comme les diabétiques de type 2 de consommer 2 g de phytostérols par jour.

Un tel apport quotidien permettrait de réduire d'environ 10% la quantité de « mauvais cholestérol » (LDL) circulant dans le sang et de diminuer jusqu'à 20 % les risques de maladies du cœur.

Pour obtenir ces bienfaits, les phytostérols **doivent être inclus dans une alimentation équilibrée**, riche en légumes, en fruits et en fibres et faible en gras saturés et trans.

**Principales sources alimentaires de phytostérols :**

Les principales sources alimentaires de phytostérols sont les huiles végétales, les olives, les arachides, tournesol, colza, maïs, le riz complet, les graines de sésame et les noix. Les céréales et les légumineuses renferment également des phytostérols mais en plus faible concentration.

## Chapitre 10. POLYPHENOLS ET SANTE.

### **Introduction et généralités sur les polyphénols :**

- 1. Relation alimentation - fonction vasculaire - prévention des pathologies**
- 2. Principaux composés phénoliques**
- 3. Effets bénéfiques des agrumes**
- 4. L'olivier**
- 5. Le Thé**

### **Introduction et généralités sur les polyphénols :**

Mise en évidence du rôle direct des polyphénols dans la protection vasculaire.

Les polyphénols sont des micro-molécules abondants dans nos aliments d'origine végétale.

Ces composés sont reconnus pour leur forte bioactivité qui se traduit au niveau de l'organisme par une large gamme de propriétés biologiques (propriétés antioxydantes, antiinflammatoires, antimicrobiennes, etc...).

Les arguments scientifiques les plus convaincants sur les effets santé des polyphénols concernent leur impact sur la protection de la fonction vasculaire pour prévenir ou retarder l'apparition des maladies chroniques liées à l'âge, maladies cardiovasculaires, diabète de type 2, cancer, etc .....

L'alimentation est une composante déterminante dans la prévention primaire de nombreuses maladies chroniques associées au vieillissement comme les maladies cardiovasculaires (MCV), le diabète de type 2, les maladies neuro-dégénératives et certains cancers.

Il existe beaucoup de preuves épidémiologiques et cliniques des bienfaits d'une consommation élevée de fruits et légumes pour la santé, notamment cardiovasculaire. Ces aliments sont sources d'une grande diversité de composés bioactifs, dont les plus abondants sont les polyphénols, Acides phénols, flavonoides, tannins etc ...

A cet égard, l'**OMS** conseille une consommation élevée de fruits et légumes au moins **400 à 500 g/j** de fruits et légumes, ce qui correspond à au moins 5 fruits et légumes sous n'importe quelle forme (frais, jus, conserve, surgelés...). L'apport en polyphénols serait alors de environ **1g /j**.

### **1. Relation alimentation - fonction vasculaire - prévention des pathologies**

#### **Polyphénols et protection vasculaire :**

La plupart des MCV (cardiopathie coronarienne, accident vasculaire cérébral (AVC)) sont des complications de l'athérosclérose, une pathologie inflammatoire chronique caractérisée par le développement des plaques d'athérome au niveau des artères. (Dépôt de corps gras, cholestérol, acides gras, triglycérides) dans les artères).

Ce dépôt gras sur les parois internes des vaisseaux empêche le sang de parvenir au cœur ou au cerveau. Les facteurs de risque cardiovasculaire (tabac, hypertension, obésité, diabète) créent un environnement prooxydant et pro-inflammatoire.

Les phases précoces du développement de l'athérosclérose sont « silencieuses », les symptômes cliniques ne se manifestant qu'après plusieurs années.

La prévention de cette pathologie, plus encore que son traitement, est donc capitale. A cet égard, la qualité de l'alimentation joue un rôle déterminant.

### **2. Principaux composés phénoliques (Voir Cours Les composés phénoliques LICENCE BIOCHIMIE).**

**Rappel et voie de biosynthèse.**

**Différentes classes de polyphénols.**

**Quelques exemples d'aliments riches en polyphénols et leurs effets bénéfiques**

### **3. Effets bénéfiques des agrumes :**

**Diminuer le risque de maladies cardio-vasculaires :** De nombreuses études ont démontré que la consommation d'agrumes était bénéfique pour la prévention des maladies cardio-vasculaires. Ces bienfaits seraient attribués à certains composés parmi lesquels les flavonoïdes tels que : les citroflavonoïdes, flavanones, l'Hespéridine, la naringine, rutine etc ...

Ces substances antioxydantes réduiraient les taux de cholestérol et de triglycérides sanguins, préviendraient le processus menant à l'athérosclérose (dépôt de plaques sur les artères) et favoriseraient la vasorelaxation artérielle.

La vitamine C contenue dans les agrumes participerait également à ce phénomène.

### **Prévenir certains cancers**

**Les agrumes** renferment d'autres substances antioxydantes qui pourraient diminuer la prolifération des cellules cancéreuses. On retrouve ces composés principalement dans les pépins, mais aussi dans la pelure et la pulpe des agrumes.

Des études ont montré la pertinence d'une consommation d'agrumes (de 1 à 4 portions par semaine) dans la prévention de certains types de cancers, comme ceux de l'œsophage, de l'estomac, du côlon, de la bouche et du pharynx.

### **Améliorer la santé osseuse**

Selon plusieurs études, la bêta-cryptoxanthine, un pigment contenu dans les agrumes, et plus particulièrement dans la mandarine et la clémentine, pourrait améliorer la minéralisation osseuse et réduire le risque d'ostéoporose.

### **Freiner la glycémie**

De manière générale, les agrumes sont riches en fibres solubles, et notamment en pectine que l'on retrouve au niveau de la pelure et la membrane blanche autour de la chair. Ces fibres, qui forment un gel lorsqu'elles sont mélangées à l'eau, ralentiraient l'absorption des glucides et diminueraient la sécrétion d'insuline.

### **4. L'olivier :**

Les polyphénols de l'**huile d'olive** induisent des changements favorables et spécifiques dans le profil d'expression des gènes impliqués dans l'athérosclérose, l'inflammation et le stress oxydant.

L'huile d'olive semble avoir un effet protecteur contre le cancer.

Le rôle protecteur de l'huile d'olive pourrait être attribué à sa teneur élevée en acides gras mono-insaturés, tels que l'acide oléique, ce qui la rend moins sensible à l'oxydation par rapport aux huiles riches en AGPI.

De plus l'huile d'olive riche en vitamine E et en composés phénoliques (flavonoïdes, les lignanes), qui sont considérés comme « antioxydants » sont de puissants piègeurs de superoxyde et d'autres espèces réactives, (EOR, espèces oxygénées réactives ou ROS)

### **5. Le Thé :**

Les flavonoïdes du **thé** qui sont des antioxydants : quercétine, kaempférol, catéchine, épigallocatechine (chélatant le fer). l'EGC composant du thé vert, est capable d'inhiber la progression de la maladie d'Alzheimer.

Ecrire la formule de la catéchine.

Ecrire la formule de (OH)-Tyrosol.

Hespéridine, Rutine, Quercétine.

### **Attention : Travail personnel**

**Faire une recherche bibliographique sur l'effet santé des du raisin et de la grenade.**

**1/ Principaux composés type polyphénols rencontrés chez ces deux fruits.**

**2/ Importance et effet sur la santé humaine.**