

Tout ce qu'il faut savoir pour comprendre  
le cholestérol et l'alimentation lipidique  
Les questions que l'on se pose

Questions : cherchez la réponse

- ✓ Comment se présente le cholestérol dans le sang ?
- ✓ Quels sont les dosages sanguins et leurs valeurs ?
- ✓ Quelles sont les significations des différentes fractions du cholestérol ?
- ✓ Peut-on représenter les mouvements du cholestérol dans l'organisme et connaître la part apportée par l'alimentation ?
- ✓ Comment conduire un bilan du cholestérol ?
- ✓ Comment peut-on avoir un excès de cholestérol sanguin ?
- ✓ Quels sont les différents types d'hypercholestérolémie ?  
(Les hypercholestérolémies isolées, les formes mixtes)
- ✓ Quelles sont les relations entre le cholestérol et les risques vasculaires ?
- ✓ Que faut-il savoir sur l'alimentation lipidique pour prévenir et corriger l'hypercholestérolémie ? (généralités)
- ✓ Qu'est-ce que les triglycérides alimentaires ?
- ✓ Quels sont les acides gras entrant dans la composition des graisses alimentaires ?
- ✓ Qu'est-ce que les acides gras trans ?
- ✓ Existe-t-il des bonnes et mauvaises graisses pour la santé ?
- ✓ Pourquoi l'acide linoléique en excès est dangereux ?
- ✓ Que faut-il faire pour se protéger de l'excès d'acide linoléique ?
- ✓ Quelle est la teneur en acides gras des principales huiles de table ?
- ✓ Quels sont les apports théoriques des différentes graisses en fonction de leur teneur en acides gras ?
- ✓ Peut-on calculer les apports à partir des tables de composition lipidique des aliments ? (Place importante des huiles)
- ✓ Quelle est la teneur en cholestérol des aliments d'origine animale ?
- ✓ Quelles sont les grandes règles de la diététique lipidique dans les hypercholestérolémies ?

- ✓ Faut-il supprimer le beurre et manger de la margarine ?
- ✓ Les aliments allégés en graisses sont-ils conseillés ?
- ✓ Existe-t-il d'autres prescriptions alimentaires que celles concernant les graisses pour lutter contre l'hypercholestérolémie ?
- ✓ Doit-on aussi limiter les aliments glucidiques ?
- ✓ Peut-on consommer du chocolat en cas d'hypercholestérolémie ?
- ✓ Que penser des boissons alcoolisées ? Peut-on en prendre en cas d'hypercholestérolémie ?
- ✓ Peut-on boire du thé et du café ?
- ✓ Que penser du régime « crétois » dont on parle tant des avantages, est-ce vrai ?
- ✓ Peut-on faire un schéma d'une alimentation bien conduite en cas d'hypercholestérolémie ?
- ✓ Peut-on faire frire une huile riche en acide linoléique ?
- ✓ Peut-on manger des frites si l'on a un excès de cholestérol ?
- ✓ Existe-t-il un interdit en cas d'hypercholestérolémie ?
- ✓ La femme peut-elle prendre la pilule si elle a une hypercholestérolémie ?
- ✓ Quelle surveillance et quel traitement ? Quelle hygiène de vie ?
- ✓ L'hypercholestérolémie est-elle un problème de santé publique ?

## Le cholestérol et l'alimentation lipidique Prévention et correction diététique des hypercholestérolémies

*Pr Pierre Fossati - Lille*

Le cholestérol est un stérol présent dans les graisses animales. Il est synthétisé dans le foie. Il est indispensable à la constitution des membranes cellulaires de l'organisme. Il est le précurseur des hormones stéroïdiennes surrénaliennes et sexuelles. En cas d'excès, l'**hypercholestérolémie** est responsable de la l'athéromatose et de ses risques, l'**infarctus du myocarde** en particulier.

### ■ Comment se présente le cholestérol dans le sang ?

Le cholestérol circule dans le sang sous forme de **lipoparticules** où il est lié avec des **protéines porteuses** que l'on appelle **lipoprotéines**.

Parmi les principales, citons l'ApoA1 synthétisée par le foie et l'intestin, les lipoprotéines B, C, E, synthétisées par le foie. Dans le sang, les principales lipoparticules (LP) correspondent aux liaisons du cholestérol avec l'ApoB100 et l'ApoA1. On les nomme LPB100, LPA1.

On apprécie dans les examens biologiques de routine les lipoprotéines selon leur densité :

Les **lipoprotéines** :

- de basses densités : **LDL** surtout liées à l'ApoB100
- de hautes densités : **HDL** surtout liées à l'ApoA1
- de très basses densités : **VLDL** formées par l'ApoB100, l'ApoC et l'ApoE surtout liées aux triglycérides et à un moindre degré avec le cholestérol.

### ■ Quels sont les dosages sanguins et leurs valeurs ?

On dose habituellement dans le sang le **cholestérol total**, le **cholestérol HDL** et le **taux des triglycérides (TG)**

**On calcule à partir des valeurs précédentes :**

- Le cholestérol non HDL :
  - Cholestérol total moins le cholestérol HDL
- Le cholestérol LDL :
  - Cholestérol total moins la somme cholestérol HDL et cholestérol VLDL

- La valeur du cholestérol VLDL correspond au taux de triglycérides divisé par 5 lorsque le taux est égal ou inférieur à 4.

Ainsi, cholestérol LDL = cholestérol T - (cholestérol HDL + TG/5).

Les valeurs :

**Adulte :**  
 Cholestérol T : voisin de 2 g (1,80 à 2,20 g/l)  
 Cholestérol HDL : - taux moyen chez l'homme : 0,45 g/l  
                           - taux moyen chez la femme : 0.55 g/l  
 Cholestérol LDL calculé : égal ou inférieur à 1.30 g/l  
 Cholestérol non HDL : égal ou inférieur à 1,50 g/l

**Enfant - adolescent :**

Cholestérol T inférieur à 1,80 g/l

Le taux des triglycérides (TG) : entre 0,50 et 1 g/l

### ■ Peut-on faire d'autres dosages ?

- **Oui**, mais ne sont pas toujours utiles dans la pratique, ni réalisables dans tous les laboratoires
- On peut doser les lipoparticules : LPB100, LPA1...
- On peut doser les Apoprotéines : en particulier ApoB100 et ApoA1
- Lorsqu'il n'y a pas d'excès de triglycérides, l'ApoB100 est représentatif du cholestérol LDL et de l'ApoA1 du taux du cholestérol HDL2.

### ■ Quelles sont les significations des différentes fractions du cholestérol ?

- Le cholestérol total représente l'ensemble de toutes les fractions.
- **Le cholestérol LDL** correspond essentiellement aux lipoparticules LPB100 et il est le reflet de l'ApoB100.
- **Le cholestérol non HDL** correspond aux différentes fractions de cholestérol qui vont vers les tissus et qui peuvent provoquer une surcharge en cas d'excès.
- **Le rapport cholestérol total sur cholestérol HDL** est un excellent reflet des mouvements du cholestérol vers la surcharge ou vers l'épuration :

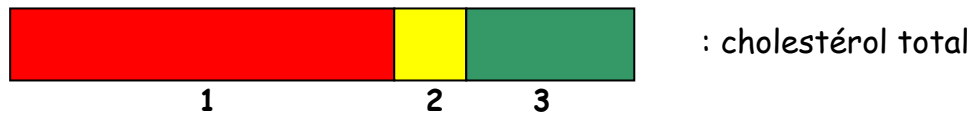
Le rapport cholestérol T/cholestérol HDL doit être inférieur à 4,5

Si valeur élevée : - Soit excès de LDL  
                           - Soit taux bas de HDL  
                           - Soit les deux

- Rapport élevé = risque de surcharges

- Rapport abaissé = tout va bien

### Représentation schématique



- 1 = cholestérol LDL
- 2 = cholestérol VLDL ou cholestérol lié aux triglycérides avec les ApoB100 - C et E
- 3 = cholestérol HDL
- 1 + 2 = cholestérol non HDL

### ■ Peut-on représenter les mouvements du cholestérol dans l'organisme et connaître la part apportée par l'alimentation ?

Le cholestérol alimentaire provient des graisses animales

Dans les graisses végétales, en particulier dans le soja il y a un autre stérol : le **phytostérol** qui s'oppose à l'absorption du cholestérol.

➤ Le cholestérol est absorbé dans l'intestin avec les graisses alimentaires :

Il passe dans le sang avec les acides gras sous forme de **chylomicrons**.

(Ce sont les **triglycérides dits exogènes** qui sont transitoirement présents après l'alimentation). Ils n'existent pas à jeun où le sérum est clair. Leur présence rend le sérum trouble, voire lactescent s'ils sont en grande quantité.

➤ **La présence de graisses dans les aliments permet la synthèse par l'intestin de l'ApoA1** que l'on retrouve dans les chylomicrons en association avec d'autres apoprotéines dont l'ApoE.

Les chylomicrons sont hydrolysés. Ils libèrent des **acides gras libres (AGL)** qui vont vers le **muscle** pour utilisation et vers le **tissu adipeux** pour constituer des réserves sous forme de **triglycérides tissulaires** (la formation des triglycérides circulants ou de réserves, nécessite la présence d'AGL et de glycérol qui provient de glucose). Le reste des chylomicrons dont le cholestérol et les apoprotéines sont captés par le foie.

➤ Le cholestérol capté par le foie va participer à la régulation de la synthèse hépatique du cholestérol endogène :

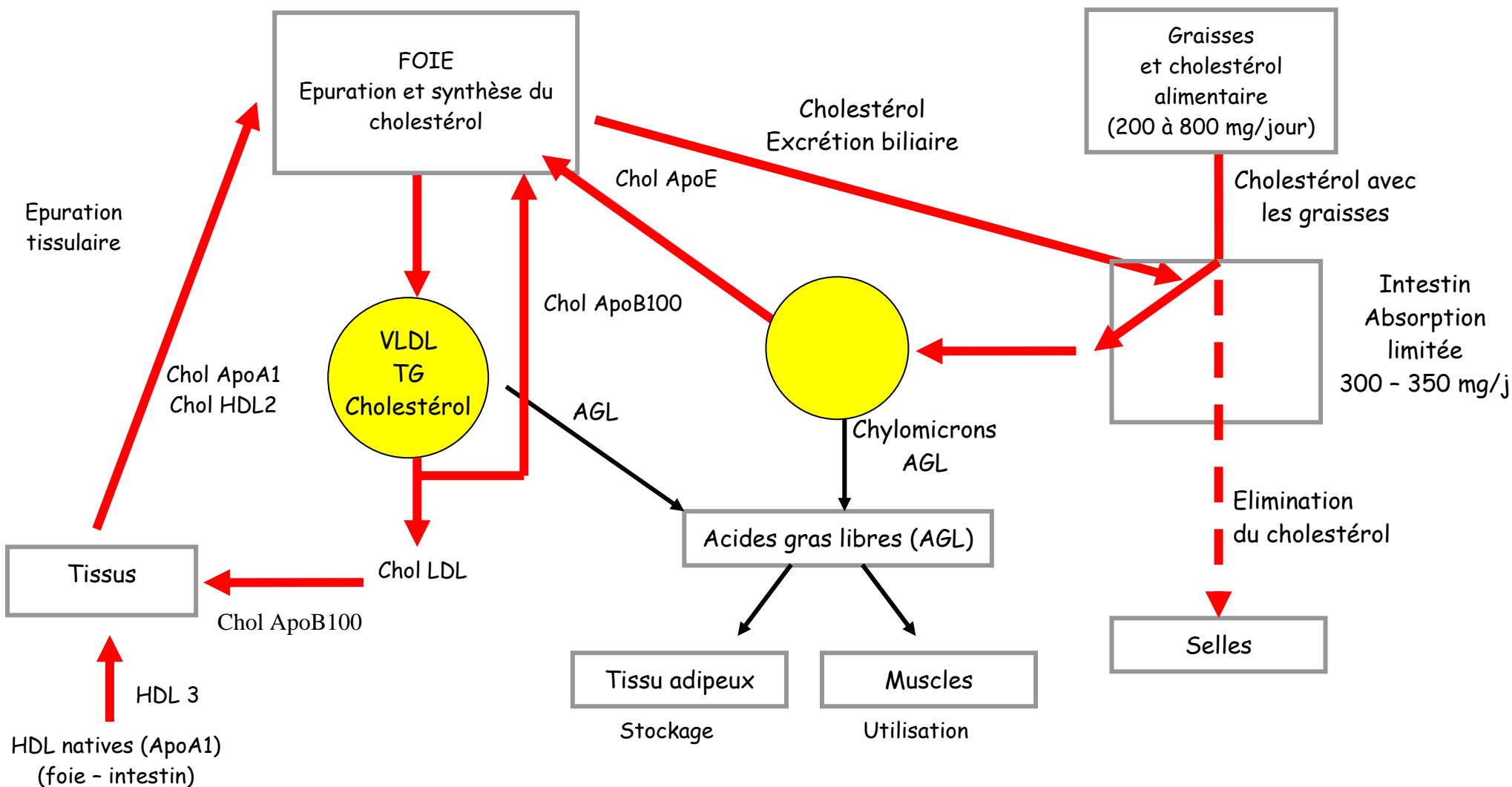
- Si apport de cholestérol : moins de synthèse hépatique
- Si pas d'apport ou cholestérol non capté : la synthèse augmente

➤ Le foie capte le cholestérol lié à l'ApoE provenant des chylomicrons.

Le foie va ensuite synthétiser les VLDL qui constituent les **triglycérides endogènes circulants**. Les VLDL contiennent des apoprotéines (B100, E, C) qui sont également liées au cholestérol (La synthèse des triglycérides endogènes se fait surtout à partir des glucides).

- Les VLDL sont hydrolysées. Ils libèrent des acides gras libres (AGL) qui suivent la destinée des AGL des chylomicrons. Il en résulte une lipoprotéine contenant moins d'acides gras dont une partie va former les LDL et le reste retourne vers le foie avec du cholestérol lié à ApoB100 qui est capté et qui va aussi réguler la synthèse hépatique du cholestérol.
- Les LDL contiennent le cholestérol également lié à l'ApoB100 qui va vers les tissus.
- Les tissus captent le cholestérol mais aussi des HDL natives provenant de l'intestin et du foie ; ce sont les HDL3 qui apportent l'ApoA1. Les ApoA1 vont capter le cholestérol tissulaire non utilisé et il va sortir des cellules sous forme de cholestérol HDL2, liées à l'ApoA1 qui épure ainsi les tissus.
- Le cholestérol HDL2 se dirige ensuite vers le foie où il est capté et le cholestérol provenant des tissus sera excrété dans la bile pour être évacué dans l'intestin. Mais ce n'est pas une simple élimination car le cholestérol ramené par la bile est en grande partie réabsorbé et il entre à nouveau dans le circuit (*voir schéma*).
- **Le cholestérol absorbé par l'intestin comprend ainsi :**
  - Le cholestérol apporté par la bile
  - Une partie du cholestérol apporté par l'alimentation.
- Cette absorption est régulée :
  - Normalement, quelle que soit l'importance du cholestérol alimentaire. L'absorption totale est de l'ordre de 300 à 350 mg/jour.
  - C'est dire que si l'on prend peu de cholestérol dans les aliments, on absorbe le cholestérol excrété par la bile et l'on augmente la synthèse endogène.
  - **C'est dire également que la restriction du cholestérol alimentaire n'est pas le bon moyen de faire baisser le cholestérol sanguin, car l'absorption est limitée.**
  - N.B. : Il existe de rares sujets hyperabsorbeurs.
  - La limitation de l'**absorption digestive** (rôle des phytostérols) est un meilleur moyen de faire baisser le cholestérol sanguin, mais il n'y en a peu dans l'alimentation habituelle.

*Voir schéma des mouvements et des circuits du cholestérol.*



TG = Triglycérides - Chol = cholestérol  
 Le cholestérol dans le sang : chol LDL + chol HDL + chol VLDL

Le circuit du cholestérol = une boucle sans fin

De ces mouvements dans l'organisme du cholestérol il convient de retenir :

➤ **Rôle important de l'intestin :**

- Qui régule l'absorption du cholestérol en limitant toute absorption excessive
- Qui sécrète de l'Apoprotéine A1 nécessaire à l'épuration du cholestérol tissulaire. La sécrétion d'ApoA1 est sous la dépendance de l'alimentation lipidique. Si l'on ne consomme pas de graisses, on assiste à une chute importante du cholestérol HDL. On limite ainsi l'épuration.

➤ **Rôle important du foie :**

- Qui forme les apoprotéines nécessaires au transport du cholestérol
- Qui capte le cholestérol ce qui permet de réguler sa synthèse. Moins il en capte, et plus il en synthétise
- Rôle de la bile pour l'excrétion intestinale du cholestérol.

■ **Comment conduire un bilan du cholestérol ?**

*Si bilan de santé sans orientation particulière*

⇒ **Doser le cholestérol total et les triglycérides :**

- Si tout est normal : on en reste là
- Si élévation du cholestérol et/ou des triglycérides : on adapte la diététique et après une période de trois mois, on fait un nouveau contrôle comportant le cholestérol total, le cholestérol HDL et les triglycérides.

*Si antécédents personnels ou familiaux de troubles coronariens :*

- ⇒ Dosier le cholestérol total, le cholestérol HDL et les triglycérides.
- ⇒ Calculer le cholestérol non HDL et le cholestérol LDL.

■ **Comment peut-on avoir un excès de cholestérol sanguin ?**

L'hypercholestérolémie apparaît lorsqu'il existe une insuffisance d'épuration hépatique du cholestérol sanguin et une hyperproduction hépatique de cholestérol : ces deux circonstances sont d'ailleurs associées. **Moins le foie capte de cholestérol plus sa synthèse est accentuée.**

La baisse de la captation hépatique est en relation avec une **réduction de l'activité des récepteurs hépatiques de l'ApoB100 et de l'ApoE** : le cholestérol lié à ces apoprotéines reste dans le sang.

- Il y a soit une **diminution du nombre**, c'est le cas de l'hypercholestérolémie familiale d'origine génétique,
- Soit une **inhibition de la fonction** des récepteurs par suite de la présence dans le sang d'un **excès de graisses saturées** d'origine animale, en particulier le beurre.

➤ L'hypercholestérolémie est rarement la cause d'un excès d'absorption intestinale du cholestérol alimentaire, car celle-ci est normalement régulée et réduite. Néanmoins, l'absorption persiste et tend même à s'accroître lorsque le cholestérol est mal épuré par le foie, si bien que la cholestérolémie continue à s'élever car le cycle du cholestérol persiste (voir schéma).

➤ L'hypercholestérolémie peut être en rapport avec une **augmentation du cholestérol HDL**, c'est-à-dire du bon cholestérol. Il n'y a donc pas de risque de dépôt du cholestérol dans les artères, au contraire, c'est une situation favorable le plus souvent familiale.

Il faut bien savoir que les risques de l'hypercholestérolémie sont liés à l'excès de cholestérol LDL et surtout à l'ensemble du cholestérol non HDL.

### ■ Quels sont les différents types d'hypercholestérolémie ?

Pour rester simple, il faut distinguer les **hypercholestérolémies isolées et les formes mixtes** avec excès de triglycérides et baisse du cholestérol HDL.

#### **Hypercholestérolémies isolées :**

Elles sont caractérisées par :

- Une élévation du cholestérol total
- Une élévation du cholestérol non HDL en particulier du cholestérol LDL avec élévation parallèle de l'ApoB100
- Une baisse absolue ou relative du cholestérol HDL avec élévation du rapport cholestérol total sur cholestérol HDL qui est au-delà de 5.
- Un taux normal des triglycérides.

#### Conséquences :

- L'excès de cholestérol est responsable de dépôts dans les tissus et dans les artères avec constitution d'athérome.
- Le dépôt peut être visible lorsqu'il est sous la peau où il peut donner des tâches jaunâtres épaisses par exemple au niveau des paupières, c'est le **xanthélasma**.

#### **Les formes mixtes :**

Elles sont caractérisées par :

- Une élévation modérée du cholestérol total
- Une élévation du cholestérol non HDL, mais avec un taux le plus souvent normal de cholestérol LDL
- Un taux élevé d'ApoB100 indépendant de la valeur du cholestérol LDL
- Un excès du cholestérol non HDL, en rapport avec l'élévation du cholestérol lié aux triglycérides surtout du cholestérol porté par les Apo protéines E et C3

- Une baisse du cholestérol HDL souvent plus importante que dans les hypercholestérolémies pures
- Une élévation des triglycérides entre 3 et 4 g.

### Conséquences

Les dépôts vasculaires du cholestérol sont importants avec des risques plus grands de thrombose ce qui réduit le flux vasculaire.

#### ➤ Pourquoi ces formes sont plus dangereuses ?

- Le cholestérol lié aux ApoE et C3 est mal épuré
- Le taux de cholestérol LDL apparaît normal mais il est qualitativement modifié « ce sont des LDL petites et denses », riches en ApoB100 et très mal épurées
- L'élévation des triglycérides favorise la thrombose, c'est-à-dire la coagulation intra artérielle au niveau de la plaque d'athérome, c'est l'athérothrombose.

Elles risquent d'être ignorées si on se base sur le cholestérol total avec taux normal de cholestérol LDL

### ■ Quelles sont les relations entre cholestérol et risques vasculaires ?

Le risque le plus important est l'infarctus du myocarde

Il existe une relation entre :

- Le risque et l'élévation du cholestérol non HDL et en particulier le cholestérol LDL dans les hypercholestérolémies isolées
- Le risque et la diminution du cholestérol HDL

### Conséquences

Le cholestérol en excès se dépose dans la paroi vasculaire et **s'oxyde**. C'est le **cholestérol non HDL oxydé qui provoque la formation de l'athérome**, d'autant que l'oxydation du cholestérol HDL lui fait perdre ses propriétés d'épuration.

#### ➤ Pourquoi y a-t-il oxydation ?

- Elle est à la conséquence de l'agression tissulaire qui provoque un stress oxydatif avec production excessive de « **radicaux libres** » oxydants.
- Elle est facilitée si les **particules lipoprotéiques sont plus oxydables**, en particulier si elles sont plus riches en **acide linoléique** (*voir plus loin le rôle des acides gras*)
- Elle est plus intense si **l'alimentation est pauvre en fruits et légumes frais**, ce qui limite l'apport des **antioxydants** dont la vitamine E et la vitamine C ainsi que les flavonoïdes.

➤ Peut-il avoir des risques avec un taux de cholestérol total normal ?

OUI :

- si baisse du cholestérol HDL,
- si manque d'antioxydants,
- si excès d'acide linoléique très oxydable.

■ Que faut-il savoir sur l'alimentation lipidique pour prévenir et corriger les hypercholestérolémies ? Généralités :

- On consomme des triglycérides provenant des **graisses** d'origine animales et végétales
- Seules les graisses animales contiennent du cholestérol
- Toutes les graisses contiennent des vitamines liposolubles :

**Vitamines A et D**

Dans le foie, le lait entier, le beurre, les produits laitiers gras, les œufs et poissons gras

**Vitamine E**

Laits entiers et dérivés, œufs, poissons, crustacés, les huiles végétales  
Mais aussi les fruits et légumes verts frais

**Vitamine K1**

Foie, viande  
Mais aussi les légumes

- Les règles à respecter :
  - Tenir compte de la qualité des triglycérides selon les teneurs en acides gras
  - Ne pas consommer trop de cholestérol sans chercher à l'éliminer totalement car l'absorption est limitée.

■ Qu'est-ce que les triglycérides alimentaires ?

- Le triglycéride est formé par la liaison de trois acides gras (AG) et de glycérol provenant du glucose :



- La qualité du triglycéride est fonction du type d'acides gras, saturés ou non.
- Quand on consomme des graisses, les acides gras absorbés sont utilisés par les tissus et une partie est captée par le foie. Le foie synthétise **les triglycérides endogènes** formés à partir des A.G. provenant surtout du métabolisme glucidique (fructose notamment) en association avec le glycérol.

- Une nouvelle synthèse va aussi s'effectuer au niveau du tissu adipeux à partir des acides gras et du glycérol provenant de l'utilisation du glucose.
- Les acides gras que l'on stocke proviennent surtout des acides gras consommés, sauf dans le cas d'élévation des triglycérides endogènes d'origine glucidique.
- Il n'y a jamais trois acides gras identiques sur un triglycéride mais une association d'acides gras saturés et non saturés.

### ■ Quels sont les acides gras entrant dans la composition des graisses alimentaires ?

**Les acides gras saturés** : ils sont présents dans les graisses animales et végétales concrètes (c'est-à-dire solides à la température ambiante).

- Acide laurique et myristique : beurre, coprah
- Acide palmitique : beurre, œufs, saindoux, suif, palme
- Acide stéarique : beurre, saindoux, suif, œufs, beurre de cacao

Dans ces graisses, il y a aussi des acides gras monoinsaturés (acide oléique) et polyinsaturés.

Les compositions sont assez proches entre graisses animales et graisses végétales. Mais dans les graisses animales on absorbe surtout les acides gras saturés et dans les graisses végétales les acides non saturés.

#### **Acides gras monoinsaturés : acide oléique**

- Présence dans toutes les graisses animales et végétales, mais mal absorbé dans les graisses animales.
- Surtout dans l'avocat, le foie gras, les graisses de volaille, le beurre de cacao où l'acide oléique est bien absorbé.
- L'acide oléique est présent dans les huiles végétales : oléisol, olive, colza nouveau, arachide où l'acide oléique est bien absorbé, tandis que les acides gras saturés présents dans l'huile le sont peu.

#### **Acides gras polyinsaturés**

- **Acide linoléique** (acide gras essentiel, c'est-à-dire que l'organisme humain ne peut le synthétiser). On le trouve dans les huiles végétales, surtout dans l'huile de carthame, le **tournesol**, mais, pépins de raisins.

### Les oméga 3

- **Acide alpha linoléique** : origine végétale
  - Acide gras essentiel
  - Surtout présent dans le colza nouveau, soja, noix, germes de blé
- **Les acides gras des poissons** des mers froides : sardines, harengs, maquereaux.

**A retenir**, l'organisme absorbe surtout :

- Les acides gras saturés : graisses d'origine animale
- Les acides gras non saturés : graisses d'origine végétale

### ■ Qu'est-ce que les acides gras trans ?

Ce sont des isomères qui se comportent comme les acides gras saturés. Ils sont naturels (dans le beurre) ou formés à partir de l'acide linoléique dans les margarines. Surtout dans les margarines dures que l'on utilise pour les fritures ou les pâtes feuilletées en pâtisserie.

Les acides gras trans surtout ceux des margarines facilitent l'athéromatose et la thrombose.

### ■ Existe-t-il de bonnes et mauvaises graisses pour la santé ?

**Oui et non**, tous les acides gras sont nécessaires, mais en quantité limitée et il ne faut pas d'excès, en particulier pour les acides gras saturés et l'acide linoléique.

#### ➤ Si on consomme surtout des graisses animales

- On absorbe principalement des acides gras saturés et du cholestérol et les risques vasculaires augmentent.
- On a beaucoup plus de risques d'augmenter son cholestérol
  - Non pas par excès de consommation de cholestérol
  - Mais par excès d'acides gras saturés qui bloquent son épuration hépatique et le cholestérol reste dans le sang.

**Par exemple : un beurre sans cholestérol n'empêcherait pas le risque d'hypercholestérolémie.**

#### ➤ Si l'on consomme moins de graisses animales et que l'on introduit des huiles végétales :

- On absorbe moins d'acides gras saturés et plus de non saturés et le risque vasculaire diminue.

➤ Si l'on supprime les graisses animales et que l'on consomme surtout des huiles végétales (sous forme d'huile ou de margarine) riches en acide linoléique :

- Le cholestérol total baisse, mais aussi le cholestérol HDL
- Le risque vasculaire reste inchangé ou même il s'aggrave d'autant plus qu'il y a de l'acide linoléique et peu d'acides gras saturés (situation de rupture d'équilibre alimentaire).

### ■ Pourquoi l'acide linoléique en excès est dangereux ?

- L'acide linoléique est **nécessaire à la vie**, mais il en faut 5 à 6 g/jour.
- Si l'on consomme plus de 10 g d'acide linoléique par jour (il y a 13 g dans deux cuillères à soupe d'huile de tournesol), les risques augmentent malgré la baisse du cholestérol total car :
  - Le cholestérol HDL baisse plus, le rapport cholestérol total sur cholestérol HDL augmente
  - Les risques **d'oxydation des particules lipidiques sont plus grands** en présence d'un excès d'acide linoléique :
    - L'athérome évolue
    - Les risques de thrombose augmentent

La maladie athéro thrombotique est plus évolutive sous le masque d'un taux normal de cholestérol !

### ■ Que faut-il faire pour se protéger de l'excès d'acide linoléique ?

- Il faut **consommer plus d'anti oxydants** :
  - Vitamine E associée à la vitamine C d'origine alimentaire
  - Les polyphénols des légumes, des fruits et du vin en quantité modérée
- Il est donc préférable de consommer :
  - Moins d'acide linoléique
  - Plus d'acide oléique qui protège de l'oxydation et fait baisser le cholestérol total sans affecter le cholestérol HDL
  - De **l'acide alpha linoléique** en petite quantité présente dans l'huile de **colza nouveau**, de soja, de noix, de germes de blé qui protège des risques de l'acide linoléique.
- **L'huile de colza nouveau est la mieux équilibrée**, sa consommation permet un apport équilibré en acide oléique, linoléique et alpha linoléique.

■ **Quelle est la teneur en acides gras des principales huiles de table ?**

*Tableau 1 avec les différents pourcentages*

Huiles	Palmitique + stéarique	Oléique	Linoléique	Alpha linoléique
Olive	16	70	14	0,5
Colza nouveau	8	61	22	9
Arachide	20	50	30	
Sésame	16	42	42	0,4
Maïs	14	27	58	0,8
Soja	15	22	56	7
Tournesol	11	22	67	0,1
Germes de blé	17	20	57	6
Noix	9	18	60	13
Pépins de raisins	14	16	70	0,3
Carthame	10	10	80	0,1

On peut constater sur ce tableau :

- Richesse principale en acide oléique : olive, arachide
- **Teneur importante en acide linoléique** sans ou peu de linoléique : carthame, pépins de raisins, tournesol, maïs.
- **Riches en acide alpha linoléique** : colza, soja, noix, germes de blé

**L'huile la mieux équilibrée :**

- Colza :**
- Bonne teneur en oléique
  - Pas d'excès d'acide linoléique
  - Présence notable d'acide alpha linoléique

- **Remarques :**
  - Les huiles de noix, soja, germes de blé, sont satisfaisantes pour l'acide linoléique et alpha linoléique mais sont pauvres en oléique.
  - On obtiendra un meilleur équilibre avec association olive ou arachide avec noix, soja et germes de blé.
- **La meilleure association** : colza nouveau + olive
- **Les huiles mélangées** sont insuffisantes en acide alpha linoléique
- **Insuffisante seule** : olive, il manque l'acide alpha linoléique

- **Non conseillées seule** : tournesol, maïs, pépins de raisins, sésame
- **L'oléisol** qui n'est pas disponible isolément mais dans des mélanges contient 75 % d'acide oléique, 15 % de linoléique avec absence de linoléique.

■ **Quels sont les apports théoriques des différentes graisses en fonction de leur teneur en acides gras ?**

**Apport quantitatif** (rappel : 1 g de graisse = 9 Kcal)

- 1 g de graisses (ou lipides) par kg de poids théorique, ce qui fait pratiquement 60 à 70 g/jour.
- 30 % de l'apport énergétique total soit de 540 à 600 kcal par jour.

■ **Apport qualitatif** : *tableau 2*

	% de l'apport en graisses	% en fonction de l'apport calorique total	Apport journalier en gramme
Graisses saturées	30 %	10 %	15 à 20 g
Graisses mono saturées (ac. Oléique)	60 %	15 à 20 %	35 à 40 g
Graisses polyinsaturées :	10 %	6 à 8 %	7 à 10 g
- Ac. linoléique		5 %	5 à 6 g
- Ac. $\alpha$ linoléique		1 %	2 à 3 g
- Ac. gras des poissons		0,1 à 2 %	0,5 g

- Avec un rapport acide linoléique/acide alpha linoléique de l'ordre de 5
- Le rapport entre les graisses polyinsaturées/grasses saturées inférieur ou égal à 0,7.

**N.B.** : les risques plus grands d'athérombose évolutive ont été observés à un rapport polyinsaturés/saturés (P/S) égal ou supérieur à 1. C'est-à-dire trop d'huile et/ou margarine au tournesol par rapport aux graisses saturées (beurre, viandes).

■ **Peut-on calculer les apports à partir des tables de composition lipidique des aliments ? Place importante des huiles**

⇒ **Non pour les graisses animales** :

- Car les acides gras insaturés (sauf les graisses de volailles) sont peu absorbés, on ne peut donc plus compter sur leur présence !

- **Un exemple avec la graisse de porc (saindoux) :**  
100 g de saindoux contiennent 43 % d'acide oléique  
On a donc avec 100 g de saindoux la quantité théorique de graisses monoinsaturés (voir tableau 2), mais l'acide oléique est peu absorbé et l'on absorbera surtout les acides gras saturés (stéarique et palmitique).

⇒ *Oui, avec les huiles végétales contenant surtout des acides gras insaturés bien absorbés*

- Il faut donc compter sur les huiles pour couvrir les besoins en graisses insaturées.
- Exemples à partir de deux cuillères à soupe d'huile

Deux cuillères à soupe d'huile (20 g)	Couverture des besoins		
	Acide oléique (35 g)	Acide linoléique (5 à 6 g)	Acide linoléique (2 g)
Colza nouveau	12 g 1/3 des besoins	5 g couverts	1,8 g couverts
Olive	14 g 1/2 à 1/3 des besoins	3 g presque couverts	0,10 g non couverts
Soja	5 g 1/6 des besoins	10 g limite supérieure	1,4 g presque couverts
Noix	4 g 1/8 des besoins	12 g excès mais le rapport reste bon	2,5 g couverts
Tournesol	5 g 1/6 des besoins	13 g excès très mauvais rapport	0,02 non couverts

Pour couvrir les besoins en graisses insaturées, il faut trois cuillères à soupe d'huile soit 30 g de graisses (la moitié des besoins en graisses)

- 1 cuillère d'huile d'olive + 2 cuillères de colza

**ou**

- 2 cuillères d'huile d'olive + 1 cuillère de colza

**ou**

- 2 cuillères d'huile d'olive + 1 cuillère de soja ou de noix

## ■ Quelle est la teneur en cholestérol des aliments d'origine animale ?

Tableau n° 3

Teneur en cholestérol en mg pour 100 g d'aliment			
Cervelle	1825	Viande de bœuf	70 à 100
Abats	250	Viande de volaille	90
Beurre	250	Viande de porc - mouton	60 à 90
Crevettes	250	Poissons	50

### NB : Pas de cholestérol dans la viande de cheval

- 1 jaune d'œuf : 250 mg
- 12 huîtres : 250 mg

Dans l'hypercholestérolémie il est souhaitable de ne pas dépasser 250 mg de cholestérol par jour. Donc pas de cervelle !  
Mais ce qui importe le plus, c'est l'excès des acides gras saturés d'origine animale.  
On ne dépasse pas 250 mg de cholestérol avec 100 g de beurre mais on consomme 82 g de graisses dont 60 % de saturées bien absorbées.

N.B. : Une viande dégraissée simplement contiendra 5 à 6 g de graisses, un peu plus avec le filet de bœuf.

Cet apport est suffisant pour les 15 g de graisses saturées nécessaires.

Avec 100 g de viande maigre + 1 œuf + 5 g de beurre + 30 g de fromage, on apporte les besoins en graisses saturées, **sans excès** de cholestérol.

## ■ Quelles sont les grandes règles de l'alimentation lipidique dans les hypercholestérolémies ?

*Il faut diminuer mais ne pas supprimer les graisses animales apportant les acides gras saturés.*

- Les aliments contenant ces graisses : viandes, beurre, fromages gras, produits laitiers gras, charcuteries, contiennent aussi du cholestérol.
- Il faut respecter les apports conseillés. La diminution des graisses saturées risque d'élever le rapport poly insaturé/saturé, ce qui augmente les risques d'oxydation.
- On augmenterait les risques d'accidents vasculaires cérébraux si l'apport en graisses saturées est insuffisant.
- L'excès d'acides saturés empêche l'épuration du cholestérol par le foie et facilite l'hypercholestérolémie et les risques d'infarctus.

*Il faut faciliter l'apport en graisses non oxydables et protectrices*

- car ce sont les particules lipoprotéiques contenant du cholestérol qui sont athérogènes lorsqu'elles sont oxydées.
- Rôle protecteur à la fois de l'acide oléique et de l'acide linoléique (si le rapport linoléique sur linoléique est voisin de 5).
- **Il faut donc consommer obligatoirement des omegas 3 en petite quantité :**
  - Origine végétale : alpha linoléique présent dans certaines huiles (voir composition des huiles) et dans certains légumes dont le pourpier, la mâche.
  - Présence dans les poissons d'oméga 3. Il faut manger 2 à 3 fois du poisson de mer par semaine.

*Il faut respecter l'apport quantitatif et qualitatif de l'ensemble des graisses (voir tableau 2)*

■ **Faut-il supprimer le beurre et manger de la margarine ?**

- Lorsque l'on a démontré le rôle favorable de l'acide linoléique limitant la consommation des graisses saturées sur le taux du cholestérol, il y a eu des attitudes correctrices extrêmes :  
**Suppression du beurre et consommation libre de margarine ! Cela n'a pas été favorable. Les infarctus étaient plus fréquents !**
- Il faut garder le beurre en quantité limitée : 5 g/jour soit une cuillère à café.
- On peut consommer deux types de margarine :
  - Margarine aux omega3 qui équilibre l'apport d'acide linoléique. Une cuillère à soupe peut remplacer une cuillère à soupe d'huile de colza.
  - Margarine aux phytostérols qui limitent l'absorption du cholestérol. Cette margarine est riche en acide linoléique et ne contient pas ou peu d'acide linoléique. Avec cette margarine, il **faut obligatoirement consommer** de l'huile de colza.

N.B. : Les margarines qui restent molles au réfrigérateur sont riches en acides gras insaturés (linoléique associée ou non à l'acide linoléique). A consommer avec modération (voir ci-dessus).

Les margarines dures à la température ambiante sont riches en acides gras saturés.

**A ne pas consommer** en cas d'hypercholestérolémie. Attention aux pâtes feuilletées et à certains croissants.

## ■ Les aliments allégés en graisses sont-ils conseillés ?

- Ils permettent d'apporter moins de graisses. Beaucoup sont à 50 %, parfois plus ! Certaines sont sans graisse.
- Il en est ainsi des beurres allégés, des margarines allégées que l'on peut consommer en plus grande quantité pour un même apport en graisses.
- Mais inconvénients :
  - Ils sont moins bons, ils ont moins de goût
  - Pour le fromage par exemple : Faut-il mieux manger un petit morceau qui est bon plutôt qu'un gros qui est insipide !
  - Ils peuvent être riches en sucre, fructose en particulier, ce qui augmente les triglycérides endogènes et peuvent faciliter l'obésité.

Cependant :

Intérêt des crèmes de lait allégées, des yaourts à 0 % de matières grasses, des laits écrémés ou demi-écrémés et des édulcorants si hypercholestérolémie mixte.

**Dans tous les cas, faire attention à l'étiquetage :**

Bien savoir qu'un produit laitier, type yaourt, le pourcentage en graisses est en rapport avec la quantité totale.

**Un produit vanté en publicité à 5 % contient 5 g pour 100 g, soit plus riche qu'un yaourt nature non allégé qui a 4 % contient 4 g pour 100 g.**

Le pourcentage de matières grasses d'un fromage est fonction du poids sec : un fromage blanc à 20 % contient **20 % du poids sec en graisses** (20 % sur 20 g pour 100 g), soit 4 g.

Ainsi il y a moins de graisses dans un fromage blanc à 20 % que dans un produit laitier à 5 % ! est beaucoup moins si fromage blanc à 10 %.

## ■ Existe-t-il d'autres prescriptions alimentaires que celles concernant les graisses pour lutter contre l'hypercholestérolémie ?

Oui, il faut avoir une **alimentation diversifiée** contenant 2 à 3 fruits et 2 à 3 légumes par jour qui contiennent des anti-oxydants et qui apportent de la vitamine C et E antioxydantes.

Parmi les légumes contenant le plus d'antioxydants (caroténoïdes, polyphénols) :

- Tomates, aubergines, pourpiers
- Les **crucifères riches en iso thiocyanates** (aussi protecteurs des cancers du sein et de la prostate) : choux, choux-fleurs, brocolis, radis, navets et cresson ; moutarde et choucroute.

Les fruits et légumes protègent plus des risques cardio-vasculaires que de ceux du cancer. Les crucifères sont les plus protecteurs contre les cancers. Les antioxydants luttent contre les agresseurs qui sont les radicaux libres.

### ■ Doit-on limiter les aliments glucidiques ?

**Non, dans les hypercholestérolémies simples et en l'absence d'obésité.**

Apport selon la faim de tous les féculents : pain, pâtes, pommes de terre, légumineuses (pois, haricots...) et selon les goûts des sucres simples : le saccharose (**sucres de betterave ou de canne**), bonbons, confitures...

Mais méfiance des pâtisseries, crèmes, croissants, glaces... **qui contiennent des graisses cachées...**

Un croissant apporte 10 g de beurre soit la quantité de beurre conseillée par jour chez l'adulte non hypercholestérolémique.

**Oui, si hypercholestérolémies mixtes avec hypertriglycéridémie, obésité et diminution de tolérance glucidique (prédisposition au diabète)**

- La consommation de féculent sera modérée **mais conservée.**
- La prise de sucre simple limitée.
- Les **aliments gras** et sucrés seront **supprimés** : pâtisseries...

### ■ Peut-on consommer du chocolat en cas d'hypercholestérolémie ?

- Le beurre de cacao a une composition voisine de la graisse de porc, mais **on n'absorbe pas les acides gras saturés !**
- Consommer du chocolat noir donne sensiblement les mêmes résultats que si on consomme de l'huile d'olive, mais attention, ceci n'est plus vrai avec les chocolats contenant des autres graisses végétales. Exiger le label : « **chocolat ne contenant que du beurre de cacao sans autres graisses ajoutées !** »
- En plus le chocolat noir est riche en antioxydants protecteurs.

**On peut consommer du chocolat noir au beurre de cacao.**  
**On se méfiera des chocolats au lait qui apporteront des graisses saturées.**

N.B. : la présence de lait limite l'absorption des anti-oxydants !

■ **Que penser des boissons alcoolisées ? Peut-on en prendre en cas d'hypercholestérolémies ?**

- Il est démontré par les études épidémiologiques et cela d'une façon indiscutable **que la consommation modérée de vin et de bière diminue les risques vasculaires de l'ordre de 25 %.**
- L'effet protecteur s'observe :
  - Avec l'apport d'un verre de vin ou de bière, midi et soir, pris régulièrement chaque jour.
  - L'effet protecteur est apporté par les petites doses d'alcool qui diminuent les risques de thrombose et par la présence d'antioxydants.

N.B. : Il est bien évident que l'on ne peut conseiller de boissons alcoolisées chez les non consommateurs.

On peut garder ces boissons chez les consommateurs mais en insistant sur la tempérance.

➤ **L'alcool en quantité modérée élève de cholestérol HDL protecteur**

- L'alcool, surtout s'il est associé à des produits sucrés facilite l'élévation du taux des triglycérides. Donc, il faut mieux consommer dans les formes mixtes un peu de vin et pas de bière.

N.B. : Il existe des hypertriglycéridémies alcoolo-dépendantes où l'alcool est totalement contre indiqué. Il s'agit souvent d'hypertriglycéridémies importantes sans élévation du cholestérol.

- **Il y a danger de boire beaucoup de boissons alcoolisées le week-end et d'arrêter le lundi, car à l'arrêt il y a un regain de coagulabilité et risques de thrombose.**  
**On fait l'infarctus le lundi ou le mardi !**

## ■ Peut-on boire du thé et du café ?

- Le café et le thé, fraîchement préparés **sont riches en antioxydants**, ceux-ci sont altérés et inefficaces si on les laisse s'oxyder à l'air.
- La consommation excessive de café (plus de 6 tasses par jour) élève le cholestérol.
- **Attention au café bouilli** qui élève le cholestérol LDL (présence dans le café, de cafestol et de kahwéol, hypercholestérolémiantes).
- Le thé diminue l'absorption de fer ce qui peut être nocif en cas de risque de carence en fer. Mais limiter l'apport de fer peut être aussi utile car la présence de fer favorise l'oxydation des lipides dans l'organisme.

## ■ Que penser du régime « crétois » dont on parle tant des avantages ? Est-ce vrai ?

- **Oui**, les risques d'accidents coronariens avec l'alimentation crétoise traditionnelle étaient faibles dans l'île au cours des années 1950, avec un taux très bas de mortalité par rapport à l'Europe septentrionale (maladies vasculaires et cancers).
- En adaptant ce régime chez les coronariens on a réduit considérablement les risques de récurrences d'infarctus et de troubles graves du rythme cardiaque (étude lyonnaise).
- Le régime crétois comporte peu de viande de boucherie mais de la volaille, du poisson, du fromage, du vin, beaucoup de fruits et légumes, des féculents, du pain.
- On consomme de l'huile d'olive (acide oléique) et il est apporté de l'acide alpha linoléique en consommant du pourpier, des amandes, des noix, des escargots, des œufs (dont les poules ont consommé des végétaux).
- **Ceci a conduit l'OMS en 1998 de conseiller la consommation d'au moins 3 fruits et 3 légumes par jour ce qui réduirait le risque cardiovasculaire de 30 %**, d'autant que l'étude SUVIMAX en France a montré que 75 % des femmes et 55 % des hommes ont une consommation de fruits et de légumes insuffisante.
- Dans le régime lyonnais, on suit les grandes lignes du régime méditerranéen :
  - Peu de viande de boucherie, pas d'excès de graisses animales
  - Apport préférentiel en volaille, poisson
  - Fruits et légumes en quantité
  - Apport **d'huile de colza** (margarine) et huile d'olive.

## ■ Peut-on faire un schéma d'une alimentation bien conduite en cas d'hypercholestérolémie ?

Oui, en sachant cependant :

- Que l'on ne peut équilibrer chaque jour sa ration lipidique. Il y a des jours où l'on mange de la viande et d'autres où l'on prend du poisson et l'on peut adapter le type d'huile selon le plat cuisiné.
- **Qu'il faut aussi respecter le plaisir de manger.** On ne peut dans un type d'alimentation qui doit être constant avoir des repas monotones.

On peut cependant donner un schéma que l'on pourra adapter chaque jour **en sachant qu'une alimentation qui prévient ou corrige l'hypercholestérolémie est celle d'une alimentation équilibrée que tout sujet peut suivre.**

### Exemples :

**Petit-déjeuner :** associer un produit laitier, un produit céréalier et un fruit

- Lait et produits laitiers (yaourt, fromage blanc) écrémés
- Pain (au moins 2 tartines selon la faim) ou céréales
- Confiture ou mieux gelée de fruits (riche en pectine)
- Margarine aux omega 3 ou aux phytostérols (2 cuillères à café)
- Fruit ou jus de fruit
- Café ou thé sucré

**Repas du midi :**

- Crudités, salades mixtes
- Un légume cuit
- Un féculent (pommes de terre, pâtes, riz, petits pois...)
- Viande maigre (100 à 150 g ou 1 œuf)
- Pain
- Dessert (yaourt aux fruits à 0 % de matières grasses ou fruit ou sorbet (mais pas de glace)
- Boisson : eau, un verre de vin ou de bière

**Repas du soir :**

- Soupe de légumes
- Salade
- Féculents
- Poisson
- Fromage (30 g) ou allégé (60 g)
- Pain
- Dessert (comme celui du midi)
- Boissons (comme celles du midi)

### **Pour la préparation des repas :**

- Beurre : 1 cuillère à café par jour ou 1 cuillère à soupe de crème fraîche à 10 %
- Huiles :
  - Avec les crudités, colza ou olive
  - Dans la cuisine : olive
  - Pour les fritures : arachide

(voir question : Peut-on calculer les apports à partir des tables de composition lipidique des aliments - les huiles)

- Ne pas négliger les plantes aromatiques

### **N.B. :**

- Le soir on n'est pas obligé de manger du poisson mais simplement du fromage et garder le poisson pour un repas du midi à la place de la viande.
- Il est préférable de ne pas associer viande ou œuf et fromage
- En cas d'hypertriglycéridémies associées, **pas d'excès de produits sucrés**
- Quand on aime faire la cuisine, il n'y a aucune difficulté à faire le régime de l'hypercholestérolémie
- Il n'y a pas d'interdit en nutrition : « tout, mais sans excès »

### **■ Peut-on faire frire une huile riche en acide linoléique ? L'huile de soja ou de colza par exemple ?**

- Si on se réfère à la législation française qui date de 1973, on ne peut faire frire que si la teneur en acide alpha linoléique ne dépasse pas 2 %.  
L'huile de colza en contient 9 % et l'huile de soja 7 % !
- La France et le Portugal, sont les seuls pays européens à fixer cette limite.  
En 1990, sont apparues les **huiles de mélange** pour l'assaisonnement et la friture, **la faible teneur en acide linoléique** permettant la friture.
- En réalité, **l'acide linoléique est plus stable que l'acide linolénique** à la cuisson !  
La réglementation va sans doute évoluer. Au chauffage, l'oxygénation de l'acide linoléique donne des produits toxiques.
- Il faut donc être prudent et ne pas trop chauffer. La dégradation des acides gras polyinsaturés apparaît au dessus de 180° **et l'on peut dans ces conditions chauffer toutes les huiles** et respecter leur composition et leur action.  
**En bain de friture, l'huile d'arachide est la plus stable.**

### **■ Peut-on manger des frites en cas d'hypercholestérolémie ?**

Oui,

- Avec de **l'huile d'arachide** riche en acide oléique.
- Ne pas utiliser le suif de bœuf ni une huile riche en acide linoléique car on risque avec les fritures répétées d'avoir des produits oxydés.
- **Prudence si hypertriglycéridémie car association lipides + glucides.**

## ■ Existe-t-il un interdit en cas d'hypercholestérolémie ?

Il n'y en a qu'un seul : le tabac

Le tabac, fortement déconseillé chez tous, devient un interdit chez l'hypercholestérolémique.

## ■ La femme peut-elle prendre la pilule si elle a du cholestérol ?

- Les pilules actuelles ne sont pas contre-indiquées. Elles ont plutôt tendance à élever le cholestérol HDL protecteur.
- Cependant, comme dans la population générale, il existe toujours des risques de thrombose.
- Etre prudent chez certaines femmes, c'est là le rôle du médecin.
- Il est cependant préférable de ne pas prendre la pilule dans les hypercholestérolémies mixtes avec hypertriglycéridémies. Il faut corriger l'hypertriglycéridémie avant l'utilisation et surveiller le taux de triglycérides.

## ■ Quelle surveillance et quel traitement ? Quelle hygiène de vie ?

- Dans tous les cas, lorsque l'on découvre des troubles lipidiques la suivie du régime **est toujours** la première attitude.
- Après trois mois d'une alimentation bien conduite :
  - Tout est rentré dans l'ordre : **poursuite à vie** d'une alimentation équilibrée
  - Il persiste des désordres : cholestérol et/ou triglycérides :
    - Le médecin prescrira le traitement adapté
    - La diététique sera maintenue

**N.B.** : un traitement sans surveillance diététique est inefficace et inutile, il ne protège pas.

### A savoir qu'il existe des traitements :

- Limitant l'absorption des graisses
- Limitant l'absorption du cholestérol
- Limitant la synthèse hépatique du cholestérol
- Limitant la synthèse de certaines lipoparticules nocives
- Elevant le cholestérol HDL (encore à l'étude)

Mais cela est du domaine médical, de la surveillance, du contrôle d'activité et de tolérance.

L'activité physique journalière est aussi une thérapeutique de l'hypercholestérolémie. Elle fait partie de l'hygiène de vie (comme l'arrêt du tabac). Elle développe la circulation, élève le cholestérol HDL et permet une bonne utilisation des acides gras.

### ■ L'hypercholestérolémie est-elle un problème de santé publique ?

Oui, le Programme National de Nutrition et Santé (PNNS) mis en place par le gouvernement français en 2001 a émis trois objectifs en ce sens :

- **Réduire les apports lipidiques** en dessous de 35 % des apports caloriques journaliers.  
Il est souvent proche de 40 % parfois plus en relation avec un excès de consommation en graisses : beurre, biscuits, barres chocolatées grasses, frites, viandes grasses, charcuteries.
- **Augmenter la consommation des fruits et légumes** et réduire de 25 % les petits consommateurs de ces aliments.  
Ils apportent des glucides, des antioxydants, des fibres alimentaires et leur consommation prend en partie la place d'un aliment riche en graisses (par exemple des frites et des pâtisseries).
- **Réduire de 5 % la cholestérolémie moyenne des adultes**  
Il y a en France environ 5 000 000 d'habitants qui ont un cholestérol supérieur à 2,50 g/l et 1 000 000 qui ont un cholestérol supérieur à 3 g.  
La moitié de la population a un taux égal ou supérieur à 2 g/l.