

# Intérêts cliniques des acides gras érythrocytaires

15 décembre 2011

C. Le Goff  
CHIMIE MEDICALE

Prof N. Paquot  
DIABETOLOGIE

# Choisir sa source d'oméga 3

**SANTÉ.** A la veille de la Journée mondiale consacrée à la maladie d'Alzheimer, une nouvelle étude confirme l'intérêt de la consommation des graisses de poisson

## La piste oméga 3

**PLAN ALZHEIMER.** Une enquête va être réalisée pour mesurer les attentes des Français vis-à-vis du plan 2008-2012, lancé par Nicolas Sarkozy en février. Les mesures prévoient l'engagement de 1,6 milliard d'euros de plus sur cinq ans pour accélérer la recherche et améliorer la prise en charge. « On va faire deux grandes enquêtes d'opinion », l'une « dans les semaines qui viennent », l'autre « dans trois ans », qui « nous dira si les Français ont vraiment vu quelque chose bouger sur le terrain », a affirmé M<sup>me</sup> Lustman, chargée de la coordination. Un site Internet a été créé : [www.plan-alzheimer.gouv.fr](http://www.plan-alzheimer.gouv.fr)

Priska Duceœurjoly

### Graisses saturées<sup>(2)</sup>



- Viandes<sup>(2)</sup>
- Beurre
- Crème fraîche
- Graisses animales en général
- Huile de palme

### La famille des acides gras

#### Graisses insaturées

##### Monosaturées<sup>(3)</sup>

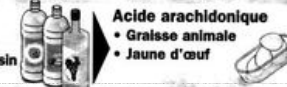
- Oméga 9**
- Huile d'olive
  - Huile d'arachide

- Avocat
- Canard



##### Polyinsaturées

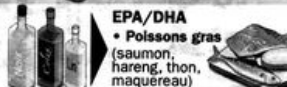
- Oméga 6<sup>(4)</sup>**
- Huile de tournesol
  - Huile de pépins de raisin
  - Huile d'arachide



- Acide arachidonique**
- Graisse animale
  - Jaune d'oeuf

##### Oméga 3<sup>(5)</sup>

- Huile de noix
- Huile de colza
- Huile de lin



- EPA/DHA**
- Poissons gras (saumon, hareng, thon, maquereau)

(1) Aliments qui contiennent beaucoup ou majoritairement des graisses de cette branche; (2) 10 % de nos apports caloriques quotidiens; (3) 14-20 %; (4) 4 %; (5) 1,6 %.

bral, à l'Inserm de l'université de Bordeaux 2. Avec deux jeunes collaboratrices, elle vient de démontrer un lien entre les risques de développer une maladie d'Alzheimer et les taux d'EPA dans le sang, une molécule de la famille des oméga 3 synthétisée par les poissons (voir notre infographie).

« On savait que la dépression était un facteur à risque pour la maladie d'Alzheimer. Nos études montrent que des taux élevés d'EPA protègent non seulement de la dépression, mais aussi, indépendamment, de la maladie d'Alzheimer et du vieillissement cérébral précoce », explique Pascale Barberger-Gateau.

**1 214 Bordelais suivis.** Ses deux dernières études, financées en partie par la Région Aquitaine, viennent d'être publiées dans l'*American Journal of Clinical Nutrition*, en mai et la semaine dernière. Elles ont porté sur 1 214 personnes de l'agglomération bordelaise, des volontaires de 65 ans et plus,

suivies depuis 1999. Jusqu'ici, la chercheuse avait travaillé sur la consommation de poisson. « Cette fois, nous nous sommes intéressés à la présence dans le sang des EPA, ce qui reflète davantage leur "bio disponibilité" pour l'organisme. »

À la différence des graisses saturées, la souplesse moléculaire des EPA (et des DHA, leurs dérivés directs) est fondamentale pour les cellules du cerveau (composées majoritairement de lipides). Un bon taux paraît fondamental pour assurer les échanges neuronaux.

Toutefois, dans la famille des acides gras essentiels, tous n'ont pas des effets identiques, loin de là : « L'acide arachidonique, un oméga 6, est un précurseur dans les réactions inflammatoires. C'est vital pour assurer le bon fonctionnement de l'organisme. » Les graisses de poisson (les EPA/DHA), en revanche, sont précurseurs dans les réactions anti-inflammatoires et luttent, par exemple, contre l'allergie, une réaction inflammatoire chronique. « Le corps a

besoin des deux, mais dans un rapport précis. » Or, notre alimentation est le plus souvent carencée en oméga 3. « Notre étude montre qu'un ratio trop élevé d'acide arachidonique sur DHA augmente le risque Alzheimer. » L'hypothèse d'une inflammation chronique « à bas bruit » est une piste qui est d'ailleurs à l'étude dans les maladies de dégénérescence.

« L'huile de tournesol reste intéressante pour réduire le cholestérol, mais il faut aussi consommer des huiles de colza ou de noix, qui contiennent des oméga 3 que nous pouvons transformer en EPA/DHA. Deux cuillères à soupe par jour suffisent. »

Quant aux poissons, « en consommer deux fois par semaine est une manière accessible à tous de prévenir le vieillissement cérébral. Je reste toutefois plus réservée sur le thon qui, bien que riche en EPA, présente des taux de pollution au mercure qui s'accumule dans la chaîne alimentaire, le thon étant le dernier maillon. »

Si non, la plupart des suppléments contiennent de l'huile comme source d'oméga 3, ou d'autres huiles végétales parfois utilisées (chanvre, soja, germe de blé, noix enrobée). Ces huiles sont en acide alpha-linolénique, le gras oméga 3 à courte

chaîne. Or, les données scientifiques actuelles, ce type d'acide aurait pas les mêmes bienfaits sur la santé. Contrairement à ce qu'on observe avec les gras à longue chaîne des poissons, la consommation de gras oméga 3 à courte chaîne n'augmente pas notre taux d'acide éicosapentaénoïque (l'acide docosahexaénoïque) et n'a pas d'effet bénéfique sur le taux de cholestérol sanguin total.

« Pourquoi je vous suggère de privilégier les suppléments d'huiles de poissons purs, le Canada a acquis une expérience dans le raffinage de ces huiles. Et si vos finances vous le permettent, vous pourriez essayer une base d'huile d'algues. »

Le contenu de cette chronique est le fruit de l'Ordre professionnel des nutritionnistes du Québec.

Chaque semaine, elle répond à vos questions et commentaires. Écrivez-lui à : [denutrition@hotm.com](mailto:denutrition@hotm.com)



Es



Pascale Barberger-Gateau. Des pistes pour la prévention

**V**aste est la galaxie des oméga 3, cette famille d'acides gras dits essentiels, dont les vertus sur la santé sont de plus en plus scrutées par les chercheurs. Indispensables à l'homme, on les trouve dans les végétaux, mais également dans les graisses animales comme celles des poissons.

Les graisses de poisson, Pascale Barberger-Gateau s'y intéresse depuis longtemps dans le cadre de ses recherches sur les liens entre nutrition et vieillissement céré-

New SPECIAL SECTION on Prescription Pain Relievers vs. Fish Oils

# The Omega-3 Miracle

THE ICELANDIC LONGEVITY SECRET that offers super protection against heart disease, cancer, diabetes, arthritis, premature aging, and deadly inflammation

**GARRY GORDON,** M.D., D.O., M.D. (H.) and **HERB JOINER-SEY,** N.D.

REMILAY, ARCHIVES LA PRESSE (certains poissons. Ce qui est une anomalie.

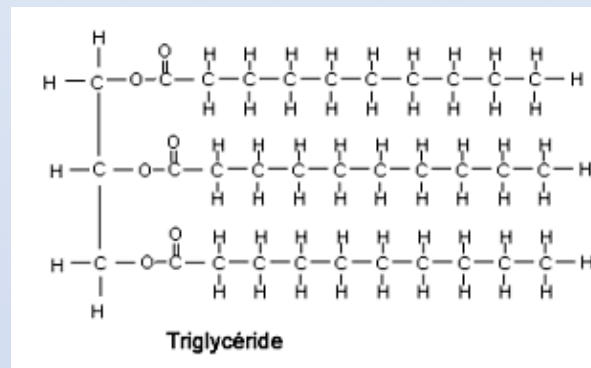
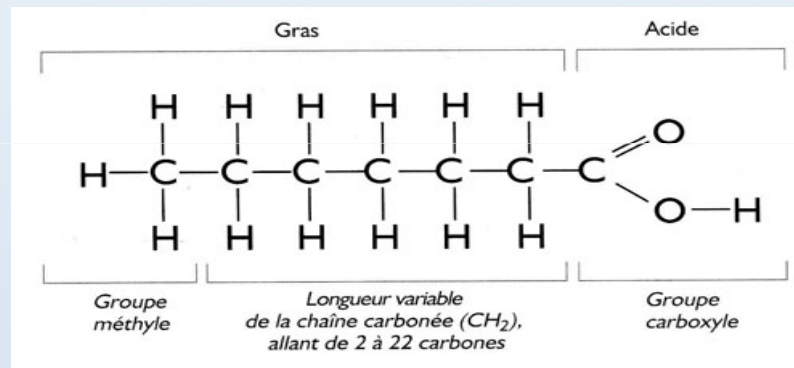
irfax

- ✓ **1929:** Burr et Burr : 1<sup>ers</sup> symptômes d'une alimentation dépourvue d'acides gras chez le rat
  - + LA: correction des symptômes
  - +ALA: correction partielle des symptômes
  - LA= acide gras « essentiel »
- ✓ **1930-1960:** connaissance du métabolisme= approfondie: ALA et LA non synthétisés par le mammifère...
  - Rôle structurale...
- ✓ **1960:** Caractère indispensable des AGPI pour l'Hô
- ✓ **1970**
  - Oméga-3: abondant dans les phospholipides du SN et cardioprotecteur (Esquimaux groenlandais)
- ✓ **1975-1990:** publiés: déficience chronique en Oméga-3
- ✓ **1985:** le caractère indispensable des Oméga-3= admis



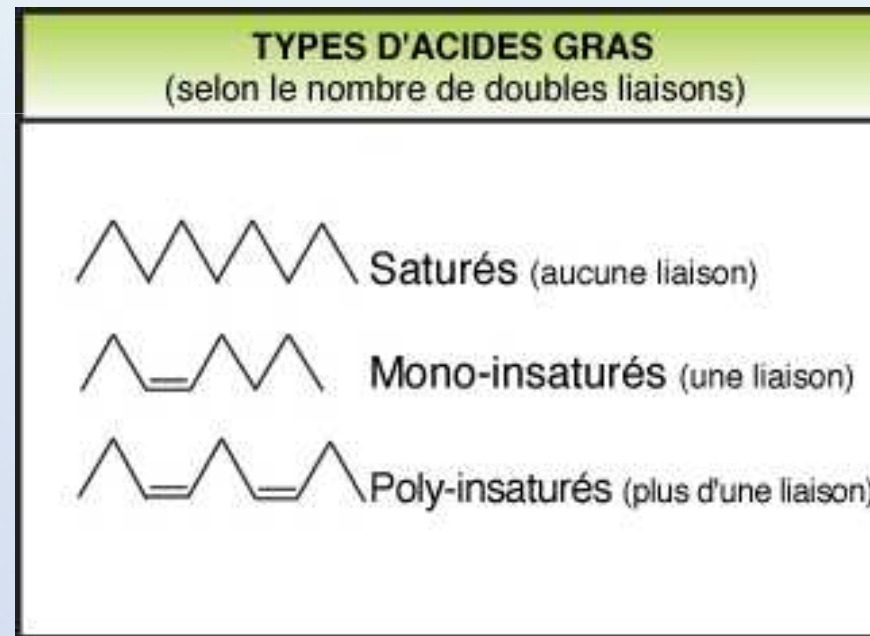
# Introduction

- Un acide gras est un acide carboxylique avec une chaîne aliphatique.



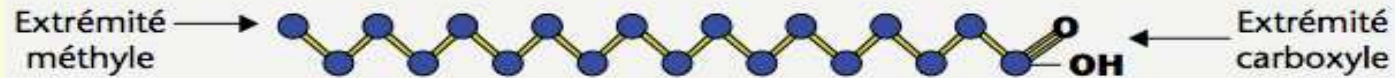
- Il existe différentes familles:

- saturés
- insaturés
  - monoinsaturés
  - polyinsaturés:
    - Oméga 3
    - Oméga 6
  - trans

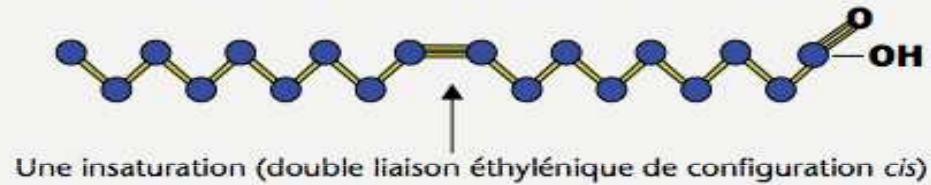


# Introduction

## Acides gras saturés (AGS)



## Acides gras mono-insaturés (AGMI)

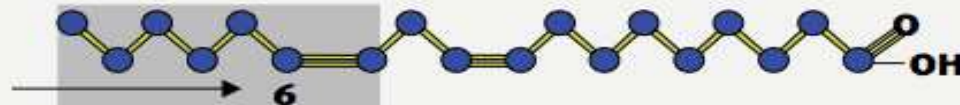


## Acides gras polyinsaturés (AGPI)

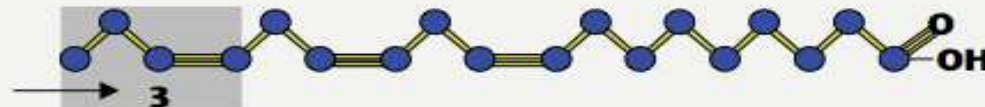
Deux insaturations et plus

### Deux acides gras indispensables :

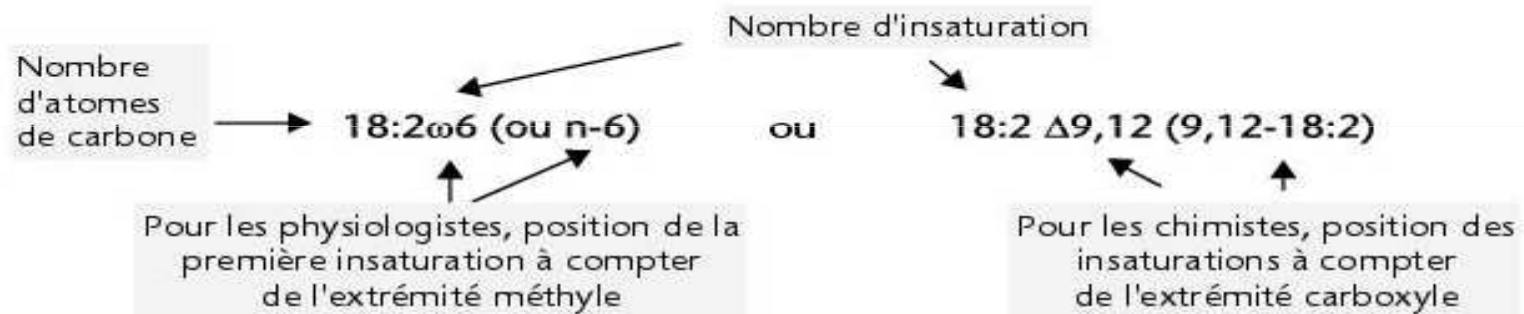
- l'acide linoléique 18:2 $\omega$ 6 (série  $\omega$ 6 ou n-6)



- l'acide  $\alpha$ -linoléique 18:3 $\omega$ 3 (série  $\omega$ 3 ou n-3)



## Nomenclatures des acides gras : exemple de l'acide linoléique

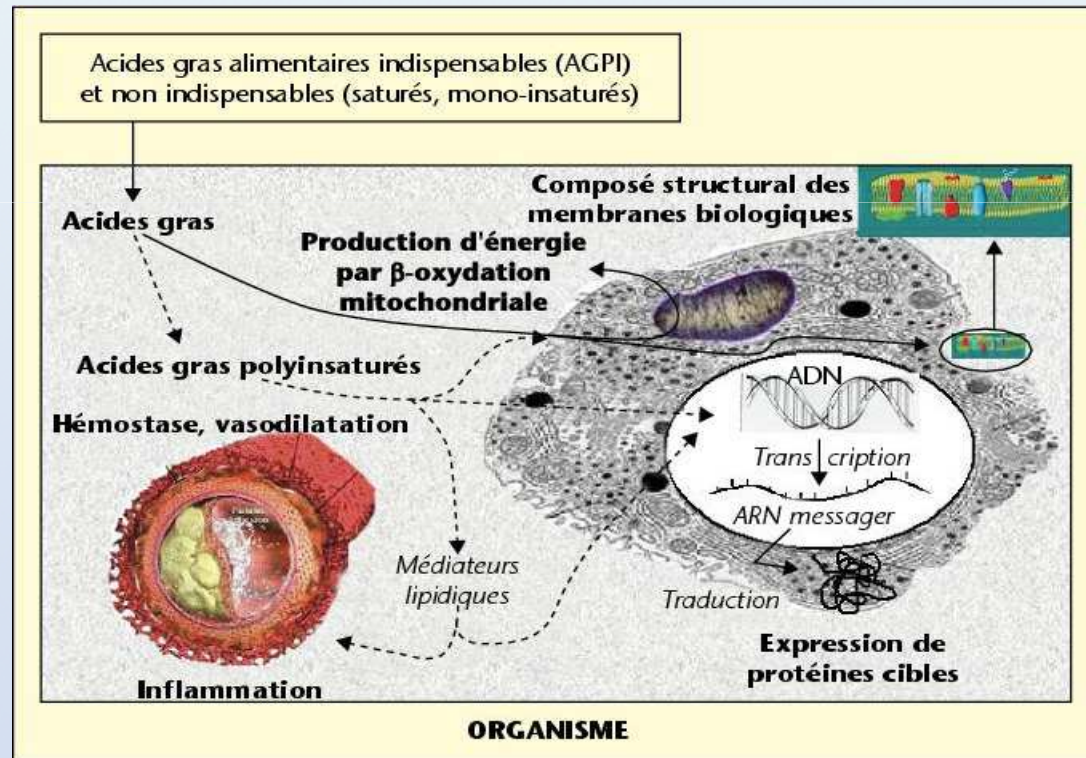


Symbole	Structure chimique	Nom commun de l'acide	Nom systématique de l'acide (IUPAC)
<b>Acide gras insaturé ω-3</b>			
C18 : 3 ω-3	$\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	α-linolénique	cis,cis,cis-9,12,15-octadécatriénoïque
C20 : 5 ω-3	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	eicosapentaénoïque	cis,cis,cis,cis,cis-5,8,11,14,17-eicosapentaénoïque
C22 : 5 ω-3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\text{CHCH}_2(\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2)_3\text{COOH}$	docosapentaénoïque	cis,cis,cis,cis,cis-4,8,12,15,19-docosapentaénoïque
C22 : 6 ω-3	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	docosahexaénoïque	cis,cis,cis,cis,cis,cis-4,7,10,13,16,19-docosahexaénoïque
<b>Acide gras insaturé ω-6</b>			
C18 : 2 ω-6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	linoléique	cis,cis-9,12-octadécadiénoïque
C18 : 3 ω-6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	γ-linolénique	cis,cis,cis-6,9,12-octadécatriénoïque
C20 : 3 ω-6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	di-homo-γ-linolénique	cis,cis,cis-8,11,14-eicosatriénoïque
C20 : 4 ω-6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	arachidonique	cis,cis,cis,cis-5,8,11,14-eicosatétraénoïque
<b>Acide gras insaturé trans</b>			
C18 : 1 ω-9	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	élaïdique	trans-9-octadécénoïque
C18 : 2 ω-6	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	linolélaïdique	trans,cis-10,12-octadécadiénoïque



Les acides gras possèdent différents rôles physiologiques:

- métabolique
- structural
- messenger

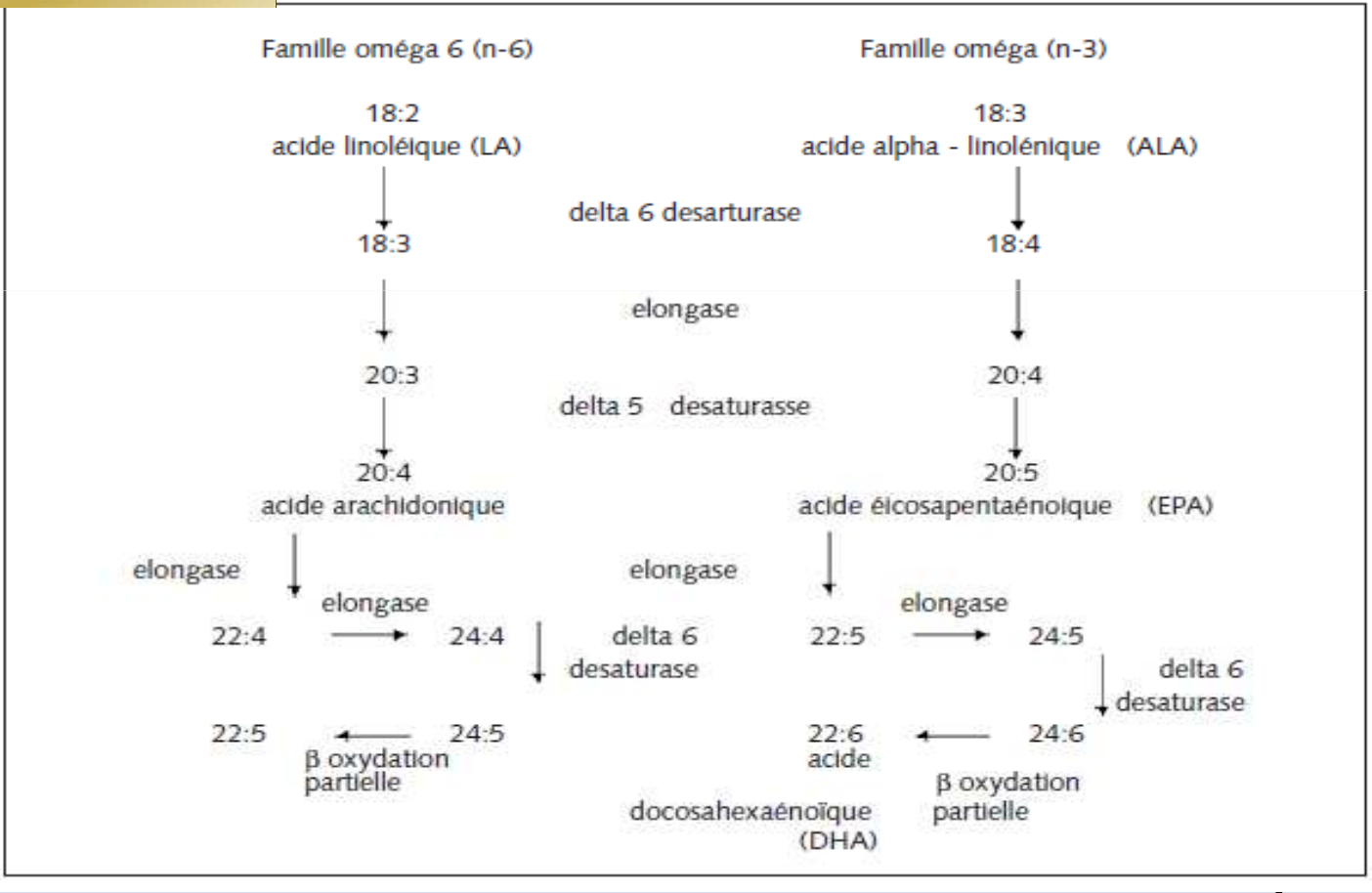
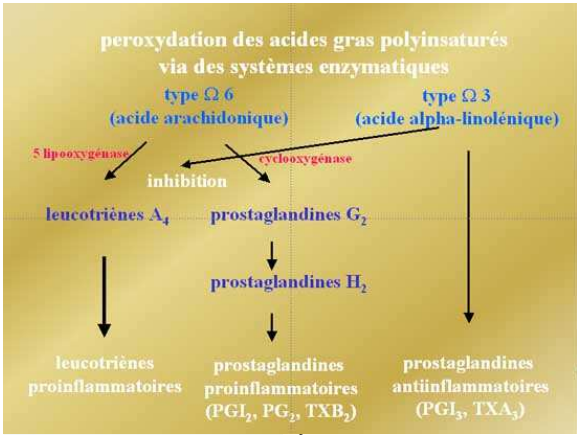


# Rôles physiologiques

Acides gras (appellation commune)	Formule simplifiée*	Rôles physiologiques et/ou nutritionnels majeurs (hormis comme source d'énergie)
<i>Famille des acides gras saturés (AGS)</i>		
* Acide myristique	14:0	Régule l'activité de certaines protéines membranaires en les acylant Effet hypercholestérolémiant
* Acide palmitique	16:0	Effet hypercholestérolémiant
* Acide stéarique	18:0	Rôle structural comme constituant des phospholipides membranaires Effet neutre sur la lipémie
<i>Famille des acides gras mono-insaturés (AGMI)</i>		
* Acide oléique	18:1 $\omega$ 9 ou n-9 (9c-18:1)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure Propriétés éventuellement hypocholestérolémiante et antiathérogène
<i>Famille des AGPI <math>\omega</math>6 (ou n-6)</i>		
* Acide linoléique	18:2 $\omega$ 6 (9c,12c-18:2)	AGPI essentiel et précurseur métabolique des AGPI en $\omega$ 6. Rôle structural comme constituant majeur des phospholipides membranaires
* Acide $\gamma$ -linoléique (GLA)	18:3 $\omega$ 6 (6c,9c,12c-18:3)	Effet anti-inflammatoire
* Acide dihomo- $\gamma$ -linoléique (DGLA)	20:3 $\omega$ 6 (8c,11c,14c-20:3)	Précurseur des prostanoïdes de la série 1
* Acide arachidonique (AA)	20:4 $\omega$ 6 (5c,8c,11c,14c-20:4)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure Précurseur des prostanoïdes de la série 2 et des leucotriènes de la série 4, des hydroperoxydes, des lipoxines des acides époxyeicotriénoïques, etc.
* Acide docosapentaénoïque	22:5 $\omega$ 6 (4c,7c,10c,13c,16c-22:5)	Constituant des phospholipides membranaires en situation de déficit alimentaire en $\omega$ 3
<i>Famille des AGPI <math>\omega</math>3 (ou n-3)</i>		
* Acide $\alpha$ -linoléique	18:3 $\omega$ 3 (9c,12c,15c-18:3)	AGPI essentiel et précurseur métabolique des AGPI en $\omega$ 3. Effet anti-athérogène
* Acide eicosapentaénoïque (EPA)	20:5 $\omega$ 3 (5c,8c,11c,14c,17c-20:5)	Précurseur des prostanoïdes de la série 3 et des leucotriènes de la série 5, etc. Effets anti-athérogène, hypotriglycéridémiant, anti-inflammatoire, etc.
* Acide docosahexaénoïque (DHA)	22:6 $\omega$ 3 (4c,7c,10c,13c,16c,19c-22:6)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure du système nerveux central

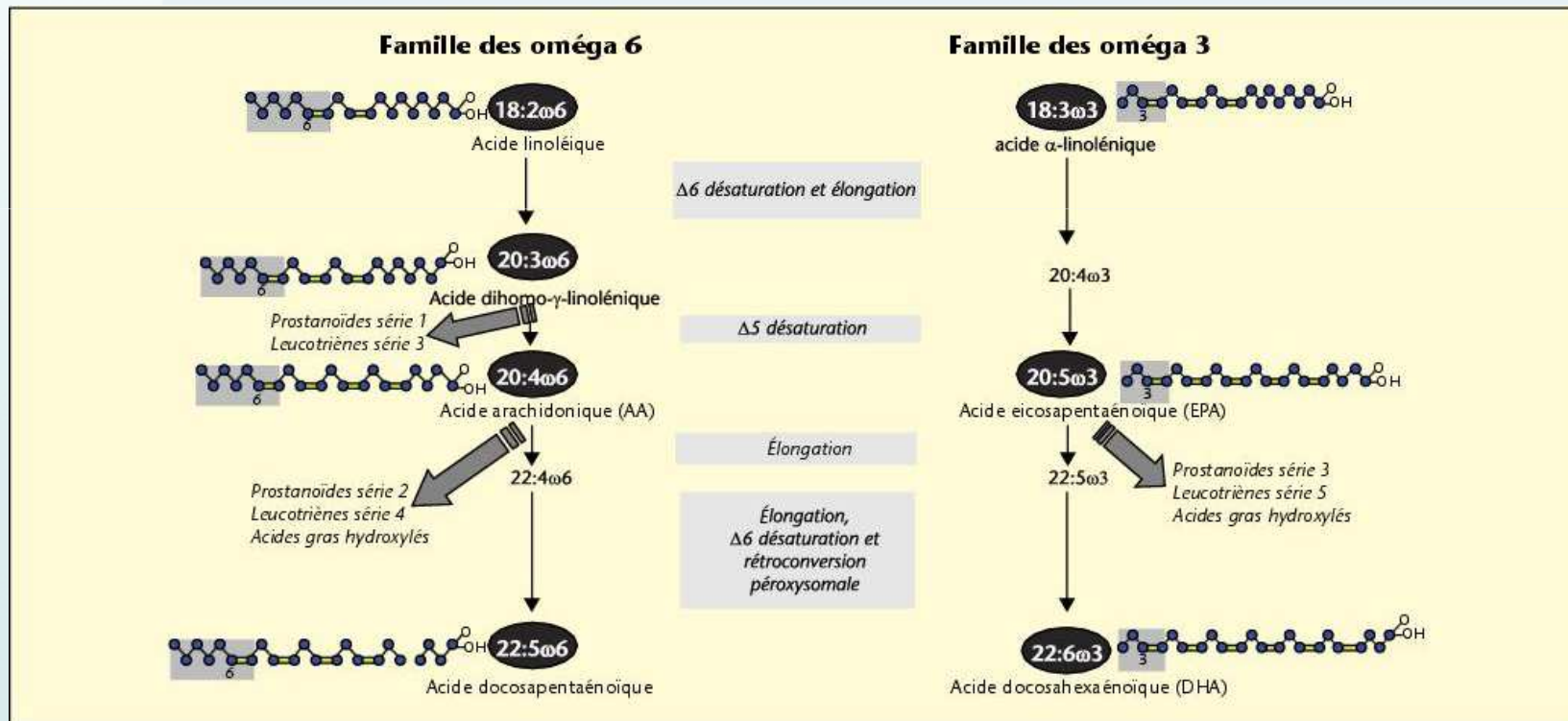
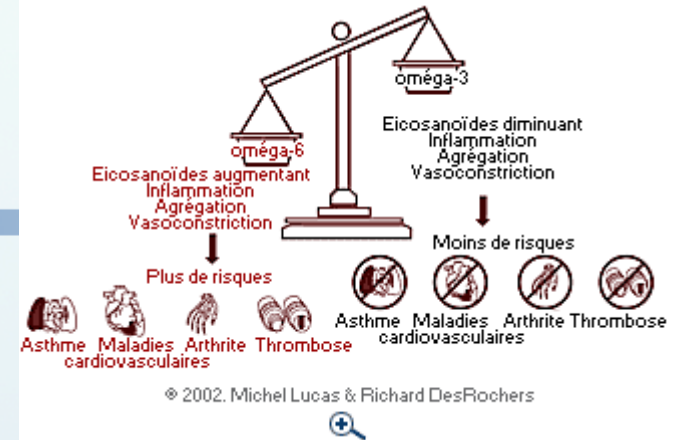
\* Nomenclature des chimistes qui positionnent les doubles liaisons en numérotant les atomes de carbone à partir de l'extrémité carboxyle (nomenclature en  $\Delta$ ). Les doubles liaisons de géométrie *cis* (c) et *trans* (t) apparaissent dans cette nomenclature.

# Synthèse



Synthèse des AGPI oméga 3 et oméga 6 à partir des produits initiaux que sont l'acide  $\alpha$ -linoléique et l'acide linoléique 3







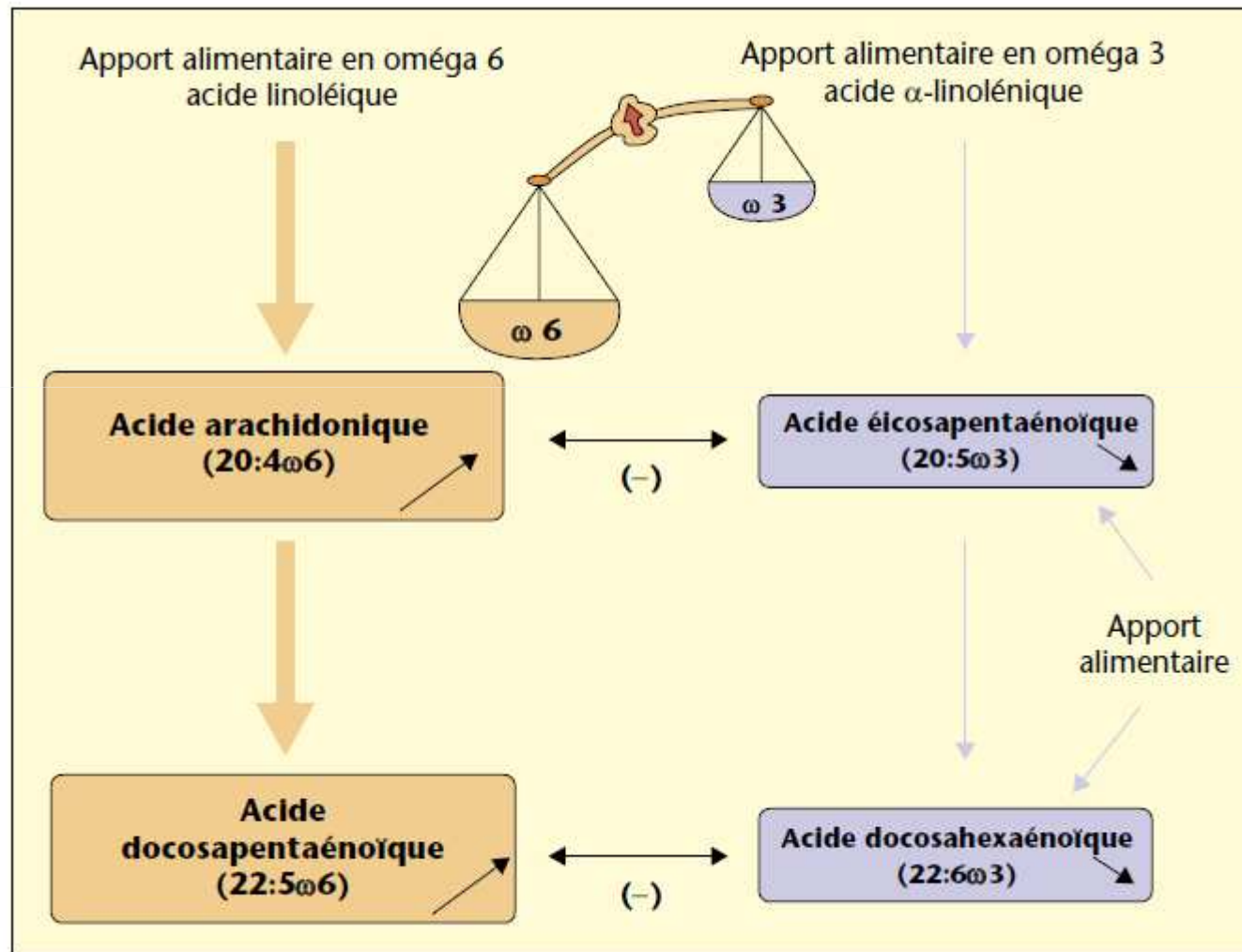
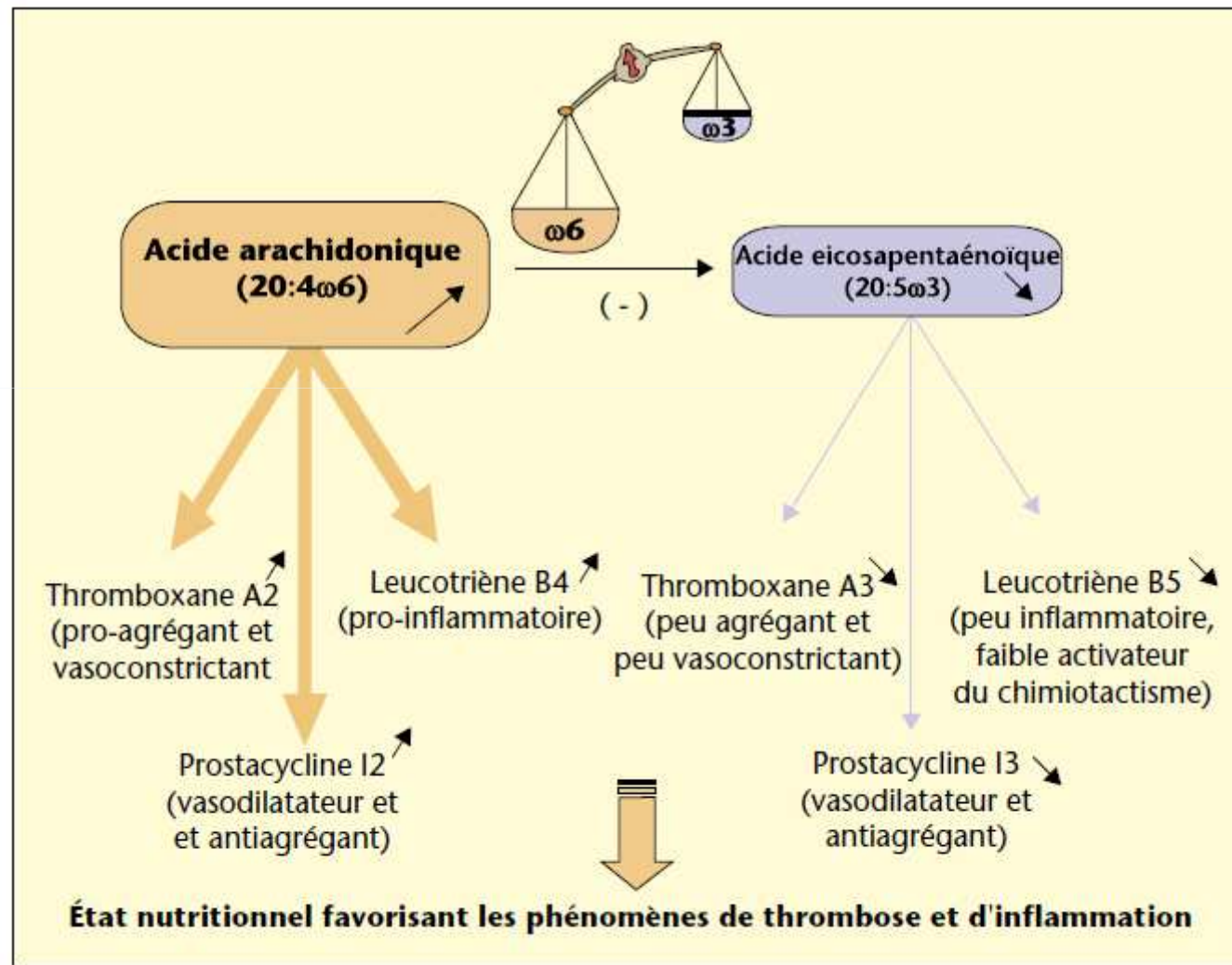


Figure 8. Conséquences d'un apport alimentaire déséquilibré en oméga 6/oméga 3 sur la biosynthèse des AGPI à longue chaîne.



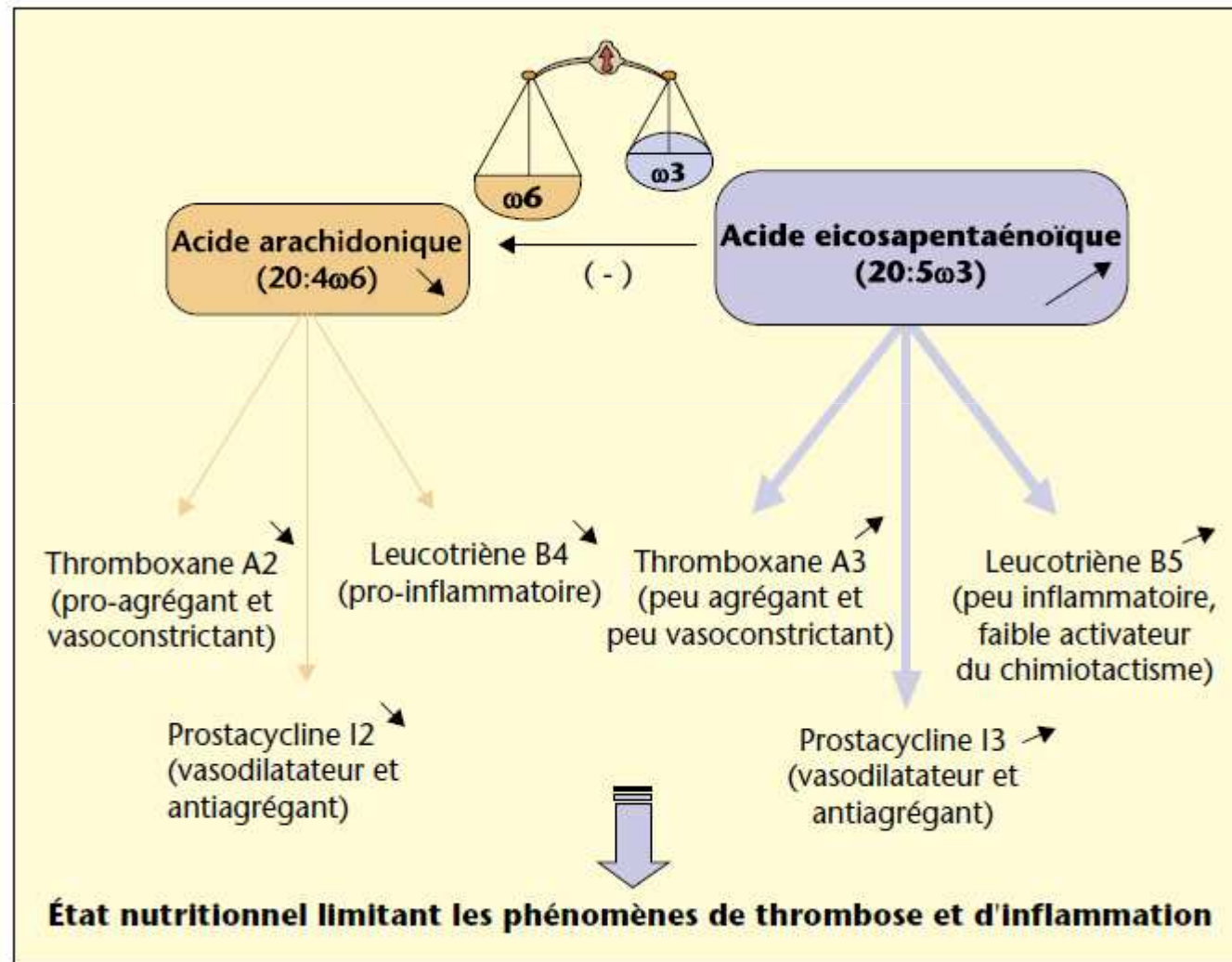


Figure 9. Apport alimentaire en oméga 6 et oméga 3 et synthèse des principaux médiateurs oxygénés.

- **Balance  $\omega 6/ \omega 3$**

- L'augmentation  $\omega 6$  = facteur de risque de nombreuses maladies (cardiaques, inflammatoires, autoimmunes ainsi que les cancers).
- Des chercheurs ont comparé la composition en acides gras des membranes érythrocytaires chez des patients sains avec celle de patients atteints de maladie cardiaque coronarienne → faible taux en DHA augmente le risque de maladie cardiaque coronarienne.

- **Index  $\omega 3$**



- EPA+DHA
- indépendant des autres facteurs de risque

- Une augmentation du rapport  $\omega 6/ \omega 3$  et une diminution de l'index  $\omega 3$  chez les patients atteints par une maladie cardiaque coronarienne [Freije et al., 2009].





- SNC:
  - dépression --> manque en AGPI, oméga-3
- Rein:
  - « patients hémodialysés vs sans hémodialyse » → taux significativement plus bas en AGPI oméga-3 plasmatique chez les patients hémodialysés --> métabolisme anormal des acides gras plasmatiques chez les hémodialysés [Nakamura et al., 2008].
  - Comparaison composition des phospholipides sériques et érythrocytaires chez patients hémodialysés à des patients sains → métabolisme phospholipidique anormal et déficience en AGPI n-3 des phospholipides sériques et érythrocytaires chez patients sous hémodialyse [Ristic et al., 2006]



# Intérêt clinique et dosage des acides gras

2<sup>ème</sup> partie

# Rôles physiologiques

Acides gras (appellation commune)	Formule simplifiée*	Rôles physiologiques et/ou nutritionnels majeurs (hormis comme source d'énergie)
<i>Famille des acides gras saturés (AGS)</i>		
* Acide myristique	14:0	Régule l'activité de certaines protéines membranaires en les acylant Effet hypercholestérolémiant
* Acide palmitique	16:0	Effet hypercholestérolémiant
* Acide stéarique	18:0	Rôle structural comme constituant des phospholipides membranaires Effet neutre sur la lipémie
<i>Famille des acides gras mono-insaturés (AGMI)</i>		
* Acide oléique	18:1 $\omega$ 9 ou n-9 (9c-18:1)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure Propriétés éventuellement hypocholestérolémiante et antiathérogène
<i>Famille des AGPI <math>\omega</math>6 (ou n-6)</i>		
* Acide linoléique	18:2 $\omega$ 6 (9c,12c-18:2)	AGPI essentiel et précurseur métabolique des AGPI en $\omega$ 6. Rôle structural comme constituant majeur des phospholipides membranaires
* Acide $\gamma$ -linoléique (GLA)	18:3 $\omega$ 6 (6c,9c,12c-18:3)	Effet anti-inflammatoire
* Acide dihomo- $\gamma$ -linoléique (DGLA)	20:3 $\omega$ 6 (8c,11c,14c-20:3)	Précurseur des prostanoïdes de la série 1
* Acide arachidonique (AA)	20:4 $\omega$ 6 (5c,8c,11c,14c-20:4)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure Précurseur des prostanoïdes de la série 2 et des leucotriènes de la série 4, des hydroperoxydes, des lipoxines des acides époxyeicotriénoïques, etc.
* Acide docosapentaénoïque	22:5 $\omega$ 6 (4c,7c,10c,13c,16c-22:5)	Constituant des phospholipides membranaires en situation de déficit alimentaire en $\omega$ 3
<i>Famille des AGPI <math>\omega</math>3 (ou n-3)</i>		
* Acide $\alpha$ -linoléique	18:3 $\omega$ 3 (9c,12c,15c-18:3)	AGPI essentiel et précurseur métabolique des AGPI en $\omega$ 3. Effet anti-athérogène
* Acide eicosapentaénoïque (EPA)	20:5 $\omega$ 3 (5c,8c,11c,14c,17c-20:5)	Précurseur des prostanoïdes de la série 3 et des leucotriènes de la série 5, etc. Effets anti-athérogène, hypotriglycéridémiant, anti-inflammatoire, etc.
* Acide docosahexaénoïque (DHA)	22:6 $\omega$ 3 (4c,7c,10c,13c,16c,19c-22:6)	Rôle structural comme constituant majeur des lipides de structure du système nerveux central

\* Nomenclature des chimistes qui positionnent les doubles liaisons en numérotant les atomes de carbone à partir de l'extrémité carboxyle (nomenclature en  $\Delta$ ). Les doubles liaisons de géométrie *cis* (c) et *trans* (t) apparaissent dans cette nomenclature.

# Pourquoi érythrocytaires?

- AG tissu adipeux = consommation à long terme en AG.
- Sang complet à jeun « consommation en AG essentiels » = plasma à jeun.
- La composition en AG érythrocytaires reflète mieux la consommation à long terme en AG que la composition en AG plasmatiques.
- Les AG érythrocytaires = moins sensibles à la consommation récente en AG + taux plus faible de turn-over que les AG plasmatiques.
- Globule rouge = durée de vie de 120 jours.



- Source d'énergie métabolique
- Substrat pour les membranes des structures cellulaires
- Précurseur

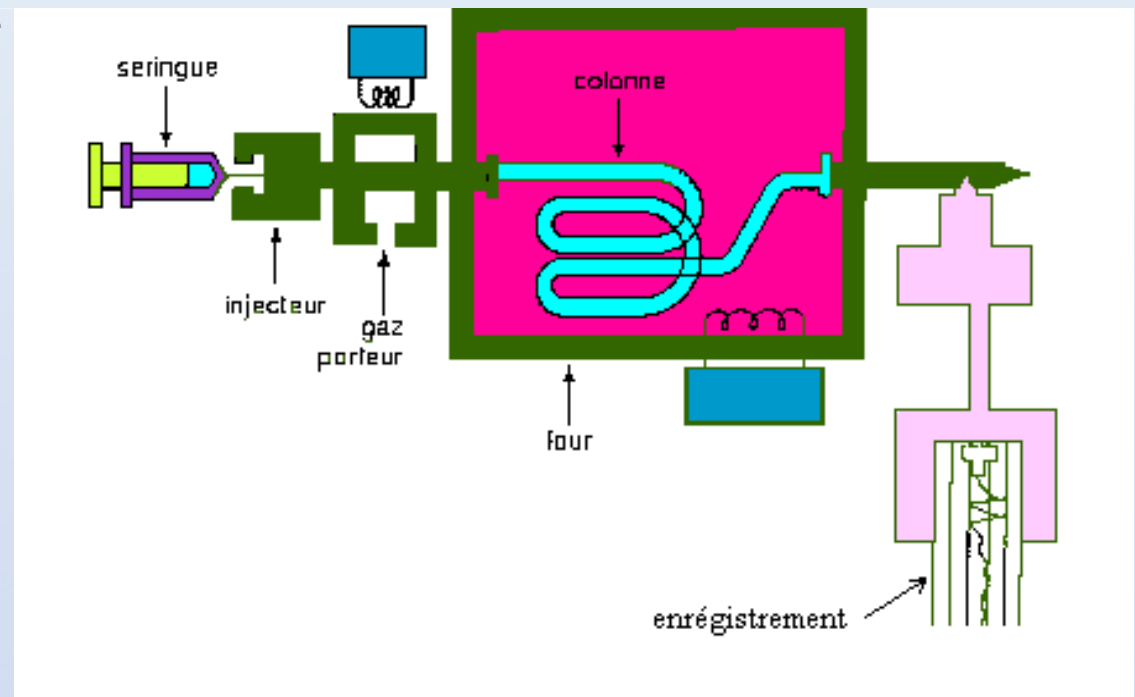
Méthode: enzymatique → colorimétrie

Utilisé dans les épreuves de jeun et hypoglycémie

- Séparation des constituants d'un mélange
- Qualitative ou quantitative
- Equilibres de concentration des composés présents entre deux phases non miscibles
  - stationnaire est emprisonnée dans une colonne, ou fixée sur un support
  - mobile qui se déplace au contact de la première
- Entraînement à des vitesses différentes → séparation des composés

Temps de rétention: tps au bout duquel un composé est élué de la colonne et détecté

- Injection
- Colonne
- Phase mobile
- Rétention dans la colonne (inégalement)
- Vitesse de déplacement différente
- Éluion de la colonne
- Séparation
- Détecteur
- Intégrateur

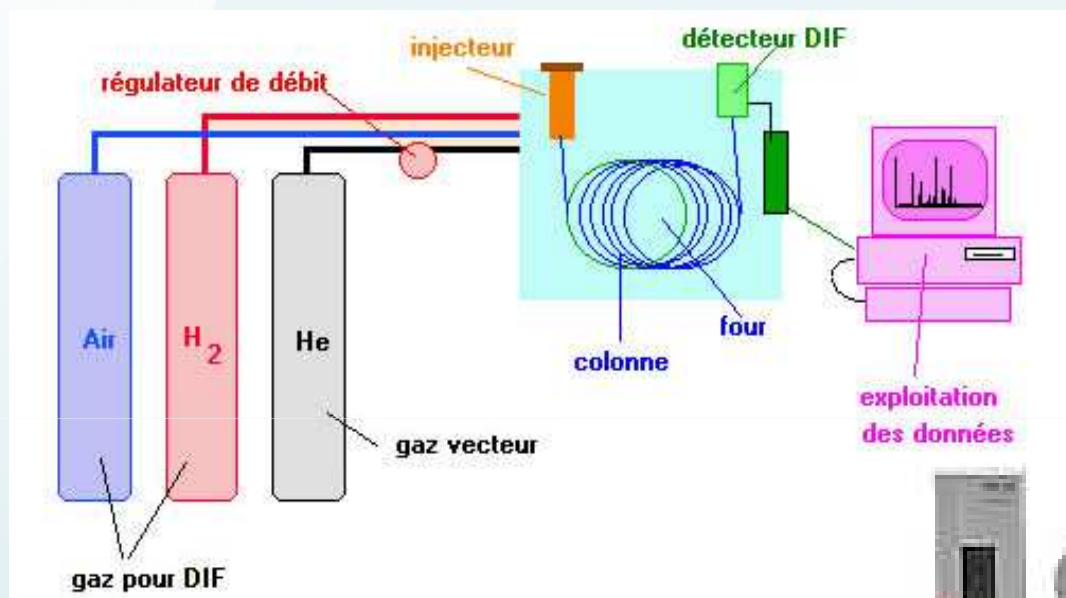




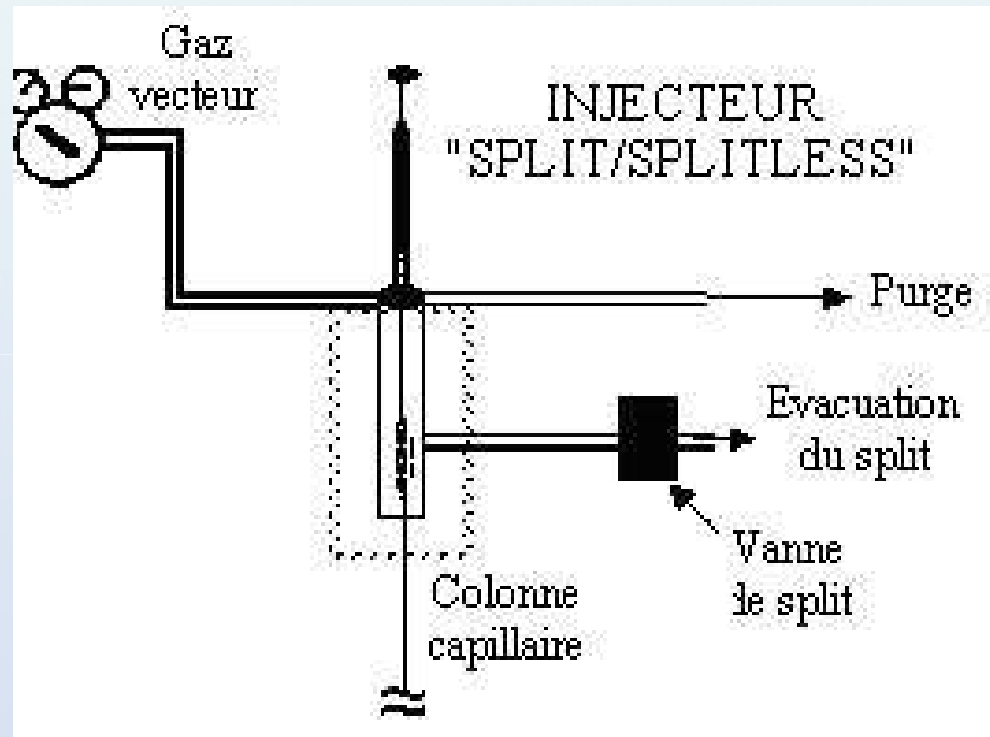
- Technique d'extraction:
  - 1) Lavage des globules rouges
  - 2) Congélation à  $-20^{\circ}\text{C}$
  - 3) Réaction de transméthylation cruciale
- Technique de dosage:
  - Chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à ionisation de flamme.



## La chromatographie en phase gazeuse

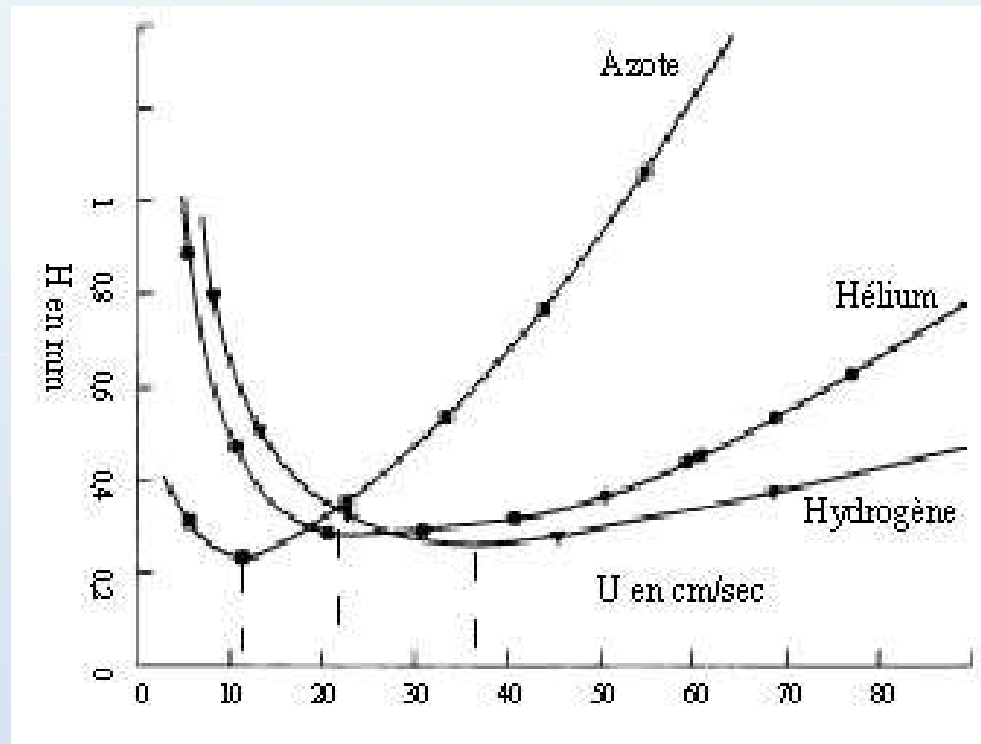


## La chromatographie en phase gazeuse





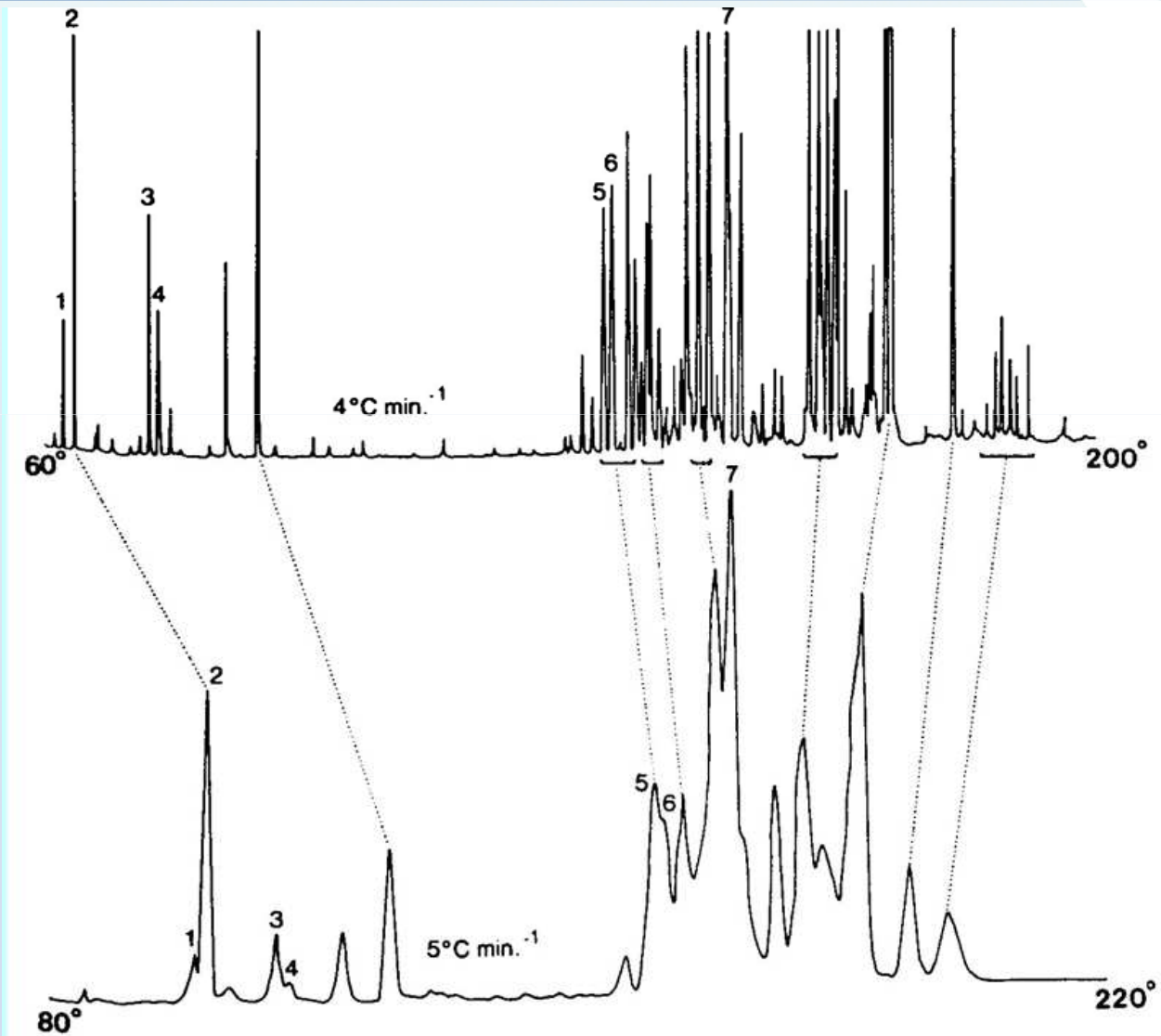
## La chromatographie en phase gazeuse



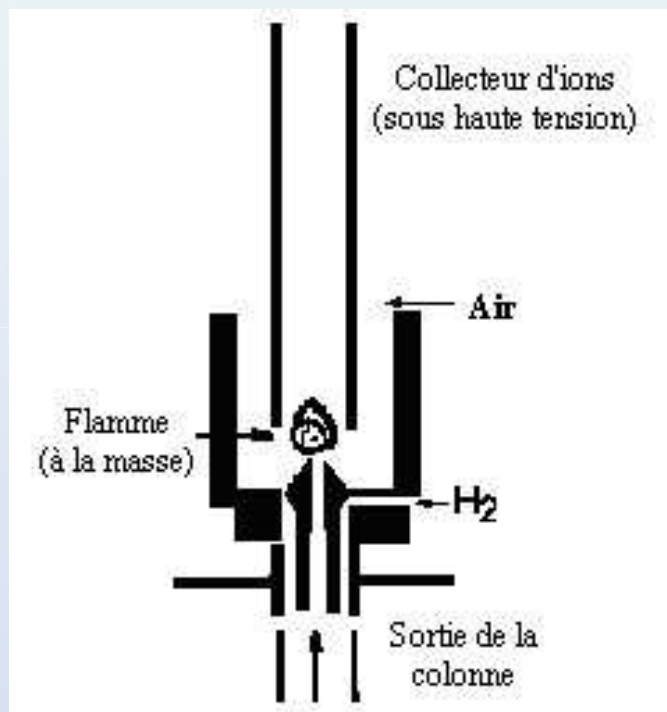
$$H = f(u)$$

la hauteur équivalente à un plateau théorique (**HEPT**)

## La chromatographie en phase gazeuse



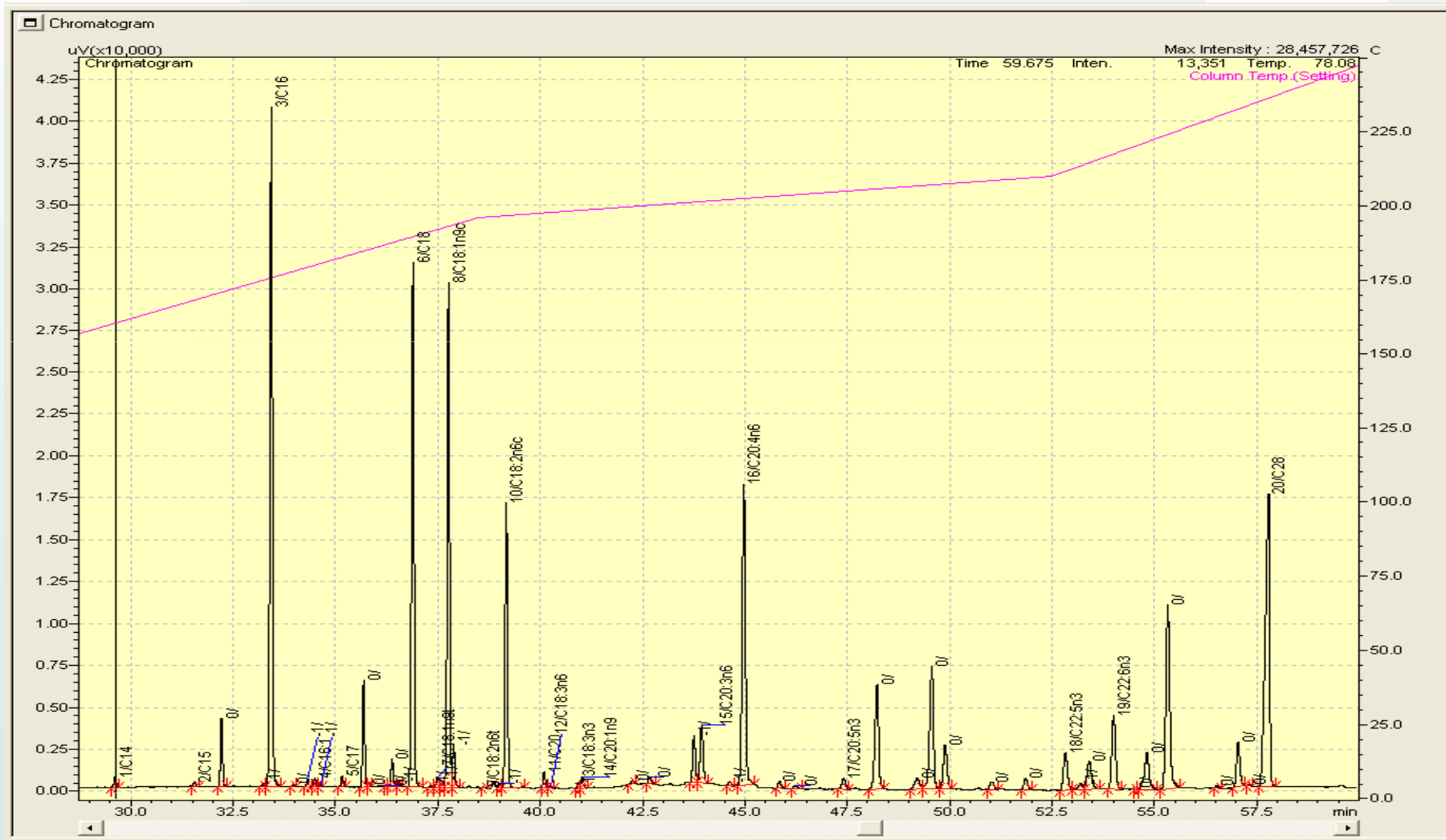
## La chromatographie en phase gazeuse



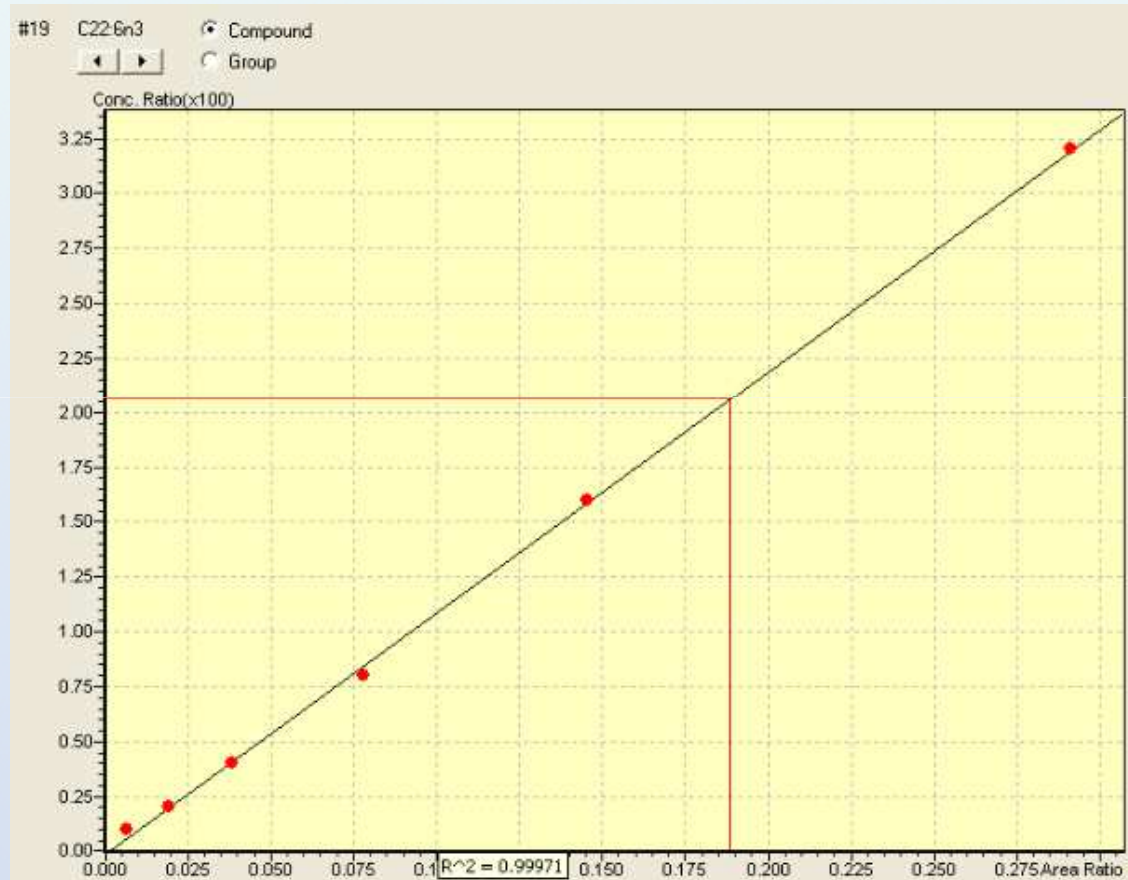


- Colonne capillaire en silice fondue (30m, 0.25mm)
- Gaz vecteur: He
- Injection en mode split
- Gradient de température: qualité de la chromatographie (tension de vapeur)+++
- Détecteur à ionisation de flamme
- Quantification

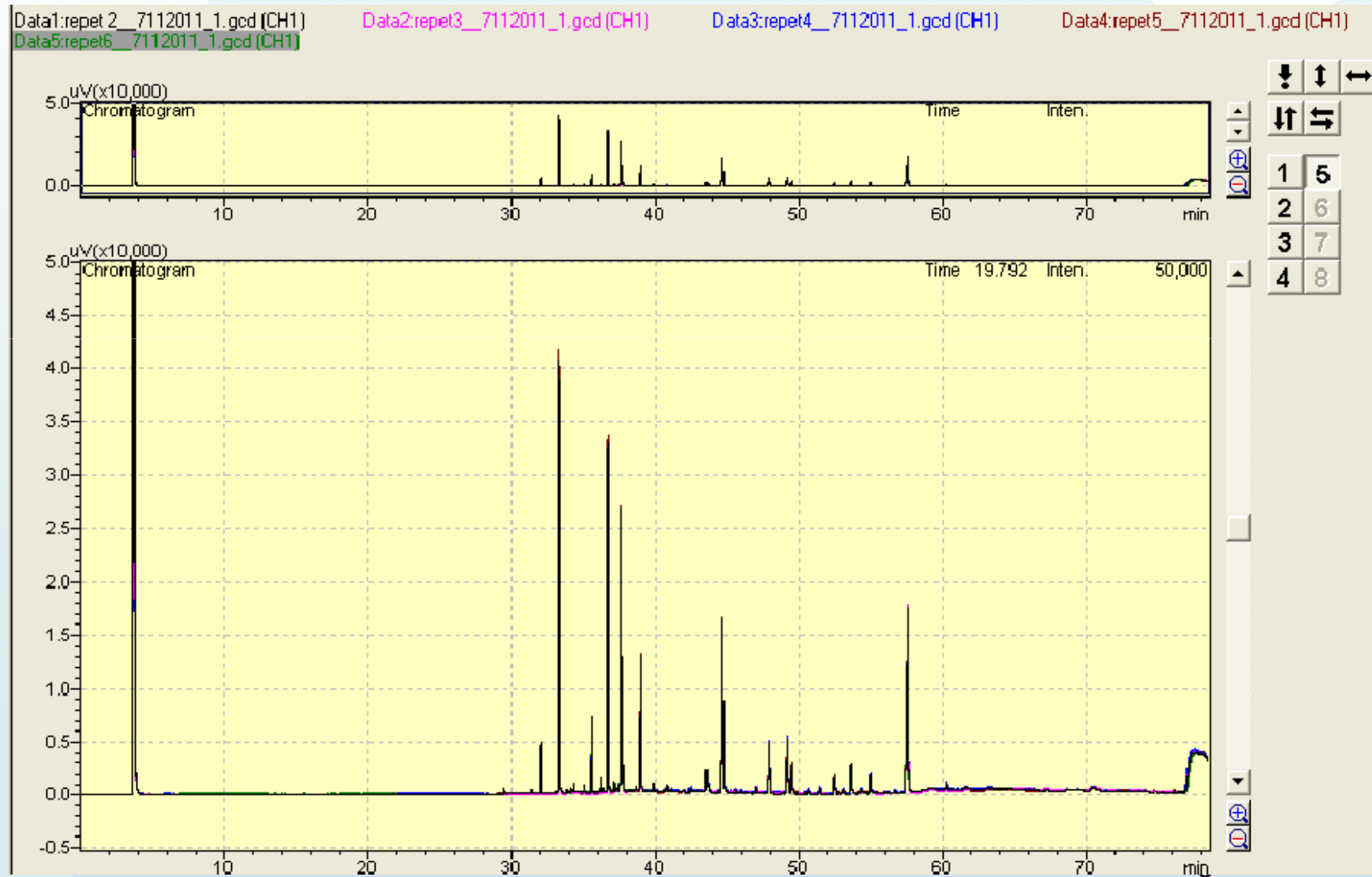
# Chromatogramme- gradient de température



# Chromatogramme-calibration



# Chromatogramme- répétabilité







# Les études menées au laboratoire

## Maladies cardio-vasculaires:

- AGS → développement de certaines anomalies métaboliques (insulinorésistance ou l'athérosclérose)
- Surconsommation actuelle des AGS, en particulier de l'**acide palmitique**, comme un acteur clef de l'expansion de certaines maladies métaboliques comme le diabète de type 2, les maladies cardiovasculaires ou encore le syndrome métabolique

- Effet protecteur des AGPI oméga-3 dans la mort subite cardiaque
  - Relation entre la consommation d'acides gras trans et l'augmentation de la morbi-mortalité cardio-vasculaire en Europe et en Amérique du Nord
  - La consommation d'acides gras trans augmente les niveaux de LDL-cholestérol, des triglycérides sanguins, de la lipoprotéine Lp(a), diminue les niveaux de HDL-cholestérol et la taille des particules de LDL-cholestérol
- ➔ risque de maladie cardiaque coronarienne [Mozaffarian et al., 2006]

## Rôles dans différentes pathologies: Le diabète de type 2

- Diabète de type 2:
  - relation positive entre consommation AGS et risque de diabète
  - Lien entre le diabète et des taux bas en AGPI (oméga-3).

[Hodge et al., 2007].



## Descriptions des différents groupes de sujets: (1)

Variables	Sujets « valeurs de référence » (n=86)
Hommes (%)	42,6
Femmes (%)	57,4
Age (années)*	49 ± 13

Variables	Sujets avant supplémentation T0 (n=61)	Sujets après supplémentation T1 (n=25)
Hommes (%)	54,4	48
Femmes (%)	45,6	52
Age (années)*	55 ± 12	55 ± 11

Variables	Sujets SCA (n=33)
Hommes (%)	69,7
Femmes (%)	33,3
Age (années)*	55 ± 9

## Sujets « valeurs de référence »

	% en acide gras pour nos valeurs (moyenne ± écart-type) (n = 86)	% en acide gras (moyenne ± écart-type) (n = 32)	% en acide gras (moyenne ± écart-type) (n = 16)	% en acide gras (moyenne ± écart-type) (n = 75)	Valeurs de référence issues de Medcalc
C14	0,96 ± 0,13				0,71 - 1,21
C15	0,33 ± 0,04				0,26 - 0,40
C16	25,08 ± 1,19	22,7 ± 0,8	14,98 ± 3,4	24,6 ± 1,4	22,8 - 27,4
C16:1	0,47 ± 0,15			0,4 ± 0,2	0,17 - 0,76
C17	0,40 ± 0,03				0,3 - 0,46
C18	20,24 ± 0,99	19,7 ± 0,7	16,05 ± 1,8	13,9 ± 1,2	18,3 - 22,2
C18:1ω 9t	0,23 ± 0,09				0,05 - 0,41
C18:1ω 9c	14,68 ± 1,03	13,6 ± 0,7	11,65 ± 2	13,6 ± 1,0	12,7 - 16,7
C18:2ω 6t	0,07 ± 0,02				0 - 0,13
C18:2ω 6c	9,64 ± 0,89	11,1 ± 1,2	9,16 ± 2,04	8,7 ± 1,3	7,9 - 11,4
C20	0,57 ± 0,08			0,4 ± 0,0	0,42 - 0,73
C18:3ω 6	0,09 ± 0,02			0,0 ± 0,1	0,05 - 0,13
C18:3ω 3	0,24 ± 0,06			0,1 ± 0,1	0,17 - 0,41
C20:1ω 9	0,26 ± 0,05			0,2 ± 0,1	0,15 - 0,36
C20:3ω 6	2,26 ± 0,51	1,6 ± 0,2		1,1 ± 0,2	1,3 - 3,2
C20:4ω 6	14,99 ± 1,15	15,7 ± 1,6	14,52 ± 2	10,4 ± 1,3	12,7 - 17,2
C20:5ω 3	0,83 ± 0,37	1,5 ± 0,7		1,9 ± 0,8	0,1 - 1,6
C22:5ω 3	1,91 ± 0,37	2,3 ± 0,5	2,51 ± 0,66	2,0 ± 0,3	1,2 - 2,6
C22:6ω 3	6,76 ± 1,42	9,5 ± 1,2	3,99 ± 0,79	7,7 ± 1,2	4 - 9,5
ω 6/ω 3	2,86 ± 0,58			2,0 ± 0,5	2,3 - 4
index ω 3	7,66 ± 1,66			9,6 ± 1,8	4,42 - 19,4

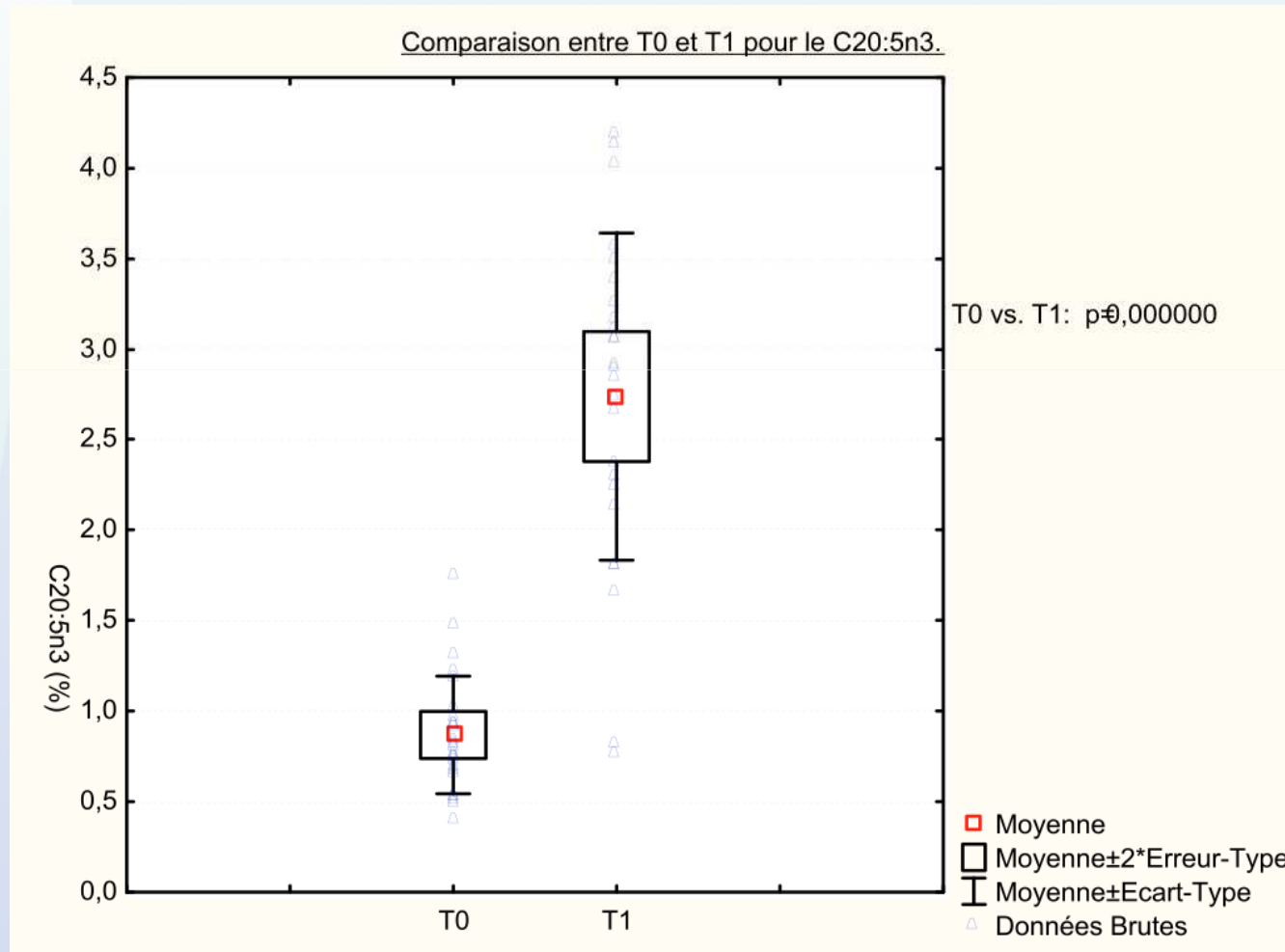
	T0 % en acide gras (moyenne ±écart-type) (n=61)	Groupe de référence % en acide gras (moyenne ± écart-type) (n=86)	p entre T0 et groupe de référence*
<b>C14</b>	0,95 ± 0,16	0,96 ± 0,13	ns
<b>C15</b>	0,34 ± 0,06	0,33 ± 0,04	ns
<b>C16</b>	24,85 ± 1,39	25,08 ± 1,19	ns
<b>C16:1</b>	0,46 ± 0,15	0,47 ± 0,15	ns
<b>C17</b>	0,41 ± 0,07	0,40 ± 0,03	ns
<b>C18</b>	20,15 ± 1,19	20,24 ± 0,99	ns
<b>C18:1ω 9t</b>	0,14 ± 0,09	0,23 ± 0,09	p<0,001
<b>C18:1ω 9c</b>	15,70 ± 1,56	14,68 ± 1,03	p<0,001
<b>C18:2ω 6t</b>	0,06 ± 0,02	0,07 ± 0,02	p<0,001
<b>C18:2ω 6c</b>	9,65 ± 1,66	9,64 ± 0,89	ns
<b>C20</b>	0,50 ± 0,12	0,57 ± 0,08	p<0,001
<b>C18:3ω 6</b>	0,09 ± 0,02	0,09 ± 0,02	ns
<b>C18:3ω 3</b>	0,24 ± 0,05	0,24 ± 0,06	ns
<b>C20:1ω 9</b>	0,25 ± 0,07	0,26 ± 0,05	ns
<b>C20:3ω 6</b>	1,86 ± 0,41	2,26 ± 0,51	p<0,001
<b>C20:4ω 6</b>	15,08 ± 1,72	14,99 ± 1,15	ns
<b>C20:5ω 3</b>	0,84 ± 0,33	0,83 ± 0,37	ns
<b>C22:5ω 3</b>	2,06 ± 0,40	1,91 ± 0,37	p<0,05
<b>C22:6ω 3</b>	6,37 ± 1,64	6,76 ± 1,42	ns
<b>ω 6/ω 3</b>	2,94 ± 0,70	2,86 ± 0,58	ns
<b>index ω 3</b>	7,21 ± 1,83	7,60 ± 1,62	ns

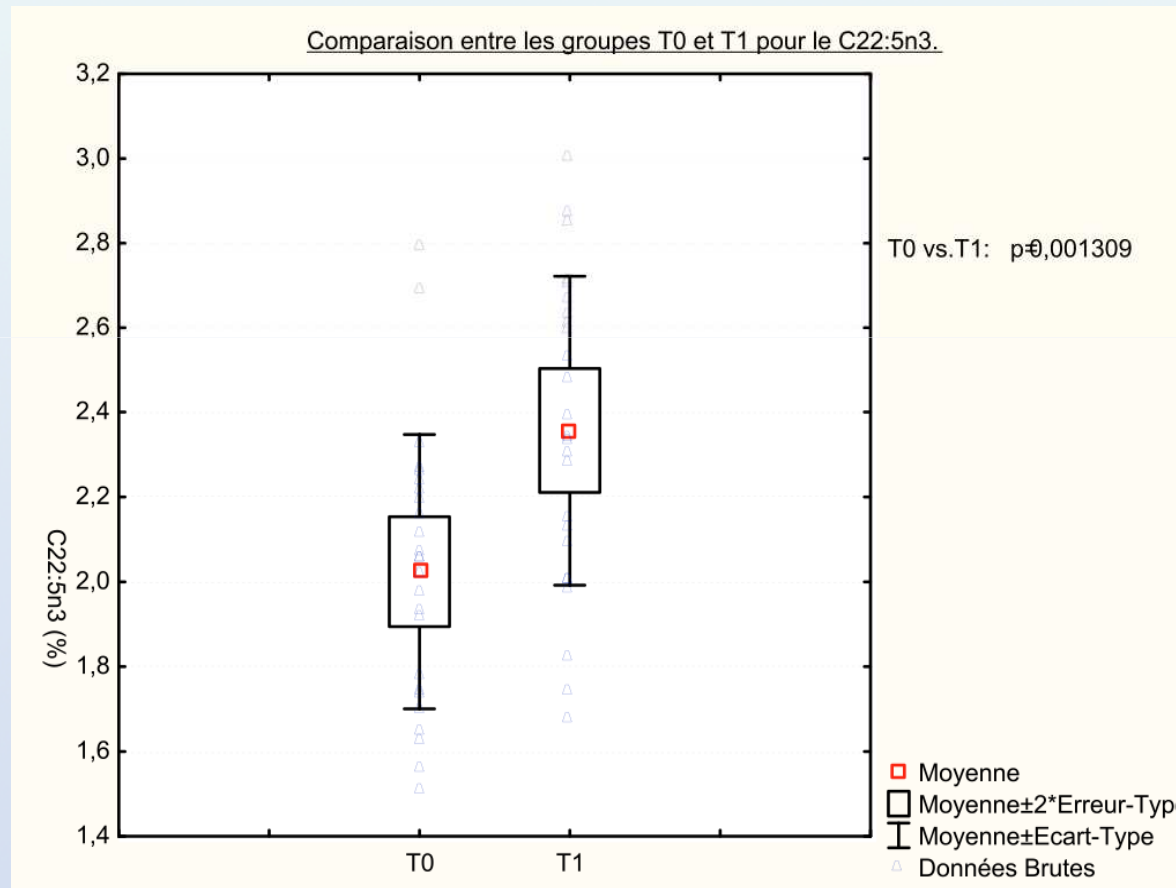
	T0* % en acide gras (moyenne ± écart-type) (n = 25)	T1 % en acide gras (moyenne ± écart-type) (n = 25)	P value entre T0 et T1
<b>C14</b>	0,89 ± 0,13	0,82 ± 0,10	p<0,05
<b>C15</b>	0,32 ± 0,05	0,30 ± 0,04	0,06
<b>C16</b>	24,56 ± 1,16	25,32 ± 1,22	0,02
<b>C16:1</b>	0,44 ± 0,12	0,36 ± 0,09	p<0,05
<b>C17</b>	0,42 ± 0,06	0,45 ± 0,08	ns
<b>C18</b>	19,74 ± 1,13	19,72 ± 0,84	ns
<b>C18:1ω 9t</b>	0,10 ± 0,09	0,17 ± 0,08	p<0,05
<b>C18:1ω 9c</b>	15,54 ± 1,22	14,90 ± 1,12	0,06
<b>C18:2ω 6t</b>	0,05 ± 0,03	0,05 ± 0,01	ns
<b>C18:2ω 6c</b>	10,37 ± 1,44	9,05 ± 1,58	p<0,01
<b>C20</b>	0,44 ± 0,11	0,55 ± 0,09	p<0,001
<b>C18:3ω 6</b>	0,09 ± 0,03	0,07 ± 0,02	p<0,005
<b>C18:3ω 3</b>	0,24 ± 0,05	0,20 ± 0,04	p<0,01
<b>C20:1ω 9</b>	0,24 ± 0,06	0,22 ± 0,05	ns
<b>C20:3ω 6</b>	1,95 ± 0,51	1,57 ± 0,36	p<0,005
<b>C20:4ω 6</b>	14,79 ± 1,54	12,59 ± 1,19	p<0,001
<b>C20:5ω 3</b>	0,87 ± 0,32	2,74 ± 0,91	p<0,001
<b>C22:5ω 3</b>	2,02 ± 0,32	2,36 ± 0,36	p<0,005
<b>C22:6ω 3</b>	6,97 ± 1,43	8,57 ± 1,52	p<0,001
<b>ω 6/ω 3</b>	2,78 ± 0,58	1,76 ± 0,51	p<0,001
<b>index ω 3</b>	7,90 ± 1,60	11,31 ± 2,17	p<0,001



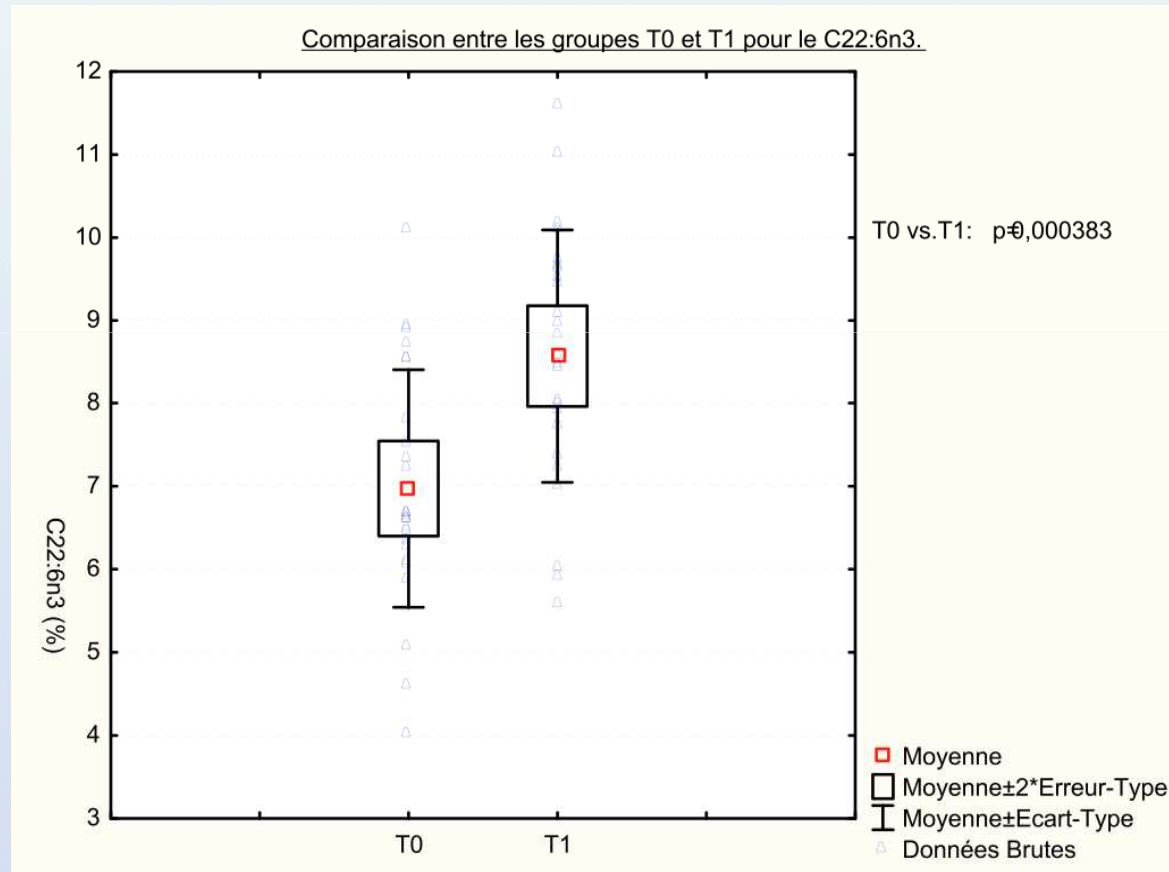
	T1 % en acide gras (moyenne ±écart-type) (n=25)	Groupe de référence % en acide gras (moyenne ± écart-type) (n=86)	p entre T1 et groupe de référence*
<b>C14</b>	0,82 ± 0,10	0,96 ± 0,13	p<0,001
<b>C15</b>	0,30 ± 0,04	0,33 ± 0,04	p<0,001
<b>C16</b>	25,32 ± 1,22	25,08 ± 1,19	ns
<b>C16:1</b>	0,36 ± 0,09	0,47 ± 0,15	p<0,001
<b>C17</b>	0,45 ± 0,08	0,40 ± 0,03	p<0,001
<b>C18</b>	19,72 ± 0,84	20,24 ± 0,99	p<0,05
<b>C18:1ω 9t</b>	0,17 ± 0,08	0,23 ± 0,09	p<0,005
<b>C18:1ω 9c</b>	14,90 ± 1,12	14,68 ± 1,03	ns
<b>C18:2ω 6t</b>	0,05 ± 0,01	0,07 ± 0,02	p<0,001
<b>C18:2ω 6c</b>	9,05 ± 1,58	9,64 ± 0,89	p<0,05
<b>C20</b>	0,55 ± 0,09	0,57 ± 0,08	ns
<b>C18:3ω 6</b>	0,07 ± 0,02	0,09 ± 0,02	p<0,001
<b>C18:3ω 3</b>	0,20 ± 0,04	0,24 ± 0,06	p<0,01
<b>C20:1ω 9</b>	0,22 ± 0,05	0,26 ± 0,05	p<0,005
<b>C20:3ω 6</b>	1,57 ± 0,36	2,26 ± 0,51	p<0,001
<b>C20:4ω 6</b>	12,59 ± 1,19	14,99 ± 1,15	p<0,001
<b>C20:5ω 3</b>	2,74 ± 0,91	0,83 ± 0,37	p<0,001
<b>C22:5ω 3</b>	2,36 ± 0,36	1,91 ± 0,37	p<0,001
<b>C22:6ω 3</b>	8,57 ± 1,52	6,76 ± 1,42	p<0,001
<b>ω 6/ω 3</b>	1,76 ± 0,51	2,86 ± 0,58	p<0,001
<b>index ω 3</b>	11,31 ± 2,17	7,60 ± 1,62	p<0,001

## EPA



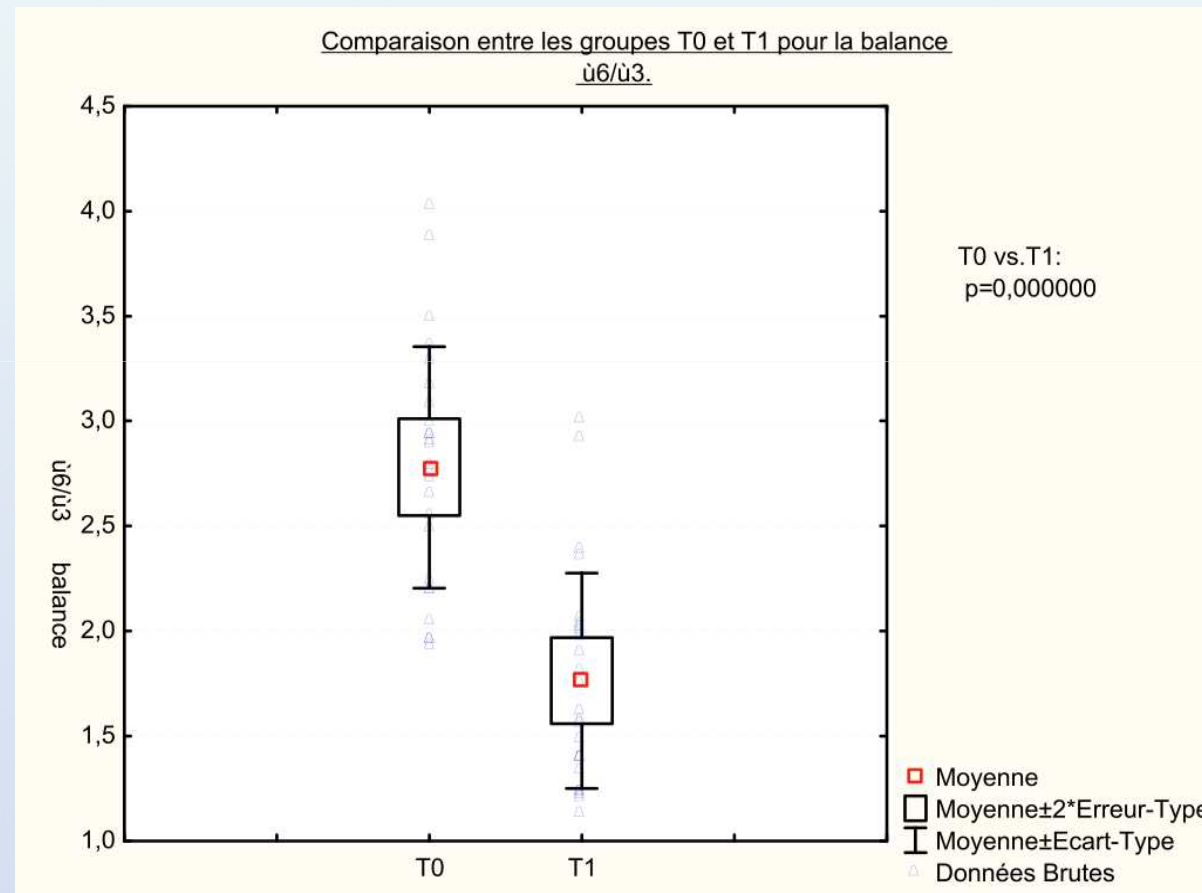


## DHA

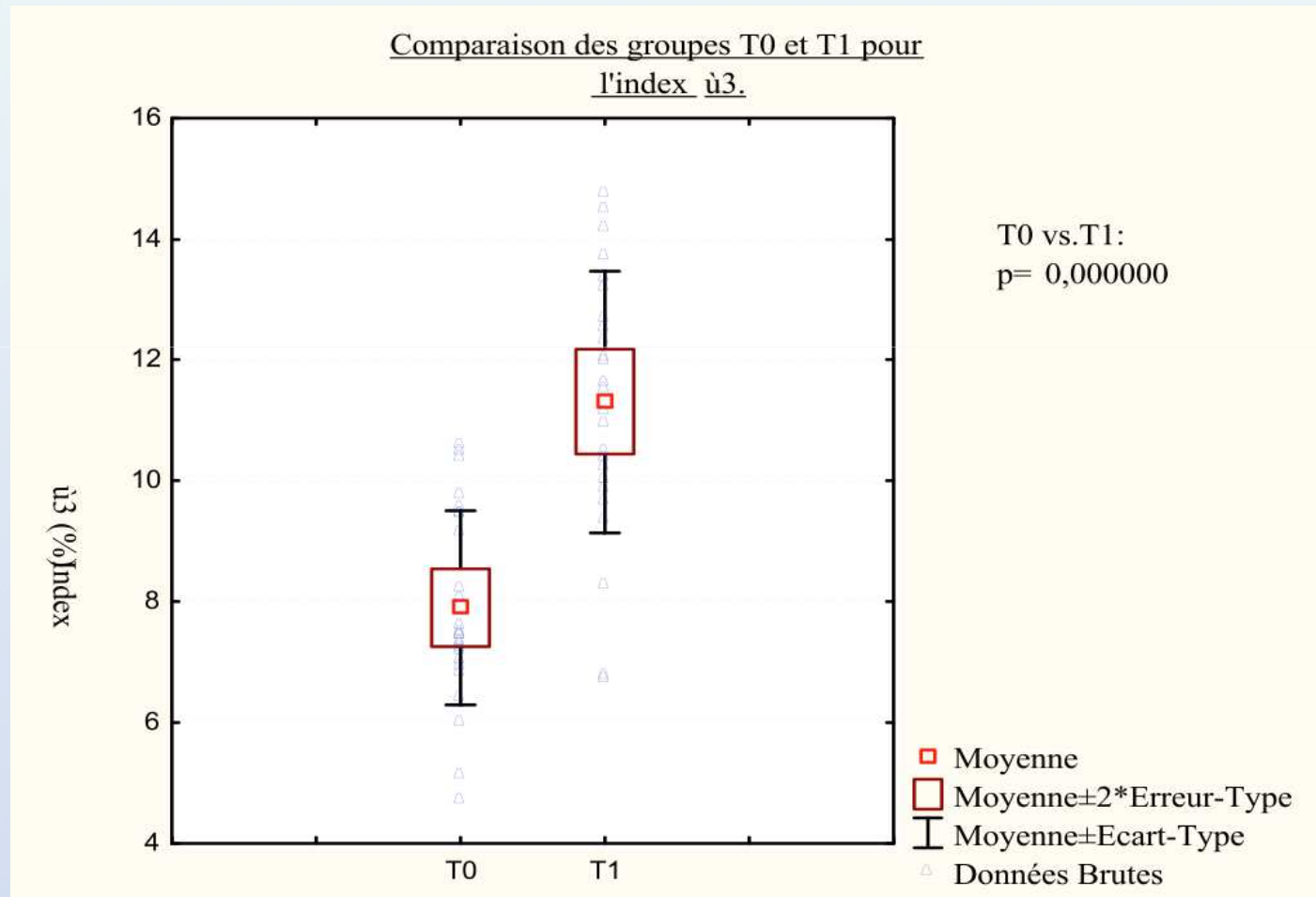




n-6/n-3

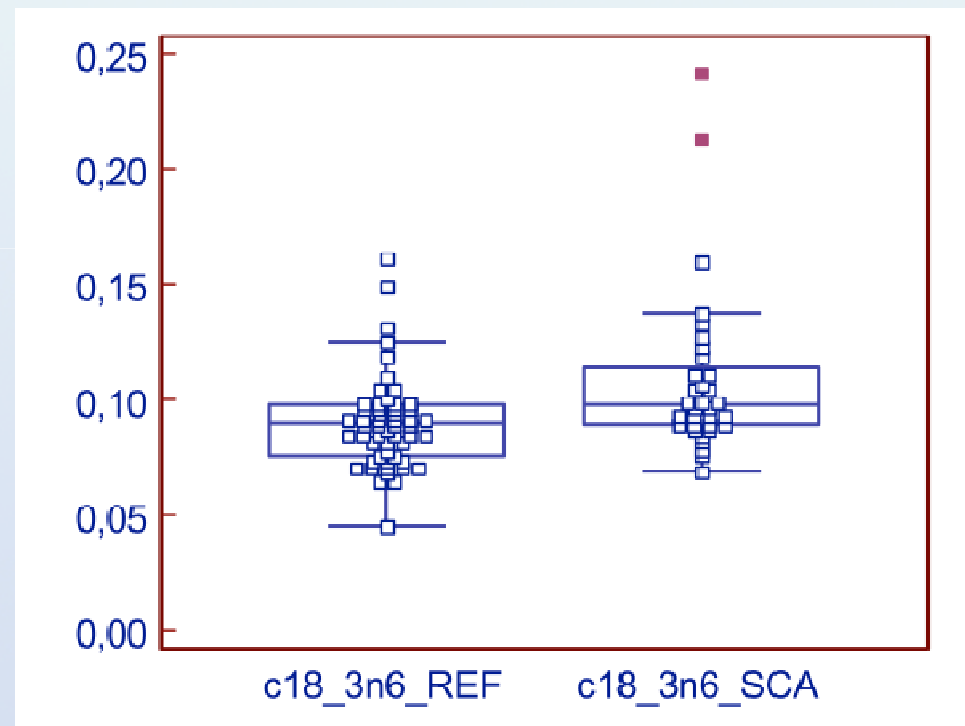


## Index n-3



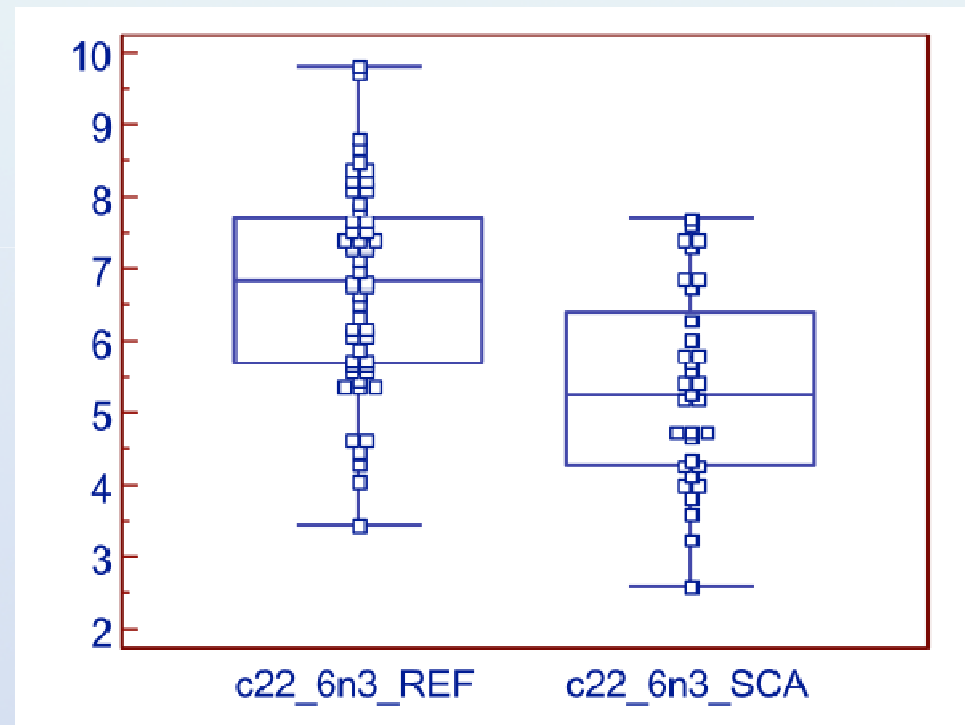
	SCA % en acide gras* (n = 33)	Référence % en acide gras* (n = 54)	p
C14	1,00 ± 0,21	0,96 ± 0,13	ns
C15	0,34 ± 0,07	0,33 ± 0,04	ns
C16	25,46 ± 1,51	25,08 ± 1,19	ns
C16:1	0,56 ± 0,21	0,47 ± 0,15	p<0,05
C17	0,42 ± 0,09	0,40 ± 0,03	ns
C18	20,53 ± 1,35	20,24 ± 0,99	ns
C18:1ω 9t	0,23 ± 0,13	0,23 ± 0,09	ns
C18:1ω 9c	15,43 ± 1,38	14,68 ± 1,03	p<0,005
C18:2ω 6t	0,07 ± 0,02	0,07 ± 0,02	ns
C18:2ω 6c	9,15 ± 1,34	9,64 ± 0,89	p<0,05
C20	0,54 ± 0,09	0,57 ± 0,08	0,062
C18:3ω 6	0,11 ± 0,04	0,09 ± 0,02	p<0,005
C18:3ω 3	0,22 ± 0,04	0,24 ± 0,06	ns
C20:1ω 9	0,27 ± 0,08	0,26 ± 0,05	ns
C20:3ω 6	2,14 ± 0,50	2,26 ± 0,51	ns
C20:4ω 6	15,45 ± 1,54	14,99 ± 1,15	ns
C20:5ω 3	0,78 ± 0,26	0,83 ± 0,37	ns
C22:5ω 3	1,94 ± 0,34	1,91 ± 0,37	ns
C22:6ω 3	5,37 ± 1,36	6,76 ± 1,42	p<0,001
<b>Total en acides gras saturés</b>	48,27 ± 1,38	47,57 ± 1,35	p<0,05
ω 6/ω 3	3,39 ± 0,86	2,86 ± 0,58	p<0,001
index ω 3	6,15 ± 1,51	7,60 ± 1,62	p<0,001

GLA





DHA



## Etude sur les patients diabétiques

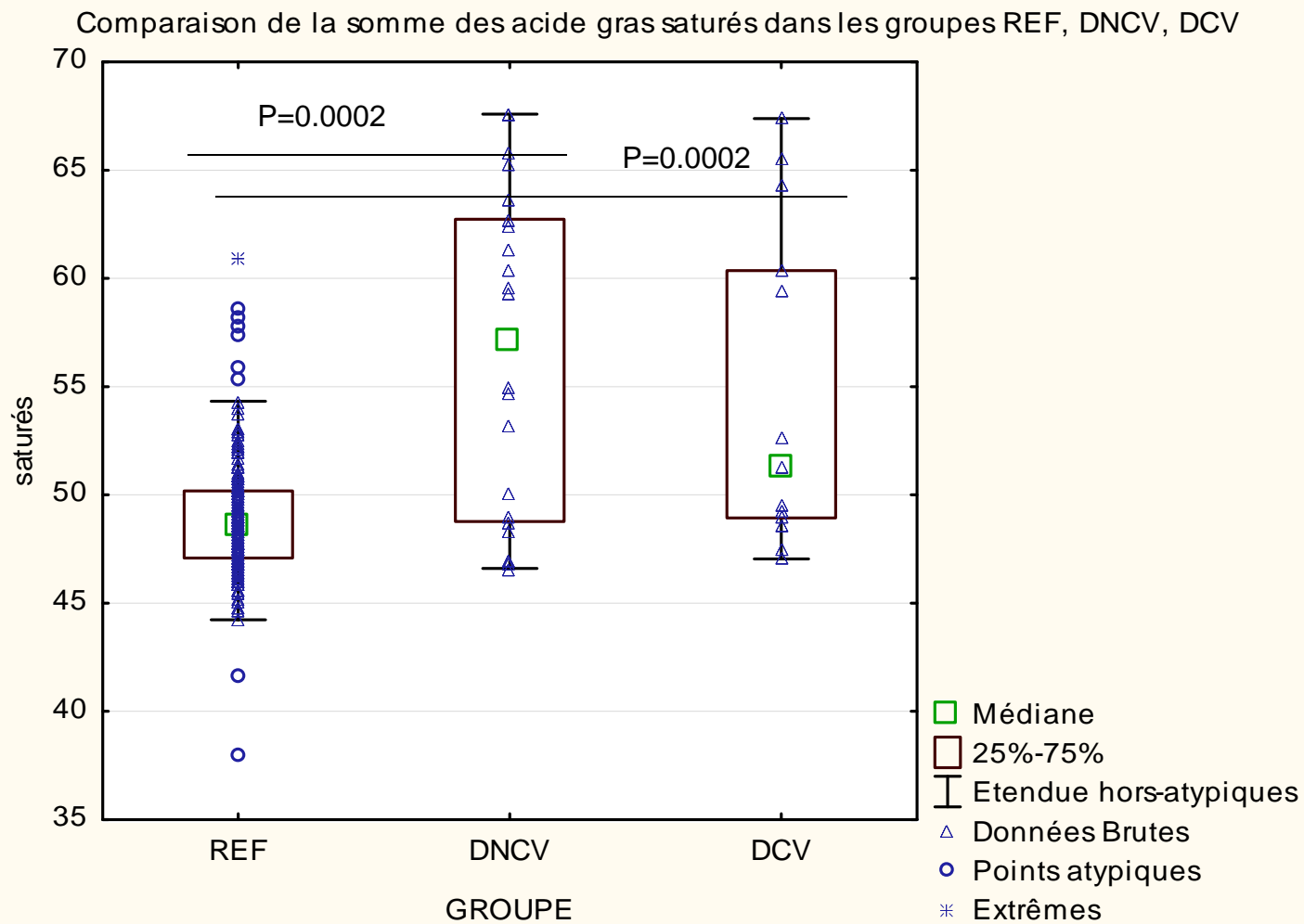
Variables	Sujets « valeurs de référence » (n=179)
Hommes	75
Femmes	104
Age (années)*	59.38 ± 27.12

Variables	Sujets DNCV (n=22)
Hommes	13
Femmes	9
Age	64,68 ± 9,75
ADO	6
Insuline	16

Variables	Sujets DCV (n=13)
Hommes	9
Femmes	4
Age	67,15 ± 9,65
ADO	2
Insuline	11

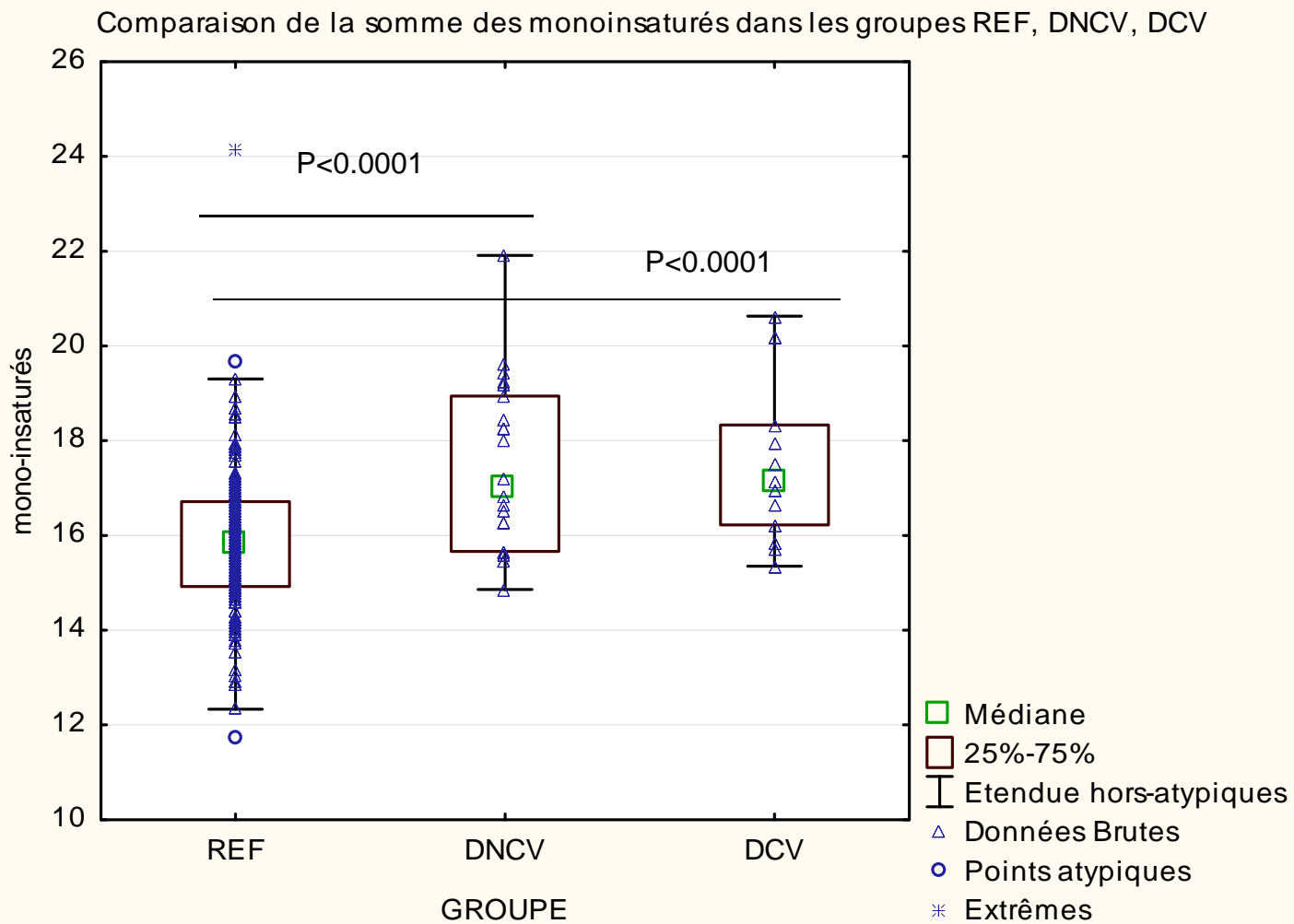
## Résultats

	REF	DNCV	DCV	p-value
<b>Groupe (n)</b>	179	22	13	
<b>C16:0</b>	26,16±2,28	30,09±4,07	29,11±4,26	< 0,0001
<b>C17:0</b>	0,42±0,07	0,57±0,17	0,50±0,13	< 0,0001
<b>C18:0</b>	20,47±1,52	23,74±3,14	23,12±2,83	< 0,0001
<b>C18:3n3</b>	0,23±0,06	0,20±0,05	0,19±0,07	0,037
<b>C20:5n3</b>	0,75±0,32	0,53±0,40	0,53±0,38	0,0019
<b>C22:5n3</b>	1,94±0,95	1,09±0,60	1,28±0,63	< 0,0001
<b>C22:6n3</b>	6,03±2,78	4,04±3,15	4,21±2,60	0,0006
<b>C18:2n6c</b>	9,55±1,46	8,19±1,67	7,75±1,37	< 0,0001
<b>C18:3n6</b>	0,09±0,04	0,11±0,04	0,11±0,04	0,001
<b>C20:3n6</b>	1,97±0,52	1,51±0,65	1,74±0,66	0,0024
<b>C20:4n6</b>	14,41±2,00	10,24±4,25	11,59±4,44	< 0,0001
<b>C18:1n9c</b>	15,12±1,38	16,63±1,79	16,73±1,60	< 0,0001
<b>AGS</b>	48,93±3,00	56,43±7,57	54,73±7,51	< 0,0001
<b>AGMI</b>	15,87±1,49	17,44±1,81	17,58±1,78	< 0,0001
<b>Oméga 3</b>	8,95±3,08	5,86±3,90	6,22±3,56	0,0002
<b>Oméga 6</b>	26,02±2,36	20,04±5,87	21,19±5,75	< 0,0001
<b>Index oméga 3</b>	6,78±2,88	4,56±3,46	4,75±2,92	0,0007
<b>Oméga 6/oméga 3</b>	3,18±0,98	4,81±2,44	5,01±3,32	0,0014



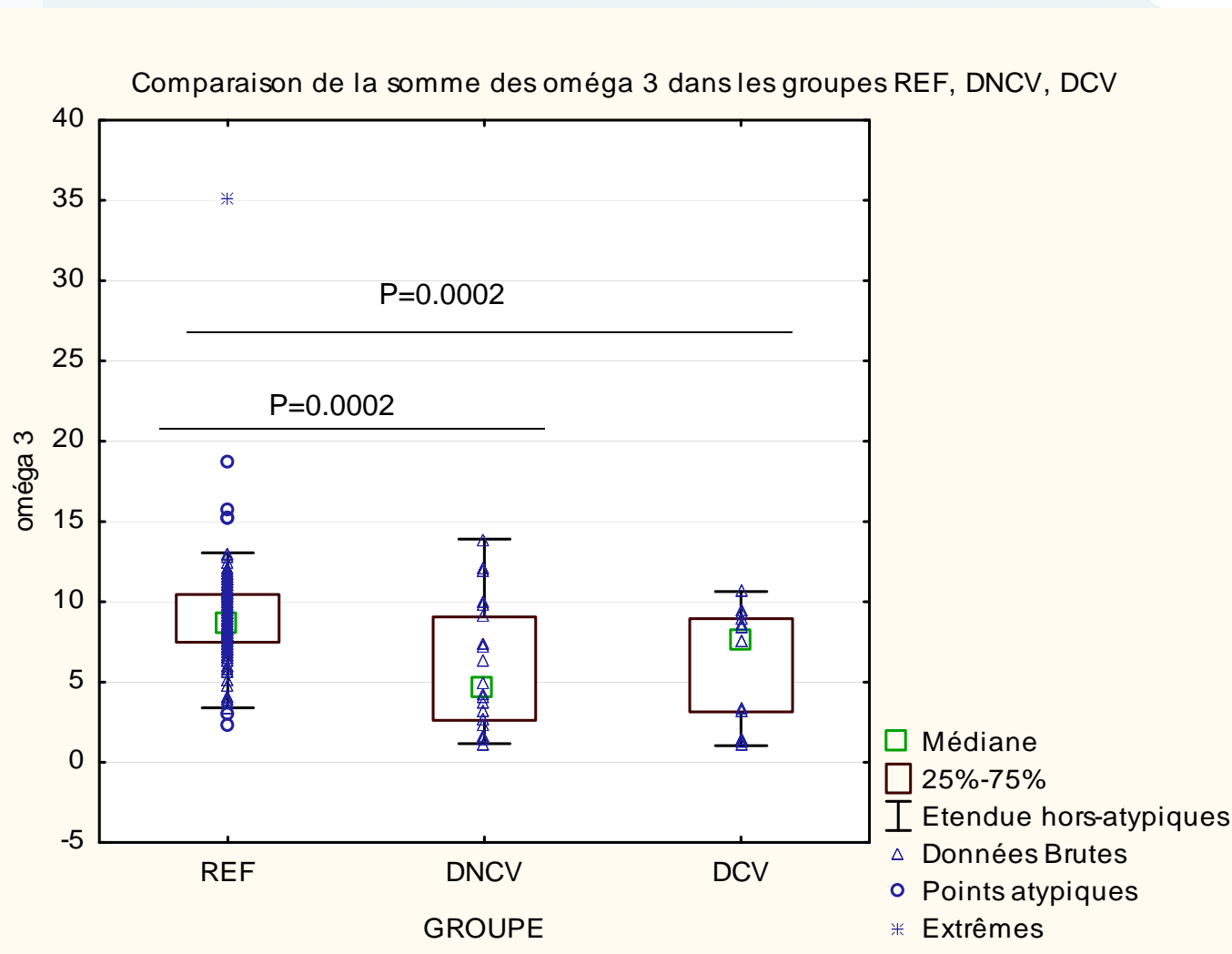
Diminution des récept LDL → accumulation

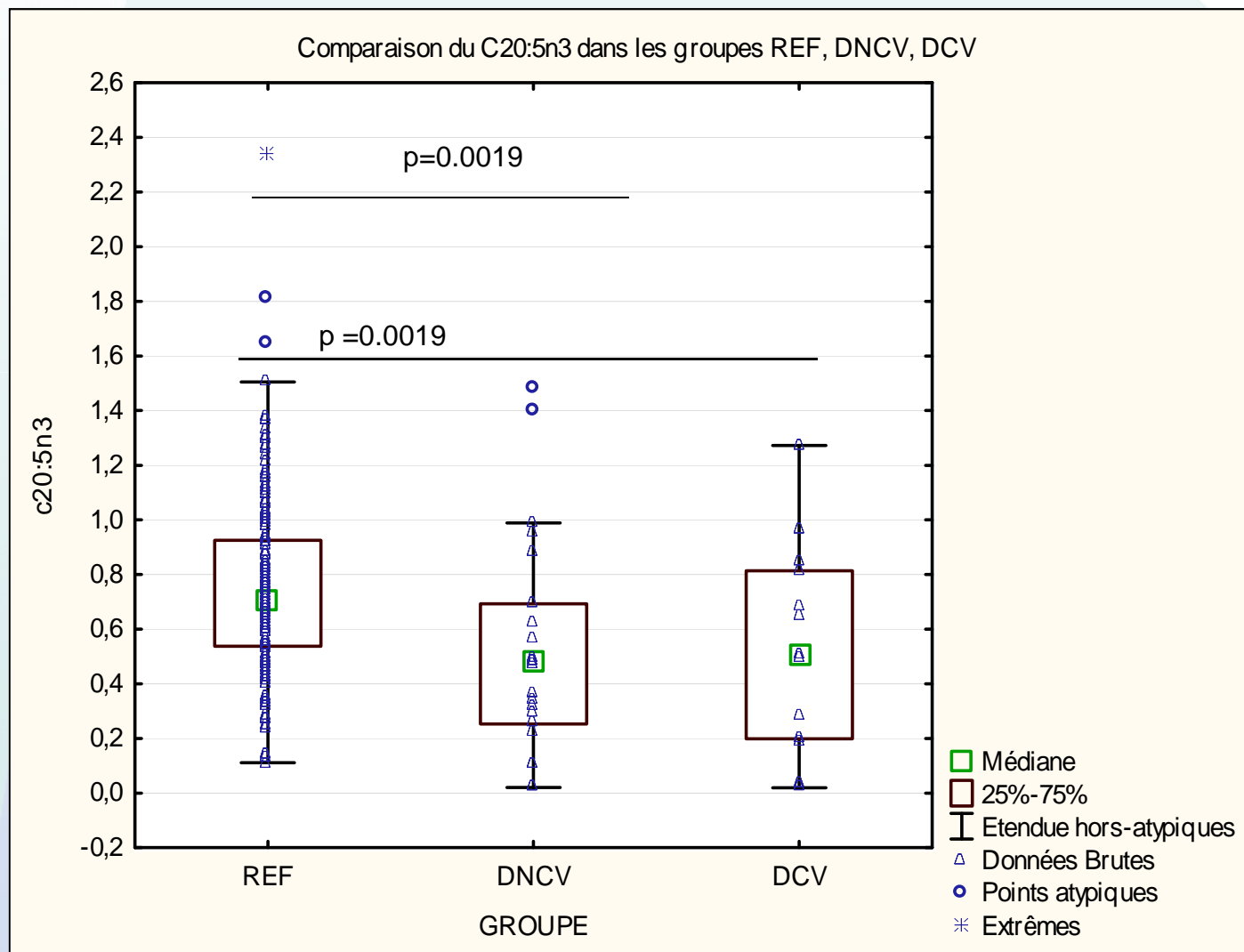
## Mono-insaturés

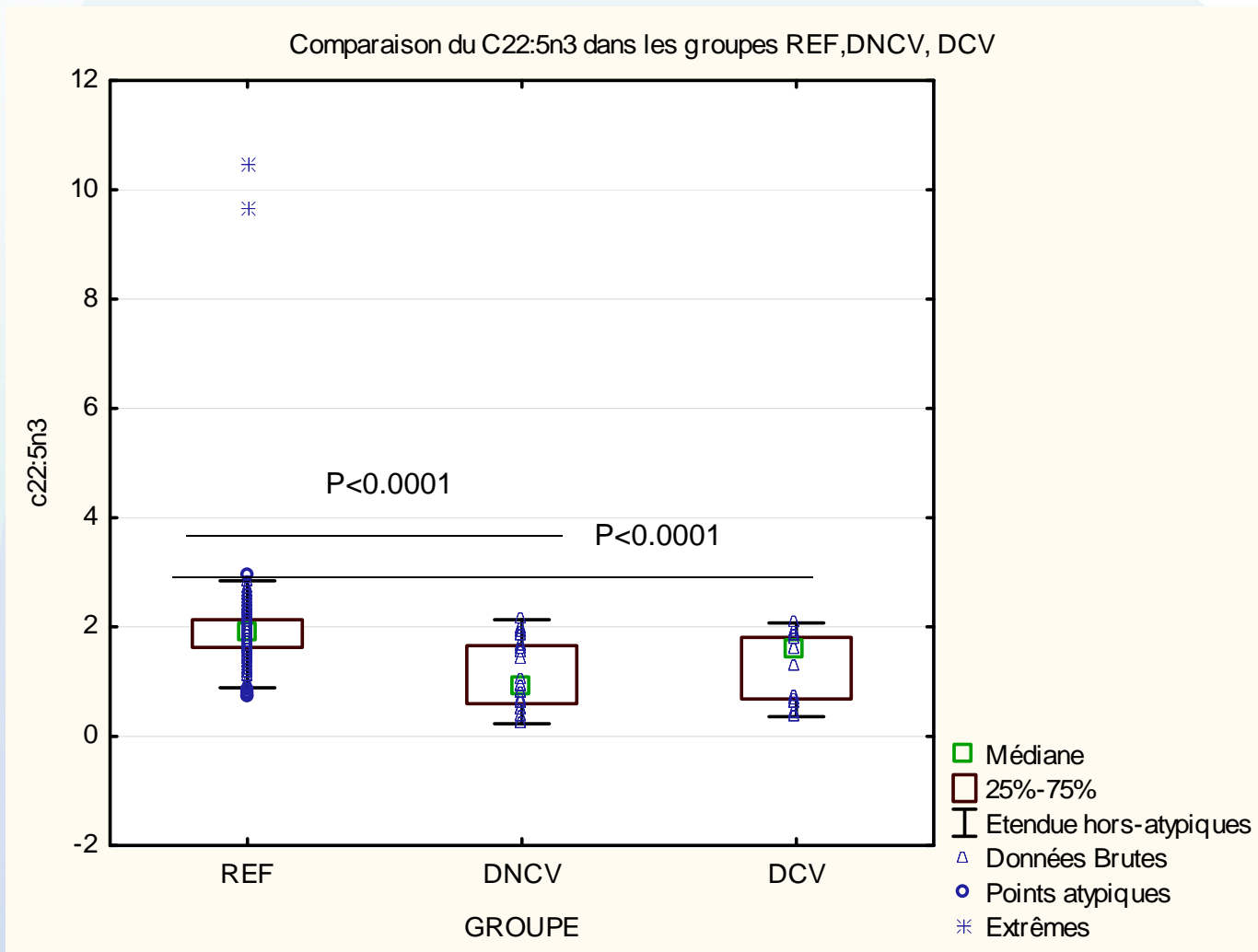




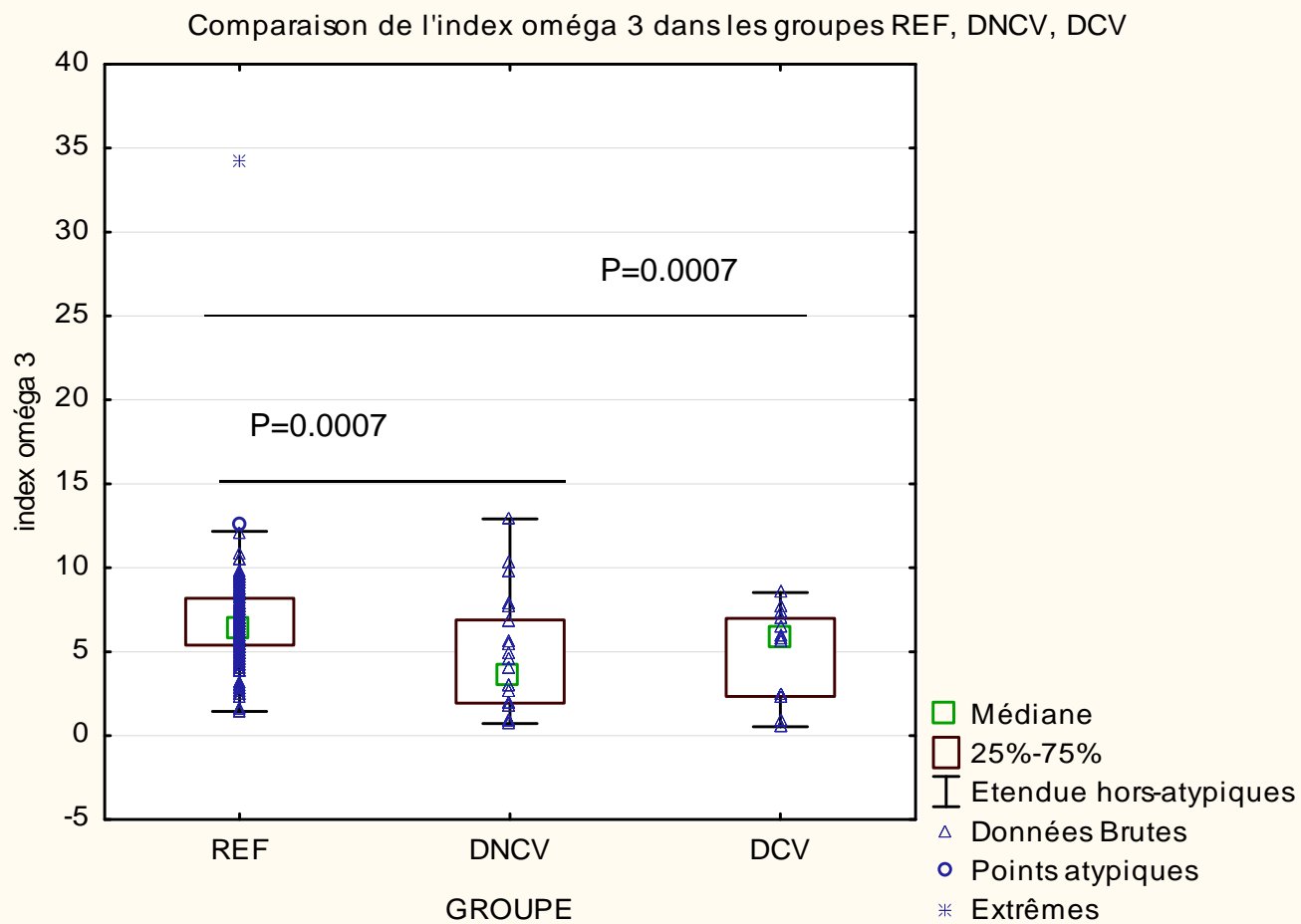
# Oméga-3



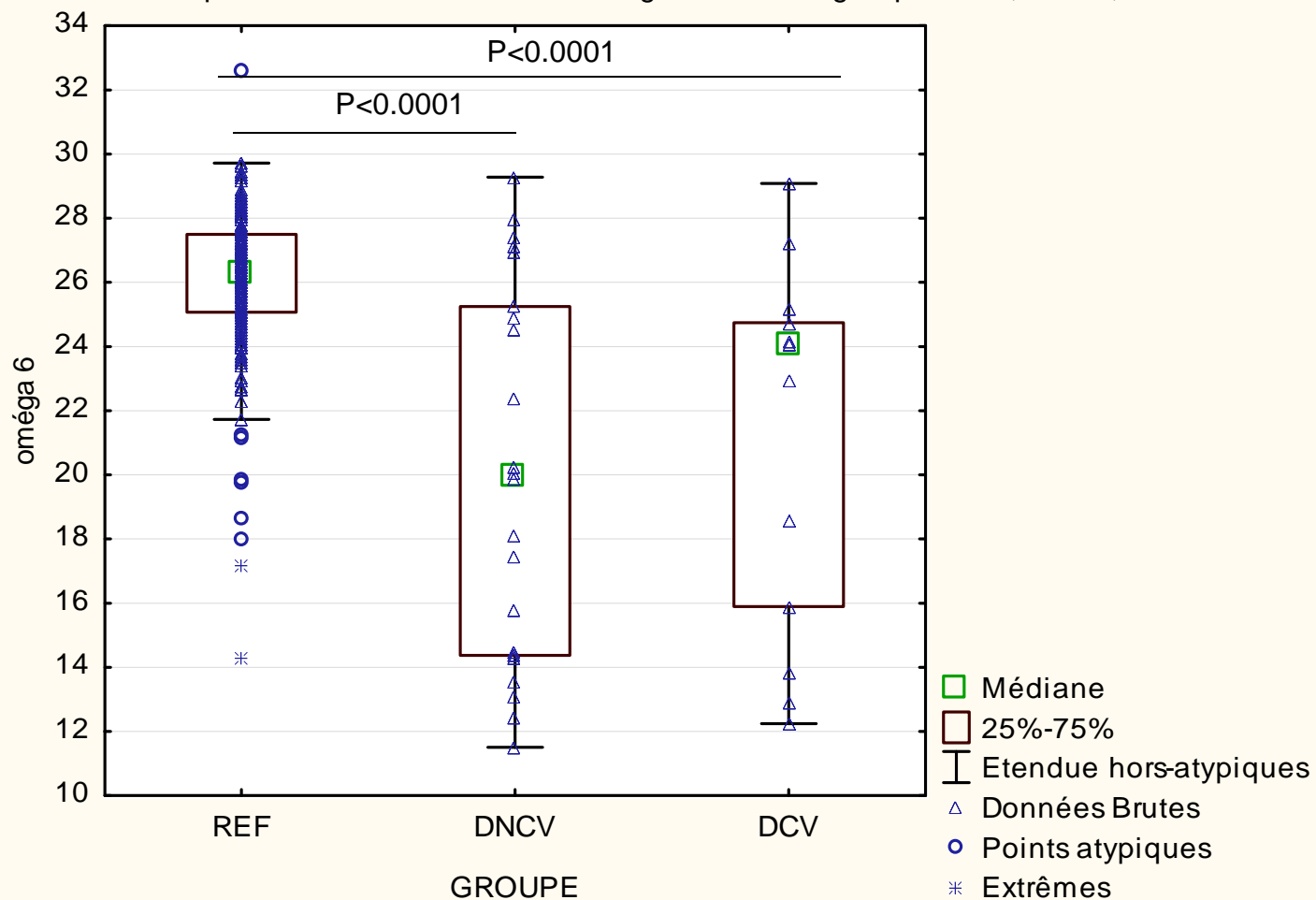




## Index oméga-3

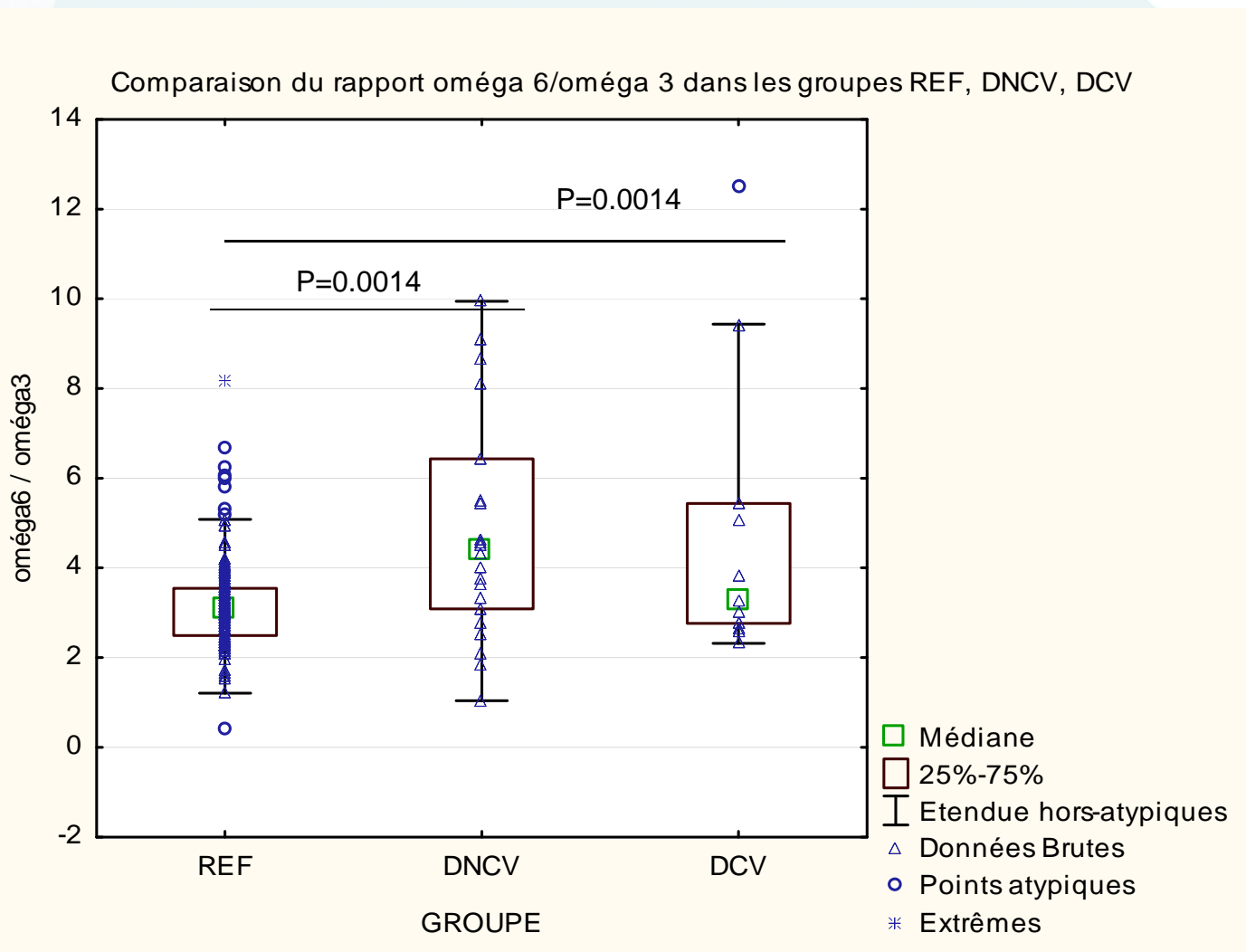


Comparaison de la somme des oméga-6 dans les groupes REF, DNCV, DCV





## Rapport Oméga-6/ Oméga-3



**TABLE 2. Ethnic Differences in Fatty Acid Concentrations in Thrombocyte Phospholipids and Percent of All Deaths from Cardiovascular Disease<sup>a</sup>**

	Europe, United States	Japan	Greenland Eskimos
Arachidonic acid, C20:4 ω6 (%)	26	21	8.3
Eicosapentaenoic acid, C20:5 ω3 (%)	0.5	1.6	8.0
ω6:ω3	52	13	1
Cardiovascular mortality (%)	45	12	7

<sup>a</sup> Modified from reference 1.

“A.P. Simopoulos, "Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio and Trans Fatty Acids in Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus," *Lipids and Syndromes of Insulin Resistance: from **Molecular Biology to Clinical Medicine***. vol. 827, 1997. 1997, pp. 327-338”

... les effets cardioprotecteurs des oméga-3  
→ un risque plus faible de coronaropathie

Cela serait dû à plusieurs mécanismes associés :

- une diminution de la triglycémie,
- une inhibition de l'agrégabilité plaquettaire
- des effets antiarythmiques.
  
- diminuer la microalbuminurie
- potentialiser les effets bénéfiques des statines.

*F.B. Hu, E. Cho, K.M. Rexrode, C.M. Albert, and J.E. Manson, "Fish and Long-Chain Omega-3 Fatty Acid Intake and Risk of Coronary Heart Disease and Total Mortality in Diabetic Women.," **Circulation.** vol. 107, no. 14, Apr. 2003, pp. 1852-7.»*



## Interprétations: quelques exemples de bilans



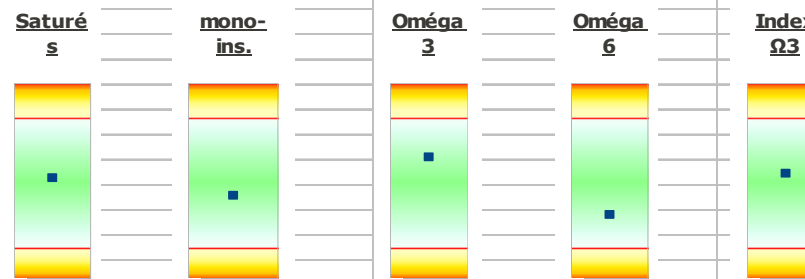
# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	0,93%	0,71 - 1,21
Pentadécylrique	c15:0	0,37%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	25,5%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,43%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	19,9%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,64%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,15%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,03%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléniq	c18:3n3	0,25%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoique	c20:5n3 EPA	0,70%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoique	c22:5n3	1,8%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoique	c22:6n3 DHA	8,4%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	8,5%	7,9 - 11,4
Gammalinoléniq	c18:3n6	0,06%	0,05 - 0,13
Dihommogammalinoléniq	c20:3n6 DGLA	1,4%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	15,9%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,36%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	14,4%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,25%	0,15 - 0,36

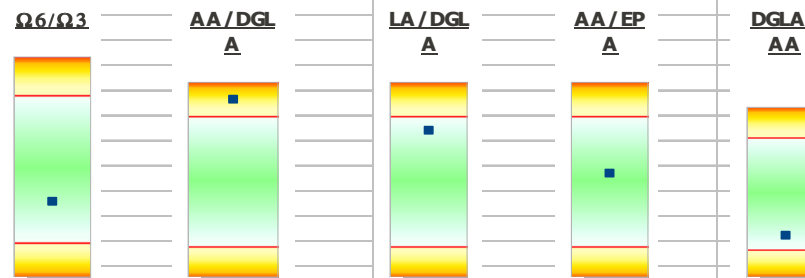
## Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
saturés	47,8%	44,9 - 50,2
mono-insaturés	15,0%	13,4 - 17,4
oméga 3	11,1%	6,4 - 13,1
oméga 6	25,0%	24,8 - 26,2
<b>index oméga 3</b>	<b>9,1%</b>	<b>5,8 - 11,5</b>



## Rapports

	Résultats	Valeurs de référence
<b>oméga6 / oméga3</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7 - 4</b>
AA / DGLA	11,0	3,7 - 10,2
LA / DGLA	5,9	2,6 - 6,3
AA / EPA	22,8	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,090604068	0,07 - 0,23







# Interprétation des résultats

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	0,80%	0,71 - 1,21
Pentadécylrique	c15:0	0,30%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	23,0%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,40%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	21,1%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,60%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,04%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,03%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléinique	c18:3n3	0,25%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	1,57%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	2,1%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	10,2%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	9,8%	7,9 - 11,4
Gammalinoléinique	c18:3n6	0,10%	0,05 - 0,13
Dihomogammalinoléinique	c20:3n6 DGLA	1,6%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	14,6%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,28%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	13,0%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,17%	0,15 - 0,36

**Sommes**

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
saturés	46,3%	44,9 - 50,2
mono-insaturés	13,4%	13,4 - 17,4
oméga 3	14,1%	6,4 - 13,1
oméga 6	26,0%	21,8 - 26,2
index oméga 3	11,8%	5,8 - 11,5

**Rapports**

	Résultats	Valeurs de référence
oméga6 / oméga3	1,8	1,7 - 4
AA / DGLA	8,8	8,7 - 10,8
LA / DGLA	6,0	2,6 - 6,3
AA / EPA	9,3	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,11065174	0,07 - 0,23



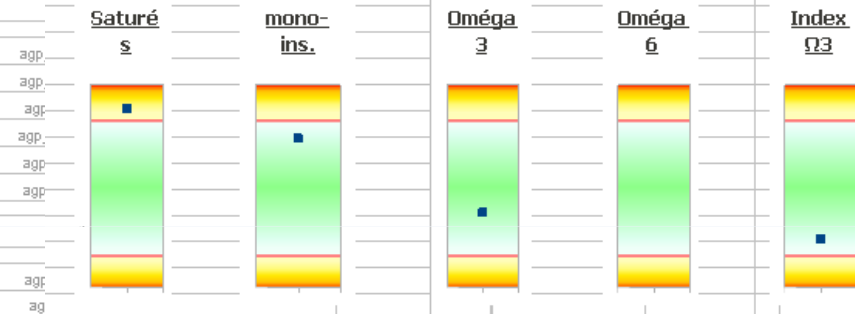
# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	0,90%	0,71 - 1,21
Pentadécylique	c15:0	0,35%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	26,6%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,55%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	21,8%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,46%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,16%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,03%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléique	c18:3n3	0,18%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	0,50%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	1,8%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	6,0%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	7,8%	7,9 - 11,4
Gammalinoléique	c18:3n6	0,06%	0,05 - 0,13
Dihomogammalinoléique	c20:3n6 DGLA	1,4%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	14,5%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,27%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	16,3%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,31%	0,15 - 0,36

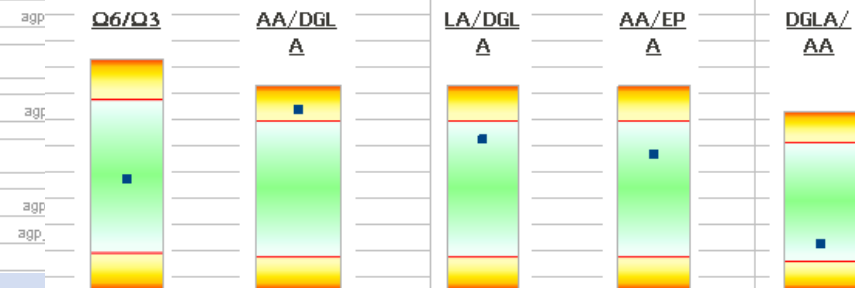
## Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
saturés	50,7%	44,9 - 50,2
mono-insaturés	16,9%	13,4 - 17,4
oméga 3	8,5%	6,4 - 13,1
oméga 6	23,7%	24,8 - 29,2
index oméga 3	6,5%	5,8 - 11,5



## Rapports

	Résultats	Valeurs de référence
oméga6 / oméga3	2,8	1,7 - 4
AA / DGLA	10,7	3,7 - 10,2
LA / DGLA	5,8	2,6 - 6,3
AA / EPA	29,1	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,093200329	0,07 - 0,23





# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	2,98%	0,71 - 1,21
Pentadécylrique	c15:0	1,20%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	26,1%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,48%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	20,9%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,69%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,10%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,10%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléique	c18:3n3	0,24%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	0,71%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	1,3%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	3,6%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	7,7%	7,9 - 11,4
Gammalinoléique	c18:3n6	0,22%	0,05 - 0,13
Dihomogammalinoléique	c20:3n6 DGLA	2,1%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	14,0%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	1,13%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	16,4%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,04%	0,15 - 0,36

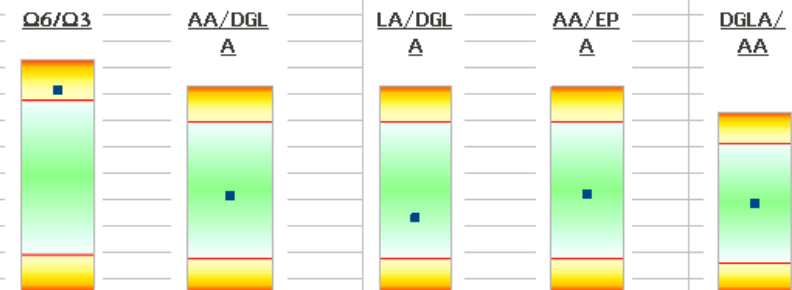
### Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
saturés	52,4%	44,9 - 50,2
mono-insaturés	17,5%	13,4 - 17,4
oméga 3	5,8%	6,4 - 13,1
oméga 6	24,1%	24,8 - 29,2
index oméga 3	4,3%	5,8 - 11,5



### Rapports

	Résultats	Valeurs de référence
oméga6 / oméga3	4,1	1,7 - 4
AA / DGLA	6,7	3,7 - 10,2
LA / DGLA	3,7	2,6 - 6,3
AA / EPA	19,8	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,149105431	0,07 - 0,23





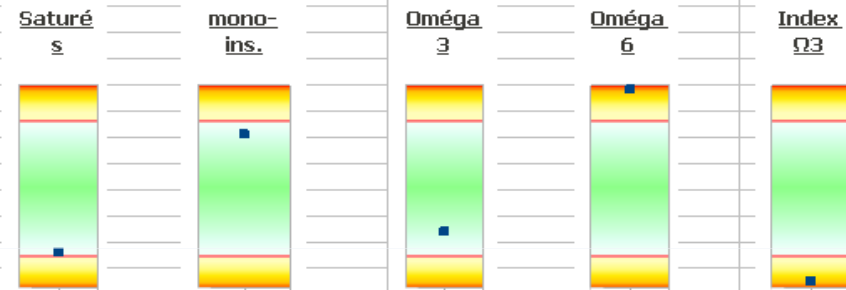
# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	0,85%	0,71 - 1,21
Pentadécylrique	c15:0	0,32%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	23,4%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,38%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	20,0%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,09%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,13%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,03%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléique	c18:3n3	0,24%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	0,59%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	2,7%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	4,1%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	10,8%	7,9 - 11,4
Gammalinoléique	c18:3n6	0,05%	0,05 - 0,13
Dihommogammalinoléique	c20:3n6 DGLA	2,3%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	17,0%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,34%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	16,4%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,21%	0,15 - 0,36

## Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
saturés	45,1%	44,9 - 50,2
mono-insaturés	17,0%	13,4 - 17,4
oméga 3	7,7%	6,4 - 13,1
oméga 6	30,1%	24,8 - 29,2
index oméga 3	4,7%	5,8 - 11,5



## Rapports

	Résultats	Valeurs de référence
oméga6 / oméga3	3,9	1,7 - 4
AA / DGLA	7,4	3,7 - 10,2
LA / DGLA	4,7	2,6 - 6,3
AA / EPA	29,0	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,134673455	0,07 - 0,23





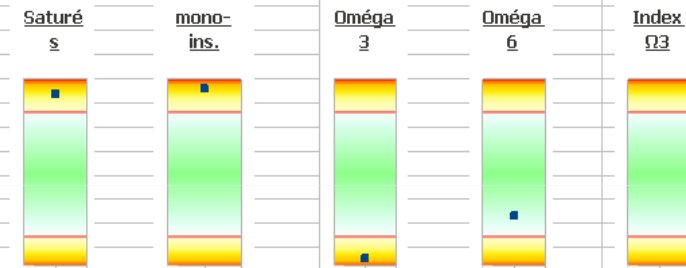
# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	1,50%	0,71 - 1,21
Pentadécyclique	c15:0	0,54%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	25,8%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,34%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	22,4%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,33%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,06%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,09%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléique	c18:3n3	0,30%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	0,59%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	1,4%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	2,9%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	9,8%	7,9 - 11,4
Gammalinoléique	c18:3n6	0,14%	0,05 - 0,13
Dihommogammalinoléique	c20:3n6 DGLA	1,9%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	13,7%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,70%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	17,3%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,15%	0,15 - 0,36

## Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)	
saturés	51,0%	44,9	- 50,2
mono-insaturés	18,1%	13,4	- 17,4
oméga 3	5,2%	6,4	- 13,1
oméga 6	25,5%	24,8	- 29,2
index oméga 3	3,5%	5,8	- 11,5



## Rapports

	Résultats	Valeurs de référence	
oméga6 / oméga3	4,9	1,7	- 4
AA / DGLA	7,2	3,7	- 10,2
LA / DGLA	5,1	2,6	- 6,3
AA / EPA	23,0	4,4	- 37,8
DGLA / AA	0,139679342	0,07	- 0,23







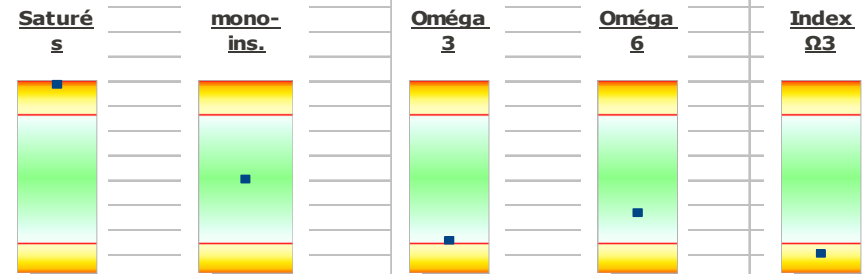
# Interprétation des résultats

## Dosage des acides gras érythrocytaires

		Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>Acides gras saturés</b>			
Myristique	c14:0	0,98%	0,71 - 1,21
Pentadécylrique	c15:0	0,36%	0,26 - 0,4
Palmitique	c16:0	27,8%	22,8 - 27,4
Margarique	c17:0	0,50%	0,3 - 0,46
Stéarique	c18:0	21,9%	18,3 - 22,2
Arachidique	c20:0	0,64%	0,42 - 0,73
<b>Trans-isomères</b>			
Elaidique	c18:1n9t	0,06%	0,05 - 0,41
Linolélaïdique	c18:2n6t	0,07%	0 - 0,13
<b>Oméga 3</b>			
Alphalinoléinique	c18:3n3	0,16%	0,17 - 0,41
Eicosapentaénoïque	c20:5n3 EPA	0,43%	0,1 - 1,6
Docosapentaénoïque	c22:5n3	1,0%	1,2 - 2,6
Docosahexaénoïque	c22:6n3 DHA	4,9%	4 - 9,5
<b>Oméga 6</b>			
Linoléique	c18:2n6c LA	8,6%	7,9 - 11,4
Gammalinoléinique	c18:3n6	0,00%	0,05 - 0,13
Dihomogammalinoléinique	c20:3n6 DGLA	2,2%	1,3 - 3,2
Arachidonique	c20:4n6 AA	15,1%	12,7 - 17,2
<b>Oméga 7</b>			
Palmitoléique	c16:1n7	0,54%	0,17 - 0,76
<b>Oméga 9</b>			
Oléique	c18:1n9c	14,6%	12,7 - 16,7
Gondoïque	c20:1n9	0,24%	0,15 - 0,36

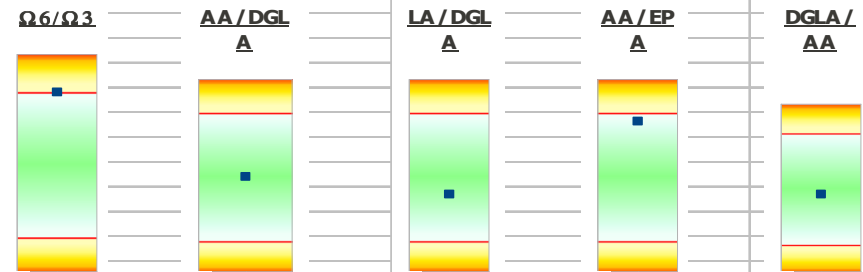
## Sommes

	Résultats (%)	Valeurs de référence (%)
<b>saturés</b>	52,2%	44,9 - 50,2
<b>mono-insaturés</b>	15,3%	13,4 - 17,4
<b>oméga 3</b>	6,5%	6,4 - 13,1
<b>oméga 6</b>	25,8%	24,8 - 29,2
<b>index oméga 3</b>	5,3%	5,8 - 11,5



## Rapports

	Résultats	Valeurs de référence
<b>oméga6 / oméga3</b>	4,0	1,7 - 4
AA / DGLA	7,0	3,7 - 10,2
LA / DGLA	4,0	2,6 - 6,3
AA / EPA	35,1	4,4 - 37,8
DGLA / AA	0,143209589	0,07 - 0,23



## Conclusions:

### Etudes

- Nos résultats pour les sujets de référence sont cohérents avec la littérature.
- Dans l'étude de supplémentation en  $\omega 3$ , nombreuses différences statistiquement significatives pour l'index  $\omega 3$  et la balance  $\omega 6/ \omega 3$ .
- Pour les sujets SCA, nous avons observé des différences statistiquement significatives surtout au niveau du DHA (C22:6  $\omega 3$ ), de la balance  $\omega 6/ \omega 3$  et de l'index  $\omega 3$ .

### Général

- Le dosage des acides gras érythrocytaires → nombreuses pathologies, principalement dans le domaine cardio-vasculaire.



## « *L'huile de palme : un poison dans notre assiette ?* »

- Nous en mangeons tous les jours sans le savoir. L'huile de palme a envahi notre alimentation !
- Biscuits, plats préparés, pâtes à tartiner...
- Bon marché et facile à utiliser.
- Des médecins et des chercheurs dénoncent :  
« *l'huile de palme peut être dangereuse pour la santé. Riche en acide gras saturés, elle peut provoquer des maladies cardiovasculaires : hypertension, infarctus, anévrisme, etc...* »



## **« L'huile de palme : un poison dans notre assiette ? »**

- ***On ns a tjs dit « graisses animales = mauvais » donc on choisit des graisses végétales → NON***
- ***Huile de palme, exception ds les huiles végétales (arachide, olive, colza)***
- ***50% AGS***
- ***Très intéressante pour l'agroalimentaire → consistance différente***
- ***Contenue ds 80% des recettes***
- ***Utilisée aussi ds les cantine d'école, collectivité***
- ***Pantagius (Vietnam!!!!)***





## « L'huile de palme : un poison dans notre assiette ? »

**Le vrai problème: Combien en mange t on?**

**Pour 80 g de graisse par jour: >30 g d'AGS!**

	Graisse totale	Saturé	Palmitique
Lasagne	6,5	3,5	2,4
Brioche	12,7	7,2	4,7
Nutella	31,7	11	9,2

Valeur énergétique : 530 kcal
Protéines : 6,8 g
Lipides : 31 g dont
Acides gras saturés : 10,3 g
Acides gras mono-insaturés : 17,3 g (trans : 0,1 g)
Acides gras poly-insaturés : 3,4 g
Glucides : 56,4 g dont
Sucres totaux : 55,1 g
Fibres alimentaires : 4 g
Calcium : 120 mg
Magnésium : 70 mg
Phosphore : 172 mg
Sodium : 30 mg
Vitamine E : 6.6 mg
Vitamine B12 : 0.3 mg



500gr (55gr de palmitique)



## Où les trouve-t-on?



- Acides gras saturés: viande, fromage gras, lait entier, beurre, huile de palme
- Acide gras trans: certaines margarines, frites, pâtisseries ..
- Acides gras polyinsaturés oméga-6: huiles végétales et préparations industrielles
- Acides gras monoinsaturés oméga-9: avocat, olives, huile d'olive, amandes
- Acides gras polyinsaturés oméga-3: poisson, noix, germe de blé, huiles de colza et de soja

Teneurs en lipides totaux	Teneur en oméga 3 à longue chaîne (EPA et DHA)	Espèces de poissons (1)
Poissons gras (>2 %)	<b>Forte teneur</b> (>3 g/100 g)	Saumon, Sardine, Maquereau, Hareng, Truite fumée, Anguille
	<b>Teneur moyenne</b> (1,4 g/100 g)	Rouget, Anchois, Pilchard, Bar ou Loup, Truite, Dorade, Turbot, Eperlan, Brochet, Flétan.
Poissons maigres (<2 %)	<b>Faible teneur</b> (0,3 g/100g)	Thon (conservé), Colin ou lieu noir, Cabillaud, Merlan, Sole, Julienne, Raie, Merlu, Baudroie ou Lotte, Carrelet ou Plie, Limande



## Recommandations nutritionnelles

- Réduction des graisses saturées (prods laitiers, fromages, charcuteries grasses, fritures...)
- Réduction des apports en acide linoléique (huile de tournesol, de maïs et margarines dérivées...)
- Réduction en acides gras trans (margarines et huiles hydrogénées, produits « tout faits »)
- Huiles stables (arachide ou olive, pour la cuisson)
- Apport suffisant en graisses mono-insaturées (huile d'olive)
- Augmentation des apports en acide alpha-linolénique (colza, soja, lin)
- Consommation 2-3X/sem de poissons gras, riches en EPA et DHA (saumon, truite de mer, flétan, hareng, maquereau, sardine...)
- **ATTENTION** au mode de cuisson

# MERCI POUR VOTRE ATTENTION

