

# Les « Omega 3 » issus des algues

Les ' Omega 3 ' proviennent des :

## 1. Végétaux : ALA

Forme : précurseur, seule une petite proportion sera transformée en EPA/DHA

ALA => 10 % => EPA

ALA => 1 à 5 % => DHA

## 2. Animaux (poissons, krill)

Forme : DHA déjà préformé

## 3. Algue (huile de Ulkenia/ Schizochytrium sp)

Forme : DHA déjà préformé

Noter le taux de rétroconversion DHA d'algue=> EPA = 12 %

Le DHA est un  $\Omega 3$  synthétisé à partir d'un autre  $\Omega 3$  précurseur EPA (Acide eicosapentaénoïque) qui lui-même dérive de l'acide alpha-linoléique (ALA). On trouve du DHA dans les poissons gras, certaines algues ...que l'on ne consomme pas dans l'alimentation courante et le lait maternel doit en contenir.

L'ALA se trouve dans les huiles de colza, lin, dans les noix...

**Mais cette conversion est relativement inefficace, et très variable d'un individu à l'autre.** Cela dépend beaucoup du sexe, le taux de conversion est plus élevé chez la femme, mais aussi de différences génétiques.

**La seule solution pour obtenir une teneur suffisante en DHA est d'en absorber via l'alimentation déjà préformé.**

## DONC

- Supplémentation en EPA physiologiquement nécessaire ? Non si apports suffisant en ALA et DHA
- Supplémentation en DHA nécessaire aujourd'hui ? Oui L'AFSSA a reconnu le DHA comme un acide gras indispensable dans les nouvelles ANC pour les acides gras (2010)

## **Actions du DHA seul sur :**

### • Plasticité membranaire

-Si trop d'acides gras saturés s'insèrent dans les phospholipides (PL) des membranes ils vont rigidifier les membranes (des chaînes linéaires

saturées, vont s'aligner les unes contre les autres, et s'associer en certains sites particuliers par des liaisons de faible énergie : tout ceci va former des sortes de réseaux, qui rendront le composé qu'ils constituent plus visqueux et rigide)

-...alors que l'inverse se produira si ce sont des acides gras polyinsaturés qui s'intègrent dans les PL des membranes des cellules

Les acides gras s'insèrent effectivement dans les phospholipides membranaires : plus les phospholipides sont riches en oméga 3 ...surtout DHA...plus la déformabilité de la membrane est optimale.

En effet, plus la molécule est insaturée, plus on gagne en fluidité : la formation de réseau dense est moins facile à cause des chaînes coudées des acides d'acides gras saturés.

Des membranes biologiques constituées de nombreux acides gras saturés seront donc beaucoup plus rigides et moins perméables (molécules plus serrées).

Cette propriété de perméabilité est importante car il va en découler une capacité plus ou moins grande à laisser passer les cations biochimiquement actifs (sodium, potassium) ou encore à protéger le tissu de l'entrée d'intrus (bactéries, virus).

### **De nouvelles données confirment l'action des Omega 3 sur l'amélioration de l'endocytose cellulaire :**

[http://www.futura-](http://www.futura-science.com/magazines/sante/infos/actu/d/medecine-bref-omega-3-stimulent-cerveau-54894/#xtor=RSS-8)

[sciences.com/magazines/sante/infos/actu/d/medecine-bref-omega-3-stimulent-cerveau-54894/#xtor=RSS-8](http://www.futura-science.com/magazines/sante/infos/actu/d/medecine-bref-omega-3-stimulent-cerveau-54894/#xtor=RSS-8)

- L'article futura -science porte sur l'effet des acides gras polyinsaturés Oméga 3 (C 22:6 ...=LE DHA d'ailleurs) en comparaison avec C 18:1 quant à la fluidité membranaire ; ces lipides polyinsaturés rendent les membranes cellulaires plus malléables".

(Meilleure fluidité membranaire= échanges cellulaires –endocytose...- améliorés)

- **Le DHA FLUIDIFIE LES MEMBRANES CELLULAIRES**

- **'Le DHA EST L'OMEGA 3 LE PLUS ABONDANT DANS LES MEMBRANES DES CELLULES HUMAINES CAR IL EST UN DES ELEMENTS ESSENTIELS DE LA FONCTIONNALITE CELLULAIRE'**

Ref:

.Arterburn LM et al. Am J clin Nutr 2006, 83: 1467S-76S.

.The structure of DHA in phospholipid membranes.Gawrisch K1, Eldho NV, Holte LL.Lipids. 2003 Apr;38(4):445-52.

.Comparison of the effects of linolenic (18:3 omega 3) and docosahexaenoic (22:6 omega 3) acids on phospholipid bilayers.Ehringer W1, Belcher D, Wassall SR, Stillwell W. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2142021/>. Chem Phys Lipids. 1990 May;54(2):79-88

.Docosahexaenoic acid but not eicosapentaenoic acid withstands dietary cholesterol-induced decreases in platelet membrane fluidity. Hashimoto M1, Hossain S, Shido O. Mol Cell Biochem. 2006 Dec;293(1-2):1-8. Epub 2006 Aug 24.

.Docosahexaenoic acid: membrane properties of a unique fatty acid. Chem Phys Lipids. 2003 Nov;126(1):1-27. Stillwell W1, Wassall SR.

### Cas de l'oméga 3 DHA en détail

Le DHA, c'est l'Acide Docosahéxanoïque, une chaîne à 22 carbones, oméga trois possédant 6 insaturations toutes en configuration « cis » : la molécule est particulièrement « courbée », comme une hélice.

C'est l'oméga 3 qui doit être majoritaire (par rapport à l'ALA et à l'EPA) dans les organes essentiels :

On le trouve en forte concentration dans les cellules de la rétine et dans la matière grise du cerveau, notamment dans les membranes neuronales, dans les jonctions synaptiques entre neurones, dans les cellules gliales (environnement des neurones). Il joue un rôle au niveau du système immunitaire (régulation de l'inflammation) et également dans la mobilité des spermatozoïdes (en particulier leur capacité à s'arrimer à l'ovocyte : le DHA est présent dans l'acrosome, la partie antérieure du spermatozoïde et ces derniers ne sont « efficaces » que si l'acrosome est riche en DHA; en effet, l'acrosome se forme par fusion d'une multitude de vésicules. En cas de déficit en DHA, la fusion ne se produit pas et la forme conique du spermatozoïde n'apparaît pas. Difficile de pénétrer un ovocyte dans ces conditions.).

Le DHA agit grâce à sa grande flexibilité ; celle-ci lui permet de modifier sa forme avec des transitions très rapides d'une configuration à une autre (ceci est dû la présence des doubles liaisons en cis, qui alternent avec des carbones saturés); le DHA s'intègre dans phospholipides des membranes des cellules, de ce fait les propriétés physico-chimiques et biochimiques des membranes se modifient( Stillwell W, Wassall SR, « Docosahexaenoic acid: membrane properties of a unique fatty acid. » Chem Phys Lipids, Vol 126(1), pp 1-27, 2003).

**Des membranes riches en DHA se modifient donc facilement :**

Lorsque les membranes des cellules subissent des contraintes mécaniques fortes (c'est le cas de la croissance des axones de nos neurones, ou pour les cellules contractiles du cœur), il y a toujours un risque de voir se produire

des déséquilibres, ou des dysfonctionnements métaboliques. Il semble que le DHA, par sa faculté à se déformer facilement, puisse jouer un rôle tampon permettant aux cellules de mieux s'adapter aux modifications dues à des contraintes mécaniques (étirement par exemple). C'est important pendant les périodes de croissance : chez le nourrisson, l'enfant et l'adolescent ou lorsque la plasticité cérébrale doit être activée de façon intense (réparation après un traumatisme).

En apportant de la flexibilité aux membranes neuronales, la communication est meilleure, la performance cognitive est optimisée.

(Ref : "Montgomery P, Low blood long chain omega-3 fatty acids in UK children are associated with poor cognitive performance and behavior: a cross-sectional analysis from the DOLAB study. », PLoS One. Vol 8(6 2013", et" McNamara. R., « Docosahexaenoic acid supplementation increases prefrontal cortex activation during sustained attention in healthy boys: a placebo-controlled, dose-ranging, functional magnetic resonance imaging study », American Journal of Clinical Nutrition, Vol 91(4), pp 1060-7, 2010")

### **Quelques propriétés thérapeutiques en découlant donc :**

En modifiant les propriétés de la membrane cellulaire, les  $\Omega 3$ , et spécifiquement les 'oméga 3' DHA, lui permettent de se déformer facilement. La cellule peut être étirée ou contractée sans dommage, elle résiste mieux aux contraintes mécaniques (cas des cellules contractiles, cardiaques, période de croissance rapide, cicatrisation, ...).

- **Cœur** : résistance aux déformations mécaniques

Les cellules résistent ainsi mieux aux contraintes dues aux battements. Un bon taux de DHA diminue les risques d'arythmie.

- **Hypertension** : élasticité et résistance des tissus vasculaires

Des membranes riches en DHA, donc des tissus vasculaires plus flexibles, sont plus aptes à gérer la pression sanguine.

- **Spermatozoïdes** : fertilité masculine

Ils ne sont efficaces que si l'acrosome est riche en DHA. En effet, l'acrosome se forme par fusion d'une multitude de vésicules. En cas de déficit en DHA, la fusion ne se produit pas et la forme conique du spermatozoïde n'apparaît pas. Le spermatozoïde malformé est incapable de pénétrer dans l'ovocyte.

- **Foie** : regain de fluidité membranaire permettant aux cellules d'être à nouveau fonctionnelles

- **Neurones** : drainage cérébral, élimination des bêta-amyloïdes

Le métabolisme des neurones conduit à la production de déchets (radicaux libres) qui détériorent principalement leur membrane. Ces déchets sont éliminés pendant les phases de sommeil lent et profond quand le métabolisme cérébral est ralenti.

Or, le système lymphatique n'irrigue pas le cerveau et ne peut donc pas

participer à ce "nettoyage".

En 2012, des chercheurs allemands ont découvert que le liquide céphalo-rachidien circule dans l'interstice des cellules cérébrales, car l'espace libre entre les cellules augmente considérablement durant le sommeil.

Plus les cellules sont souples et aptes à se déformer, plus le drainage "nettoyeur" est efficace. À noter que ce liquide analysé en sortie du flux montre une concentration en toxines, surtout en protéines bêta-amyloïdes, des molécules dont l'accumulation dans le cerveau est responsable de la maladie d'Alzheimer et autres maladies dégénératives.

Biblio :

- Xie, Kang, Xu et al, Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain (Science 2013), <<http://www.sciencemag.org/content/342/6156/373>>

- Voir aussi l'interview de Maiken Nedergaard qui a piloté l'étude, <<https://www.youtube.com/watch?v=96aZtk4hVJM>>

• **Muscles** : anabolisme amélioré, insuline plus efficace => résistance et énergie

Les cellules constituant les fibres des muscles striés (myocytes ou myofibrilles) sont des cellules de forme cylindrique à plusieurs noyaux. Une insuffisance en AGPI et particulièrement en DHA dans leur membrane est associée à une résistance à l'insuline et à l'obésité chez les adultes.

Une augmentation des taux de DHA / EPA membranaire augmente l'efficacité de l'insuline et la consommation cellulaire de glucose et d'oxygène lors des contractions améliorant ainsi la résistance musculaire.

La composition des acides gras phospholipidiques s'en trouve altérée 'positivement' (diminution du taux d'acide arachidonique), l'anabolisme et la production d'énergie cellulaire est amélioré.

=>>> En s'intégrant aux phospholipides membranaires le DHA améliore le passage de l'influx nerveux et influe positivement sur la cascade inflammatoire

• **Myéline** : vitesse de la transmission de l'influx nerveux

La myéline est composée de 30 % de protéines et 70 % de lipides (cholestérol, DHA, acide oléique, GLA = acide gamma-linolénique, sphingosine). L'acide oléique et le DHA y sont les deux principaux acides gras.

Une diminution du taux de DHA dans la myéline est corrélée à une augmentation du temps de latence réflexe du nerf (perturbation de la transmission des impulsions électriques, réponse électro-physiologique diminuée).

• **Inflammation**

Les dérivés lipidiques découlant du DHA libéré des PL membranaires en cas de réaction inflammatoire (blessures etc) sont des résolvines D anti inflammatoires ainsi que des protéctines et maresines permettant

d'enclencher la résolution de cette inflammation.

## **Pourquoi choisir le DHA sans EPA ?**

### **DHA et déformabilité des érythrocytes :**

**L'incorporation du DHA dans les membranes des érythrocytes augmente donc la déformabilité des membranes et améliore la micro-circulation.**

### **DHA & expression génique :**

Les acides gras se retrouvent majoritairement dans les phospholipides membranaires mais on en trouve également dans le cytoplasme et dans le noyau.

- Le DHA et ses dérivés oxygénés (autacoïdes) vont influencer l'expression de certains gènes impliqués dans les grandes voies métaboliques mais aussi d'autres gènes impliqués dans des voies plus spécifiques

## **Avantages du DHA seul (sans EPA)**

- L'EPA n'impacte pas aussi positivement que le DHA seul sur la déformabilité érythrocytaire ; donc l'oxygénation et les échanges gazeux sont meilleurs avec du DHA seul.
- Sans suffisamment de DHA, il y a risque de résolution non totale de l'inflammation => chronicité.
- Le DHA gère plus efficacement l'inflammation car il n'engendre que des molécules anti inflammatoires et pro-résolution de l'inflammation (donc des resolvines D + des protectines et maresines).
- Le DHA est également précurseur de (neuro)protectine D1 et neuroprostanes, lui conférant des fonctions spécifiques dans le cerveau. La neuroprotectine D1 a des effets anti inflammatoires en inhibant l'infiltration des leucocytes (serhan et al., 2004) et est également impliquée dans le processus d'apoptose (bazan, 2007). Les neuroprostanes exercent également des effets neuroprotecteurs.
- L'EPA ne produit ni protectines ni maresines et produit (en plus des resolvines E) quelques molécules légèrement pro-inflammatoires.
- Si supplémentation uniquement avec du DHA d'algue, 10 à 12% peuvent être reconvertis en EPA si besoin.
- Le solde du DHA servira pour la synthèse de resolvines D, protectines et maresines sans que l'EPA n'interfère avec la déformabilité érythrocytaire optimale.
- Le DHA est l'actif qui protège le système cardiovasculaire du stress

oxydatif et ses conséquences.

**OMEGA 3 préformés (donc utilisables de suite par les cellules) ET source.**

**Du fait de l'évolution des consciences (souffrance animale, pollution des mers et océans ( métaux lourds...irradiations...)) on a cherché des solutions autres que la source huile de poisson ou krill**

**⇒ la microalgue de culture, apportant un Oméga 3 DHA végétal déjà formé et non pas simple précurseur.**

Ces souches d'algue (aliment à l'origine du DHA des espèces marines) sont cultivées en eau de qualité contrôlée, sans iode. **L'huile d'algue est non allergisante, naturelle et végétale, durable et renouvelable**



**Encore faut-il que cet Oméga 3 soit :**

- **non dénaturé** (par des modes d'extraction violents altérants les acides gras).
- bien métabolisé par l'organisme qui est souvent défaillant au niveau digestif
- bien protégé de l'oxydation pendant sa digestion

**L'huile d'algue concentrée en DHA=**

- Dose journalière d'Oméga 3 essentiel : étudiant, adulte, séniors, femme enceinte, fœtus, nourrisson, enfant, végétalien, végétarien
- Composant des membranes cellulaires : cœur, cerveau, nerfs, rétine (+fœtus)
- Fonctionnement normal du cerveau

- Mémoire, concentration, stress
- Protecteur/maladies dégénératives ralentit déclin cognitif, Alzheimer
- Santé de l'œil (rétine); DMLA
- Fœtus et bébé : œil et cerveau
- Prévention baby blues, fertilité
- Permet la synthèse de résolvines D anti inflammatoires, de protectines pro-résolution de l'inflammation (contre chronicité et fibrose; mobilité articulaire )
- Récupération du sportif, microcirculation, oxygénation
- Perméabilité intestinale, immunité
- Permet la formation d'EPA (rétroconversion)
- Hausse de l'index Oméga 3 (baisse risque cardio /TG, taille LDL)
- Diminue insulino-résistance, l'hypertension, le rythme cardiaque et le risque de thrombose/thromboxane A2

### **Les Oméga 3 sont des acides gras polyinsaturés.**

Au même titre que les vitamines et les minéraux, ce sont **des éléments vitaux** pour l'organisme de l'adulte et de l'enfant.

Notre mode de vie et d'alimentation engendre des **carences officiellement reconnues** en acides gras Oméga 3 ainsi qu'en anti oxydants.

### **Les conséquences sont multiples puisque ces acides gras sont qualifiés d'essentiels :**

- les Oméga 3, indispensables **constituants** des cellules, modulent en effet les **phénomènes inflammatoires**, sont de grand intérêt sur le système



**cardiovasculaire** par amélioration entre autre de la microcirculation, régulation du **métabolisme des lipides** et inhibition de **l'agrégation plaquettaire**.



-Les Oméga 3 DHA favorisent le **développement du cerveau** ( la **fluidité neuronale** et participent à la régénération du **tissu nerveux**, fournissent des métabolites **neuroprotecteurs** s'opposant au **déclin cognitif** (neuroprotectine D1, synthèse accrue de phosphatidylsérine, de **résolvines** menant à la restauration d'un tissu sain après déclenchement d'un **processus d'inflammation...**); ils permettent le développement de la **rétine** et des capacités **d'apprentissages à tout âge** : l'oméga 3 de type DHA est un nutriment tout aussi incontournable pour **le fœtus et pour le développement du nouveau-né** (Le DHA participe également à la **prévention de la dépression du post partum chez la mère**).

**L'alimentation ou la supplémentation doivent apporter au corps** ; le rapport de l'ANSES sur les acides gras (« actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. ANSES. Mai 2011 ») indique que dans les pays industrialisés la **consommation des ACIDES GRAS POLYINSATURES OMEGA 3 (AGPI oméga 3) est inférieure aux apports conseillés, y compris chez les enfants et adolescents.**

**Notre alimentation occidentale** est non seulement moins riche en acides gras polyinsaturés mais en effet également totalement déséquilibrée par une carence en acide gras oméga 3. Le rapport oméga3/oméga6 est proche de 20.

Ce déséquilibre entraîne des effets considérables sur notre métabolisme. Outre leur fonction énergétique, les lipides sont les constituants majeurs des membranes cellulaires et les précurseurs de nombreuses hormones. Le déséquilibre oméga3/oméga6 modifie la composition de nos membranes et nos taux hormonaux.

***Les acides gras Oméga 6 servent notamment à produire des eicosanoïdes (prostaglandines et leucotriènes principalement), qui sont des messagers cellulaires aux effets vasoconstricteurs et pro-inflammatoires.***

***En revanche, les Oméga 3 entraînent la libération, à l'issue d'une cascade de réactions, de substances anti-inflammatoires. Mais les enzymes utilisées par les Oméga 3 et les Oméga 6 sont les mêmes. Il y a ainsi compétition entre les deux acides gras. Résultat : la présence en excès des Oméga 6 (que l'on trouve très facilement dans l'alimentation) va "étouffer" les bénéfices des précurseurs d'Oméga 3 (ALA : acide alpha linoléique). Ce qui explique que les Autorités de Santé aient recommandé de revenir à un rapport oméga 6 sur oméga 3 égal à 5, pour une régulation favorable des réponses inflammatoires et immunitaires.***

*Comme vu précédemment, certaines huiles alimentaires (huile de lin, de noix...de chanvre.. chia..) sont certes riches en l'ALA : l'acide gras alpha-linolénique - qui est à la base la matière première 'chef de file des oméga 3' car le corps en santé devrait pouvoir convertir l'ALA en l'indispensable DHA (acide docosahexaénoïque) par une cascade de réactions faisant intervenir les élongases ... les enzymes Delta 6...Delta 5... entre autre, afin que l'alpha-linoléique puisse donner de l'acide eicosapentaénoïque (EPA, 20:5), lequel peut donner à son tour de l'acide docosahexaénoïque (DHA, 22:6).*

***Hélas les études scientifiques ont prouvé que pour ce qui est de la conversion de l'acide gras 'normalement' précurseur - l'ALA- l'organisme ne peut le convertir en EPA qu'à hauteur de 10 % si il dispose encore des enzymes (DELTA 6 DESATURASES... et des ELONGASES) nécessaires pour l'opération ...et à hauteur de 1% pour le DHA qui est encore plus crucial que l'EPA au vu des récentes études cliniques.***

*(«alpha-Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans.»[Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2009 Feb-Mar] )*

- ***Le DHA*** peut également être **reconverti en partie en EPA si l'organisme en a besoin** (cette rétroversion se fait plus efficacement dans ce sens DHA-EPA que dans le sens ALA-EPA *(source* <http://www.drsears.com/ArticlePreview/tabid/399/itemid/66/Default.aspx>)

▪ **L' ALA AINSI QUE L'EPA** étant tous deux **INEFFICACES POUR FOURNIR LE BON STATUS EN DHA**

**INDISPENSABLE A TOUS** (mémoire, Alzheimer, maladies inflammatoires et dégénératives, santé nerveuse, cardiovasculaire, fertilité, santé de l'œil, du fœtus , du nourrisson et de sa mère, de l' intestin...), **LA**

**SUPPLÉMENTATION EN OMÉGA 3 DHA EST TRES IMPORTANTE.**

**Parmi les oméga-3 essentiels, le DHA occupe des fonctions bénéfiques bien spécifiques.**

**Il fait d'ailleurs l'objet d'allégations santé :**

**Le DHA** (Acide docosahexaénoïque)

- contribue au fonctionnement normal du **cerveau**<sup>1</sup>, favorisant un bon **équilibre nerveux**.

- Il aide également au maintien d'une bonne **vision**<sup>1</sup>.

- Ce dernier a aussi démontré ses bienfaits dans le développement et la

santé **infantiles** : la consommation de DHA par la mère contribue au **développement normal du cerveau et des yeux du fœtus et de l'enfant allaité**<sup>2</sup>.

- Le DHA et l'EPA sont impliqués dans l'équilibre **cardio-vasculaire** car ils contribuent à une fonction cardiaque normale<sup>3</sup>.



<sup>1</sup>L'effet bénéfique est obtenu par la consommation journalière de 250 mg de DHA. (Acide docosahexaénoïque).(UE n°432/2012)

<sup>2</sup>L'effet bénéfique est obtenu par la consommation journalière de 200 mg de DHA, en plus de la consommation journalière d'acides gras Oméga 3 recommandée pour les adultes, soit 250 mg de DHA et d'acide eicosapentaénoïque (EPA).

<sup>3</sup>L'effet bénéfique est obtenu par la consommation journalière de 250 mg d'EPA et de DHA. (UE n°432/2012).

### **LA SUPPLÉMENTATION EN DHA se révèle donc INCONTOURNABLE.**

- L'apport en EPA en supplémentation directe peut interférer avec le métabolisme de l'acide arachidonique indispensable au fœtus.
- L'apport en EPA peut contrecarrer la déformabilité de l'érythrocyte qui est améliorée par le DHA...

*Ces informations ne constituent pas des avis médicaux et ne sauraient engager la responsabilité du site ou des rédacteurs.*

**Nathalie BITTERLY COULON**  
[www.nutranat.com](http://www.nutranat.com)