

Face aux besoins et à la réalité des consommations, quelles sont les spécificités des différentes sources d'acides gras oméga 3 disponibles ?

Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 11, Numéro 2, 103-5, MARS/AVRIL 2004, Introduction

Auteur(s) : Nicole COMBE, Carole BOUÉ-VAYSSE

ITERG, Département de Biochimie-Nutrition, Université Bordeaux I, 33405 Talence Cedex

Tél. : 05 40 00 87 24

<n.combe@istab.u-bordeaux1.fr>

Résumé : Les données de consommation en acides gras oméga 3 de la population française montrent les déficits d'apports, en particulier en acide alpha-linolénique (ALA), compte tenu des ANC (apports nutritionnels conseillés). En regard de ces données et des sources actuellement utilisées, les spécificités des différents vecteurs alimentaires des oméga 3 sont décrites. L'étude Aquitaine a montré que les lipides d'origine animale contribuaient à 73 % de l'apport alimentaire en ALA. Augmenter le contenu de celui-ci dans les produits d'animaux d'élevage *via* leur alimentation dans laquelle on introduit des sources d'ALA (colza, lin) ou de DHA (huiles de poissons) représente une stratégie d'optimisation. À cet égard, les résultats sont plus intéressants avec les monogastriques comparés aux polygastriques. En dépit de son potentiel, le vecteur des huiles végétales est trop peu exploité, il n'apporte actuellement que 9 % de l'apport global d'ALA. Pour couvrir les besoins en ALA, sans modification des autres habitudes alimentaires, il faudrait que l'ALA représente 8 % des acides gras totaux consommés sous forme d'huile, contre 0,5-0,6 % actuellement. Les spécificités de trois huiles linoléiques sont comparées. Par rapport aux objectifs, l'huile de colza présente les caractéristiques les plus intéressantes.

Summary : Recent data have shown that the intake level of alpha-linolenic acid (ALA) in French people was lower than the recommended value ($0.34 \pm 0.1\%$ of total energy *versus* 0.8%); 73% of ALA was provided by animal fats versus 9% by oils consumption. In order to increase the intake level of omega 3 fatty acids, strategies have been developed by using specific dietary sources. Examples are given. Animal products enrichment by including appropriate omega 3 sources (flaxseed oil, fish oil,) in livestock rations permits to improve the omega 3 status in consumers. Intake data show the use of vegetable oils, the richest sources of ALA, is low. Basing on the present supply in the Aquitaine study, the ALA level in the "average oil" consumed is 0.5-0.6% of total fatty acids. To reach the recommended value for the ALA intake, without any change in consumers' eating habits, the "average oil" in diet has to contain 8% ALA. Characteristics of three oils (rapeseed, walnuts, soybean-oil) are compared. The fatty acid composition of rapeseed oil seems to be the most appropriated to the present objective.

Mots-clés : oméga 3, consommation française, spécificité des sources

Keywords : omega 3, French consumption, source distinctiveness

ARTICLE

L'intérêt pour les acides gras oméga 3, manifesté aussi bien par les nutritionnistes, les professionnels de l'industrie agro-alimentaire que par les consommateurs sensibilisés, s'est accru considérablement à la suite de la publication de la 3^e édition des apports nutritionnels conseillés (ANC) [1] et des données récentes de consommation alimentaire qui soulignent le déficit d'apport en oméga 3 [2-4]. De nombreuses questions se posent en termes d'objectifs et de moyens pour corriger ce déficit. Certains travaux conduits à ce jour pour appréhender le sujet font l'objet de ce dossier.

Avant de les aborder, nous allons examiner ici précisément les besoins en oméga 3 en regard de la réalité des consommations actuelles et de la spécificité des sources d'oméga 3. Rappelons que le terme oméga 3 regroupe tous les acides gras polyinsaturés (AGPI) appartenant à une même série nommée également « n-3 », pour faire référence à la position de la première double liaison par rapport à l'extrémité « n » terminale de la chaîne carbonée. Le premier maillon de cette série est représenté par l'acide alpha-linolénique (18:3 n-3, ALA), d'où le nom générique de « famille de l'acide alpha-linolénique » attribué à cette série qui comprend des acides gras à 20 et 22 atomes de carbone, tels l'EPA (20:5 n-3) et le DHA (22:6 n-3).

Reconnus acides gras essentiels plus tardivement que les acides gras oméga 6, les oméga 3 ont des propriétés biologiques propres, mieux connues depuis les années 1980-90. Le DHA est l'acide gras par excellence du cerveau [5], dont il assure le bon fonctionnement ; l'EPA est impliqué dans les processus inflammatoires et d'agrégation plaquettaire où son action s'oppose à celle des acides gras oméga 6 [6, 7]. Le rôle de l'ALA pourrait dépasser celui de précurseur d'acides gras essentiels (EPA et DHA) ; certains auteurs lui attribuent un rôle propre, favorable tant sur le système cardiovasculaire que sur la fonction neuronale (pour plus d'informations, se reporter à la revue documentée de AJ Sinclair [8]). Dans la mesure où l'organisme humain est capable de synthétiser le DHA et l'EPA à partir de l'ALA, seul ce dernier parmi les acides gras oméga 3 revêt un caractère « indispensable » dans l'alimentation, le métabolisme des animaux contrairement à celui des végétaux étant inapte à la production de l'ALA. Néanmoins, concernant la couverture des besoins en DHA, plus particulièrement dans certaines situations physiologiques (grossesse, petite enfance), sa présence dans l'alimentation est recommandée, outre celle de son précurseur [1]. En effet, la capacité de bioconversion de l'ALA en DHA paraît limitée, sous régimes enrichis en ALA [9, 11].

Les apports nutritionnels conseillés (ANC)

Les études de l'implication sur la santé des apports quotidiens en AGPI oméga 6 et oméga 3 font ressortir la nécessité d'équilibrer les apports de leurs précurseurs respectifs, à savoir l'acide linoléique (18:2 n-6, LA) et l'ALA, pour garantir des niveaux de biosynthèse des acides gras essentiels adéquats avec les besoins cellulaires [12, 13]. La 3^e édition des apports nutritionnels conseillés [1] préconise, respectivement pour LA et ALA, des valeurs de 4 % et 0,8 % par rapport à l'apport énergétique total (AET), correspondant à la consommation quotidienne chez la femme adulte de 8 g de LA et 1,6 g d'ALA, chez l'homme adulte de 10 g de LA et 2 g d'ALA (*tableau 1*). Les apports conseillés en DHA sont de 0,10-0,12 g/j ; ils passent à 0,25 g/j chez la femme enceinte ou allaitante. Au total, les AGPI oméga 6 et oméga 3 devraient représenter environ 16 % des acides gras totaux de l'alimentation.

Tableau 1. Apports nutritionnels conseillés pour la population française (2001) [1].

	Homme adulte		Femme adulte		Femme enceinte	
Apport énergétique total (AET) (Kcal)	2 200		1 800		2 050	
	g.j ⁻¹	% AET	g.j ⁻¹	% AET	g.j ⁻¹	% AET
Acides gras saturés	19,5	8,0	16,0	8,0	18,0	8,0
Acides gras mono-insaturés	49,0	20,0	40,0	20,0	45,5	20,0
Acide linoléique (18:2 n-6)	10	4	8	4	10	4,4
Acide alpha-linolénique (18:3 n-3)	2	0,8	1,6	0,8	2	0,9
DHA (22:6 n-3)	0,12	0,05	0,1	0,05	0,25	0,1

La réalité des consommations

Niveau d'apport en acide alpha-linolénique

Les données de la consommation actuelle en ALA [2-4], dont celles de l'étude Aquitaine (*tableau 2*), ont été présentées dans le rapport de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), consacré aux oméga 3 [14]. Toutes les études montrent que l'apport en ALA est en moyenne insuffisant, à peine la moitié de la quantité recommandée (0,3-0,4 % *versus* 0,8 % de l'AET), alors que la consommation de LA est proche des recommandations (4,2-4,5 % *versus* 4,0 % de l'AET). Le *tableau 2* rassemble les données de l'étude Aquitaine [2], concernant deux groupes de femmes, enceintes et non enceintes, de cette région. Les apports quotidiens respectifs en LA et ALA sont similaires au sein des deux groupes. En moyenne (\pm écart-type), ils sont respectivement égaux à 8,9 g/pers. (\pm 4,2) et 0,7 g/pers. (\pm 0,2). En conséquence, la valeur moyenne du rapport LA/ALA est voisine de 14, contre 5 conseillée. La grande variabilité des apports entre sujets conduit à des valeurs extrêmes de ce rapport, comprises entre 3 et 49, similaires aux données de l'étude SU.VI.MAX (LA/ALA compris entre 4,5 et 34,6) [14]. Ces valeurs témoignent d'habitudes alimentaires très différentes. Pour comprendre et tenter d'améliorer cette situation, une question se pose au préalable : quels sont les principaux vecteurs d'ALA dans l'alimentation actuelle ?

Tableau 2. Apports quotidiens en acides linoléique et α -linoléique pour la période 1996-1999 (Étude

Aquitaine [2])

	Femmes enceintes (n = 61)				Femmes non enceintes (n = 79)			
	Moy	E.T.	Min	Max	Moy	E.T.	Min	Max
Apport en 18:2 (n-6) (g)	9,2	4,4	2,7	22,7	8,7	4,1	1,5	19,9
Apport en 18:3 (n-3) (g)	0,8	0,3	0,4	1,6	0,6	0,2	0,2	1,3
Apport en 18:2 (n-6) (% AET)	4,2	1,8	1,6	8,9	4,5	1,8	1,8	10,0
Apport en 18:3 (n-3) (% AET)	0,4	0,1	0,2	0,9	0,3	0,1	0,1	0,6
18:2 (n-6)/18:3 (n-3)	12	7	3	32	15	8	4	49

Origines de l'apport en acide alpha-linolénique

L'étude Aquitaine a fourni un éclairage dans ce sens. Il ressort que dans cette région, l'apport d'ALA vient majoritairement de la consommation de lipides d'origine animale (73 %), à savoir les produits laitiers (46 %) et les viandes (27 %) ; les lipides d'origine végétale y contribuent pour 27 %, avec 9 % pour les huiles.

Compte tenu de sa représentation et des possibilités zootechniques offertes, le vecteur « produits animaux » est apparu comme un vecteur potentiel d'enrichissement en oméga 3 de la ration quotidienne de la population française, dès lors que la teneur en oméga 3 des tissus (viande) et produits (lait, œuf) peut être augmentée, *via* l'alimentation des animaux dans laquelle on introduit des sources d'ALA (colza, lin) ou de DHA (huiles de poissons). Dans ce domaine, les résultats obtenus chez les monogastriques (porc, volaille) sont plus intéressants en termes de niveaux d'enrichissement comparés aux polygastriques (vache, mouton, chèvre) [15, 16]. En outre, il ne faut pas perdre de vue que les corps gras d'animaux ruminants sont en moyenne plus riches en acides gras saturés que ceux des monogastriques. Or pour répondre à l'objectif des ANC, il faudrait réduire la consommation d'acides gras saturés. Dans ce contexte, les produits issus des monogastriques semblent donc plus appropriés. Le bénéfice pour le consommateur a été évalué dans le cadre précis d'une consommation de produits d'animaux d'élevage dont le contenu en ALA a été en moyenne doublé par l'introduction de graines de lin extrudées dans l'alimentation de ces animaux [17]. Il ressort que le niveau d'ALA dans le sérum est 2 fois plus élevé chez les sujets qui ont consommé ces produits comparé à celui de sujets témoins (alimentation actuelle).

Si on considère le vecteur des huiles végétales, il apparaît trop peu exploité compte tenu de son potentiel. En effet, d'après les données de l'étude Aquitaine, confortées par celles de l'étude SU.VI.MAX, les huiles contribuent actuellement pour 9 % seulement de l'apport en ALA. Rapportée à la quantité d'huiles consommées quotidiennement (environ 12 g), cette valeur indique que « l'huile moyenne » consommée contient 0,53 % d'ALA par rapport aux acides gras totaux. Pour atteindre l'apport d'ALA recommandé chez la femme (1,6 g), il faudrait que cette « huile moyenne » contienne

8 % d'ALA, sans changement des autres habitudes alimentaires. Pour aider à la réflexion sur les choix possibles, les spécificités des huiles végétales sont déclinées ci-dessous.

Les spécificités des huiles linoléiques

Parmi les huiles végétales dites « linoléiques », les huiles de colza, noix et soja sont les plus accessibles au consommateur. Le *tableau 3* indique leurs compositions respectives en acides gras. L'huile de noix est la plus concentrée en ALA (9-15 % des acides gras totaux), comparée à l'huile de colza (8-10 %) et à l'huile de soja (4-10 %). Si on considère les autres acides gras fournis par ces huiles, en relation avec les ANC et les apports actuels, l'huile de colza apparaît la plus intéressante. En effet, il n'y a pas lieu de favoriser l'apport en LA, or l'huile de colza présente le niveau le plus faible (18-22 % *versus* 50-65 % de LA dans les deux autres huiles), ainsi que le rapport LA/ALA le plus bas (2-3 *versus* 4-7 pour l'huile de noix et 10-15 pour l'huile de soja). En outre, les apports en acides gras mono-insaturés (acide oléique) devraient être augmentés aux dépens des acides gras saturés ; sur ce point, l'huile de colza est également la mieux indiquée (55-62 % d'acide oléique pour l'huile de colza *versus* 14-21 % pour l'huile de noix et 17-26 % pour l'huile de soja). Ces trois huiles diffèrent également par la distribution de l'ALA entre les positions interne (*sn2*) et externes (*sn1* et *sn3*) des triglycérides (*tableau 3*). Le taux de répartition de l'ALA sur la position *sn2* est de 58 % dans l'huile de colza, contre 32 % dans l'huile de noix et 31 % dans l'huile de soja. Dans la mesure où le positionnement en *sn2* pourrait avoir, pour un acide gras donné, un impact favorable sur son métabolisme [18, 19] et que le maintien à cette position dans les lipides lymphatiques est avéré [20, 21], l'huile de colza offre un atout supplémentaire par rapport aux deux autres huiles linoléiques. Cependant, compte tenu de sa concentration la plus élevée en ALA et de son rapport LA/ALA faible (4-7), l'huile de noix mérite également son utilisation. L'évaluation de l'huile de colza en alimentation humaine pour améliorer le statut oméga 3 a été réalisée [22] ; les principaux résultats sont présentés dans ce dossier (voir l'article de B. Delplanque).

Tableau 3. Composition (% pds) en acides gras de trois huiles « linoléiques » et taux de répartition de l'acide alpha-linolénique en position *sn 2* (données Itegr).

	Colza	Noix	Soja
Ac. palmitique C16 :0	1-5	6-8	8-13
Ac. stéarique C18 :0	1-2	1-3	2-5
Ac. gras saturés	2-8	7-11	12-20
Ac. oléique C18 :1 n-9	55-62	14-21	17-26
Ac. érucique C22 :1 n-9	< 1	–	–
Ac. gras mono-insaturés	56-65	14-21	18-27
Ac. linoléique C18:2 n-6	18-22	54-65	50-62

Ac. linoléique C18:3 n-3	8-10	9-15	4-10
* Taux de répartition (%) en position sn2 du C 18 :3 n-3	58	32	31
Ac. gras polyinsaturés	26-32	63-80	54-72
18 :2 n-6/18 :3 n-3	2-3	4-7	10-15

* le complément à 100 représente les proportions de 18:3 n-3 estérifiées sur les positions externes du glycérol (sn1 + sn3)

Niveau d'apport en oméga 3 longues chaînes (EPA et DHA)

Actuellement, on ne dispose pas de données sur la consommation d'EPA et de DHA, pour la population française.

Pour une optimisation des apports en EPA et DHA, les aliments incontournables sont représentés par les produits de la mer, plus particulièrement par les poissons gras. Parmi ceux-ci, certains sont plus riches que d'autres ; comme pour les animaux terrestres, l'alimentation des poissons module leur contenu en oméga 3. Une revue récente, très documentée sur le sujet, souligne ces aspects [15]. Le contenu de ce dossier éclairera le lecteur sur la bio disponibilité, prise au sens large, des oméga 3. n

RÉFÉRENCES

1. MARTIN A. *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, Tec & Doc, ed. France : CNERNA-CNRS, AFSSA, 2001.
2. COMBE N, BOUÉ C. Apports alimentaires en acides linoléique et alpha-linolénique d'une population d'Aquitaine. *OCL* 2001 ; 8 : 118-21.
3. MALVY DJM, PREZIOSI P, GALAN P, *et al.* La consommation de lipides chez les sujets de la cohorte SU.VI.MAX. *OCL* 1999 ; 6 : 257-9.
4. HULSHOF KFAM, VAN ERP-BAART MA, ANTTOLAINEN M, *et al.* Intake of fatty acids in western Europe with emphasis on *trans* fatty acids : the TRANSFAIR study. *Eur J Clin Nutr* 1999 ; 53 : 143-57.
5. BOURRE JM, PASCAL G, DURAND G, MASSON M, DUMONT O, PICIOTTI M. Alterations in the fatty acid composition of rat brain cells (neurons, astrocytes, and oligodendrocytes) and of subcellular fractions (myelin and synaptosomes) induced by a diet devoid of n-3 fatty acids. *J Neurochem* 1984 ; 43 : 342-8.
6. CALDER PC. N-3 polyunsaturated fatty acids and inflammation : from molecular biology to the clinic. *Lipids* 2003 ; 38 : 343-52.
7. THORNGREN M, GUSTAFSON A. Effects of 11-week increases in dietary eicosapentaenoic acid on bleeding time, lipids, and platelet aggregation. *Lancet* 1981 ; 28 : 1190-3.
8. SINCLAIR AJ, ATTAR-BASHI NM, LI D. What is the role of alpha-linolenic acid for mammals ? *Lipids* 2002 ; 37 : 1113-23.

9. ABEDIN L, LIEN EL, VINGRYS AJ, SINCLAIR AJ. The effects of dietary alpha-linolenic acid compared with docosahexaenoic acid on brain retina, liver, and heart in the guinea pig. *Lipids* 1999 ; 34 : 475-82.
10. POUMES-BALLIHAUT C, LANGELIER B, HOULIER F, ALESSANDRI JM, DURAND G, LATGE C, GUESNET P. Comparative bioavailability of dietary alpha-linolenic and docosahexaenoic acids in the growing rat. *Lipids* 2001 ; 36 : 793-800.
11. MORISE A, COMBE A, BOUÉ C, *et al.* Dose effect of alpha-linolenic acid on PUFA conversion, bioavailability and storage in the Hamster. *Lipids* 2004 ; 39 : 325-34.
12. BILLEAUD C, BOUGLE D, SARDA P, *et al.* Effects of preterm infant formula supplementation with alpha-linolenic acid with a linoleate/alpha-linolenate ratio of 6 : a multicentric study. *Eur J Clin Nutr* 1997 ; 51 : 520-6.
13. BOURRE JM. Développement du cerveau et acides gras polyinsaturés. *OCL* 1996 ; 3 : 173-8.
14. AFFSA. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations, 10 juillet 2003.
15. BOURRE JM. Alimentation animale et valeur nutritionnelle induite sur les produits dérivés, consommés par l'homme : les lipides sont-ils principalement concernés ? *OCL* 2003 ; 10 : 405-24.
16. COMBE N, FENART E. Les oméga 3 de l'alimentation animale à la nutrition humaine. *OCL* 2004 ; 11 : 46-9.
17. WEILL P, SCHMITT B, CHESNEAU G, *et al.* Effects of introducing linseed in livestock diet on blood fatty acid composition of consumers of animal products. *Ann Nutr Metab* 2002 ; 46 : 182-91.
18. RENAUD SC, RUF JC, PETITHORY D. The positional distribution of fatty acids in palm oil and lard influences their biologic effects in rats. *J Nutr* 1995 ; 125 : 229-37.
19. EMKEN EA, ADLOF RO, DUVAL SM, SHANE JM, WALKER PM, BECKER C. Effect of triacylglycerol structure on absorption and metabolism of isotope-labeled palmitic and linoleic acids by humans. *Lipids* 2004 ; 39 : 1-9.
20. BOULOS P, COMBE N. Biodisponibilité de l'acide alpha-linolénique : intérêt d'une huile combinée. *OCL* 2000 ; 7 : 101-4.
21. CANSSELL M, NACKA F, COMBE N. Marine lipid-based liposomes-increase *in vivo* FA bioavailability. *Lipids* 2003 ; 38 : 551-9.
22. DELPLANQUE B, COMBE N, FENART E *et al.* Increased bioavailability and bioconversion of alpha-linolenic acid (ALA) in plasma of healthy Humans by increasing the ALA intake from combined vegetable oils including different levels of rapeseed, sunflower and high oleic sunflower oils. *ISF : 25th World Congress of the International Society for Fat Research (Bordeaux, 12-15 October), 2003.*