

Acides gras polyinsaturés essentiels du lait maternel en France : évolution des teneurs en acides linoléique et alpha-linolénique au cours des dix dernières années

Carole Vaysse¹, Claude Billeaud², Philippe Guesnet³, Leslie Couëdelo¹, Jean Marc Alessandri³,
Guy Putet⁴, Nicole Combe¹.

La nature des acides gras présents dans le lait maternel revêt une grande importance eu égard aux besoins spécifiques du nouveau-né. Le lait maternel constitue en effet la source des acides gras polyinsaturés (AGPI) n-6 et n-3 essentiels à la croissance et au développement du nourrisson, tels que les acides arachidonique (20 :4 n-6 ; ARA) et docosahexaénoïque (22 :6 n-3 ; DHA), ainsi que leurs précurseurs métaboliques respectifs, les acides linoléique (18 :2 n-6 ; LA) et alpha-linolénique (18 :3 n-3 ; ALA) (1-2). Pour couvrir ses besoins en ARA et DHA, les deux AGPI longues chaînes (AGPI-LC) majoritaires du cerveau, dont les contenus augmentent jusqu'à l'âge de 2 ans, le nourrisson utilise les AGPI-LC présents dans le lait ainsi que ceux qu'il synthétise à partir des précurseurs LA et ALA. Cependant, chez les enfants prématurés mais également chez les enfants nés à terme, les quantités synthétisées, en particulier celles de DHA, apparaissent insuffisantes en regard des besoins. Sur le plan du développement neurosensoriel, le bénéfice d'une supplémentation en DHA a été clairement démontré (3-4). Les résultats semblent cependant moins consensuels lorsqu'il s'agit d'enfants nés à terme (5).

Si le lait humain contient une quantité de lipides relativement constante, sa composition en acides gras peut varier de façon substantielle en fonction de l'alimentation de la mère (6-7). Des études d'observation et d'intervention ont montré que les niveaux de LA, ALA, DHA ainsi que ceux de l'acide oléique et des acides gras trans (AGT) mesurés dans le lait humain variaient avec les niveaux de ces acides gras dans l'alimentation maternelle, soulignant ainsi l'intérêt de

ce marqueur biologique (pour plus d'informations, se reporter à la revue de S. Innis ; 8). Les données de consommation d'AGPI n-6 et n-3 les plus récentes pour des femmes françaises concernent les années 1997-99 (9). Elles ont montré que l'apport recommandé en ALA n'était pas atteint (0,8 g/j vs 2 g/j), entraînant un déséquilibre du rapport oméga-6/oméga-3 dont la valeur se situait en moyenne à 14-15 contre 5 pour la valeur recommandée. Ce faible niveau de consommation en ALA a été également retrouvé dans le lait maternel prélevé à cette même période (10-15).

En 2003, l'AFSSA a produit un rapport sur l'intérêt nutritionnel des acides gras oméga-3 dans le risque cardiovasculaire, incitant à accroître les apports en précurseurs et/ou longues chaînes oméga-3 (16). Un plus grand éventail de produits « sources ou enrichis en oméga-3 » est offert aux consommateurs depuis ces dernières années. Dans ce contexte, l'objectif de l'étude présente était d'apprécier l'évolution des consommations d'AGPI n-6 et n-3 via la comparaison de leurs contenus dans des échantillons de lait humain mature collectés en 2007 dans huit régions réparties sur le territoire français et des échantillons recueillis lors d'études conduites entre 1993 et 1998. Cette étude a permis également d'évaluer la baisse attendue de la consommation d'AGT par la population française, suite à la diminution des teneurs en AGT des produits alimentaires au cours des dix dernières années. Des données récentes collectées par l'Institut Français pour la Nutrition (IFN) indiquent que la teneur en AGT de la majorité des produits transformés a fortement diminué, pour représenter en moyenne aujourd'hui

1 : ITERG, Nutrition Métabolisme & Santé, Université Bordeaux 1, Avenue des Facultés - 33405 Talence Cedex

2 : CEDRE, Lactarium - 33000 Bordeaux

3 : Nu.Re.Li.Ce, UR909, INRA, F 78352-Jouy-en-Josas.

4 : Association des Lactariums de France, 69000 Lyon

moins de 0,5 g d'AGT pour 100 g de produit fini [17]. Nous avons conduit, de juillet à décembre 2007, une étude qui a porté sur 145 échantillons de lait maternel mature (>30 j d'allaitement) collectés dans huit lactariums français (Bordeaux : n=20 ; Dijon : n=21 ; Ile de France : n=18 ; Lyon : n=20 ; Montpellier : n=18 ; Nantes : n=21 ; St Etienne : n=6 ; Tours : n=21). Les participantes de l'étude ont été informées des objectifs avant recueil de leur consentement écrit. Les échantillons de lait (20 ml prélevés sur l'expression totale d'un sein, lors du 1^{er} allaitement de la journée) ont été rapidement congelés et stockés à -20°C jusqu'à l'analyse.

La composition en acides gras des échantillons de lait maternel a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse haute performance, la quantité de chaque acide gras étant exprimée en % des acides gras totaux [18].

La comparaison des données issues des 8 lactariums

a été faite par le test statistique non paramétrique de Kruskal et Wallis. Le test U de Mann et Whitney a été appliqué pour comparer les données de 2007 à celles de 1997 (différences significatives au seuil de P=0,05).

Les résultats sont présentés ci-dessous.

COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES ÉCHANTILLONS DE LAIT MATERNEL COLLECTÉS DANS LES HUIT LACTARIUMS FRANÇAIS

Les compositions moyennes et écart-types en acides gras des 145 échantillons de lait maternel sont données dans le Tableau 1. Elles sont très homogènes d'un centre de collecte à l'autre. En effet, les acides gras saturés (AGS) constituent entre 44,9% (Saint-Etienne) et 48,7% (Bordeaux et Ile de France) des acides gras totaux en fonction du centre de collecte ; ils sont principalement représentés par les

TABLEAU 1

Composition en acides gras (% poids) des laits maternels de différentes régions françaises en 2007

	Montpellier (n=18)		IDF (n=18)		St Etienne (n=6)		Nantes (n=21)		Dijon (n=21)		Tours (n=21)		Bordeaux (n=20)		Lyon (n=20)	
	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.	Moy	E.T.
AGS	46,34	7,50	48,70	4,90	44,94	2,53	47,58	6,16	48,03	5,20	48,40	5,30	48,63	3,96	45,52	3,85
AGMI	38,70	4,94	37,27	4,00	38,58	2,60	37,05	4,19	36,89	3,80	37,01	3,77	37,58	3,66	39,66	3,67
AGPI	13,64	3,91	12,76	2,76	15,17	4,94	14,09	3,93	13,77	4,09	13,32	3,70	12,46	2,51	13,51	2,33
AGPI (n-6)	12,40	3,86	11,61	2,73	13,86	4,81	12,73	3,81	12,46	3,97	12,01	3,56	11,35	2,39	12,15	2,15
18:2(n-6)	11,51	3,65	10,52	2,54	12,71	4,94	11,57	3,72	11,33	3,79	10,96	3,43	10,39	2,32	11,17	2,07
20:4(n-6)	0,36	0,10	0,39	0,12	0,43	0,12	0,45	0,12	0,40	0,08	0,40	0,09	0,36	0,09	0,39	0,08
AGPI (n-3)	1,24	0,50	1,15	0,41	1,31	0,31	1,35	0,39	1,31	0,30	1,31	0,54	1,11	0,34	1,36	0,55
18:3(n-3)	0,88	0,47	0,72	0,29	0,87	0,23	0,87	0,30	0,79	0,25	0,84	0,50	0,72	0,33	0,95	0,48
20:5(n-3)	0,05	0,02	0,06	0,03	0,05	0,01	0,07	0,04	0,09	0,04	0,08	0,05	0,06	0,04	0,06	0,03
22:5(n-3)	0,12	0,03	0,13	0,04	0,14	0,05	0,13	0,04	0,15	0,04	0,15	0,06	0,11	0,03	0,12	0,03
22:6(n-3)	0,19	0,05	0,24	0,11	0,25	0,13	0,28	0,13	0,29	0,10	0,25	0,12	0,21	0,10	0,23	0,11
AGT	1,32	0,45	1,27	0,30	1,30	0,34	1,28	0,37	1,31	0,32	1,27	0,40	1,32	0,41	1,31	0,28
ratio LA/ALA	13,1		14,6		14,6		13,3		14,3		13,0		14,4		11,8	

AGS : acides gras saturés ; AGMI : acides gras monoinsaturés ; AGPI : acides gras polyinsaturés ; AGT : acides gras trans ; LA : acide linoléique ; ALA : acide alpha-linolénique.

NOTES

[1] JENSEN RG (1999). Lipids in human milk. *Lipids*, 34 : 1243-71.

[2] INNIS SM (2004) Polyunsaturated fatty acids in human milk: an essential role in infant development. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 554 : 27-43.

[3] UAUY R, HOFFMAN DR, MENA P, LLANOS A, BIRCH EE (2003) Term infant studies of DHA and ARA supplementation on neurodevelopment: results of randomized controlled trials. *J Pediatr*, 143 : S17-25.

[4] LAURITZEN L, JORGENSEN MH, MIKKELSEN TB et al (2004) Maternal fish oil supplementation in lactation: effect on visual acuity and n-3 fatty acid content of infant erythrocytes. *Lipids*, 39, 195-206.

[5] FLEITH M, CLANDININ MT (2005) Dietary PUFA for preterm and term infants: review of clinical studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 45 : 205-209.

[6] READ WW, LUTZ PG, TASHJIAN A. (1965) Human milk lipids. II. The influence of dietary carbohydrates and fat on the fatty acids of mature milk. A study in four ethnic groups. *Am J Clin Nutr*, 17 : 180-3.

[7] KOLETZKO B, THIEL I, ABIODUN PO (1992) The fatty acid composition of human milk in Europe and Africa. *J Pediatr*, 120 : S62-70.

[8] INNIS SM (2007) Human milk: maternal dietary lipids and infant development. *Proc Nutr Soc*, 66 : 397-404.

[9] COMBE N, BOUÉ C (2001). Apports alimentaires en acides linoléique et alpha-linolénique d'une population d'Aquitaine. *OCL*, 8 : 118-121.

[10] GUESNET P, ANTOINE JM, ROCHETTE DE LEMPDES JB, GALENT A, DURAND G (1993) Polyunsaturated fatty acid composition of human milk in France: changes during the course of lactation and regional differences. *Eur J Clin Nutr*, 47 : 700-710.

[11] MARTIN JC, BOUGNOUX P, FIGNON A et al. (1993) Dependence of human milk essential fatty acids on adipose stores during lactation. *Am J Clin Nutr*, 58 : 653-659.

[12] CHIROUZE V, LAPILLONNE A, PUTET G, SALLE BL. (1994) Red blood cell fatty acid composition in low-birth-weight infants fed either human milk or formula during the first months of life. *Acta Paediatr*, 405 : 70-7.

[13] CHARDIGNY JM, WOLFF RL, MAGER E, SÉBÉDIO JL, MARTINE L, JUANEDA P (1995) Trans mono- and polyunsaturated fatty acids in human milk. *Eur J Clin Nutr*, 49 : 523-31.

acides palmitique (16 :0), stéarique (18 :0), myristique (14 :0) et laurique (12 :0). L'acide gras saturé prépondérant est le 16 :0 (23% en moyenne), les trois autres catégories d'AGS se situent autour de 7%. Les acides gras mono-insaturés (AGMI) représentent entre 36,9% (Dijon) et 39,7% (Lyon) en fonction du centre, l'acide oléique étant majoritaire (32,4% en moyenne).

Les proportions d'AGPI totaux (n-6 et n-3) varient de 12,5% à 15,2% en fonction du lactarium d'origine, avec un rapport entre n-6 et n-3 situé autour de 10, qui est similaire entre les centres. L'acide linoléique (18 :2 n-6) est le principal représentant des AGPI n-6 ; son pourcentage varie de 10,4% (Bordeaux) à 12,7% (Saint-Etienne). Les proportions d'acide arachidonique (20 :4 n-6) sont comprises entre 0,36% et 0,45%. Concernant les AGPI n-3, l'acide alpha-linolénique (18 :3 n-3) en est le représentant majeur (65% des AGPI n-3) ; ses proportions varient de 0,72% (Bordeaux, Ile de France) à 0,95% (Lyon) par rapport aux acides gras totaux du lait. Comparativement, le DHA (22 :6 n-3) se situe entre 0,19% (Montpellier) et 0,28-29% (Nantes, Dijon), le DPA (22 :5 n-3) entre 0,11% et 0,15%. Quant à l'EPA (20 :5 n-3), il est un constituant mineur du lait maternel (0,05-0,09%).

Les pourcentages d'AGT tous isomères confondus sont similaires entre centres de collecte, compris entre 1,27% et 1,32% par rapport aux acides gras totaux. Ils sont représentés à 74% par les isomères de position 18 :1 trans, 21% par les isomères de posi-

tion 18 :2 trans et 5% par l'isomère 16 :1 9 trans. Le traitement statistique de ces résultats a indiqué l'absence de différence significative entre les profils d'acides gras des échantillons de lait maternel issus des huit centres de collecte.

Cette étude est à ce jour la plus importante étude de ce type conduite en France. Les conditions de recueil et d'analyse des échantillons de lait maternel issus des huit lactariums étant identiques, leur comparaison en fonction de l'origine a pu être réalisée. Sachant que les contenus en acides gras essentiels n-6 et n-3 du lait humain sont influencés par la présence de ces acides gras dans l'alimentation maternelle, l'absence de différence significative entre les laits issus des huit lactariums suggère que la consommation de ces acides gras est similaire d'une région à l'autre.

EVOLUTION DU CONTENU EN ACIDES GRAS ESSENTIELS DU LAIT MATERNEL AU COURS DE LA DERNIÈRE DÉCENNIE

Pour apprécier l'évolution des contenus en AGPI n-6 et n-3 du lait maternel, nous avons comparé les résultats de cette étude (2007) à ceux rapportés précédemment pour la France (1993-1998). Le tableau 2 rassemble les données de six études (10-15) qui ont concerné différentes régions. On note que les compositions en AGPI n-6 et n-3 étaient relativement homogènes entre les études. Les proportions d'acide linoléique variaient de 11,8% à 15,3%, avec

TABEAU 2

Composition (% des acides gras totaux) en AGPI n-6 et n-3 du lait maternel (données françaises 1993-1998)

	LA	ALA	ARA	EPA+DHA	LA/ALA
Guesnet (10)	13	0,62	0,45	0,37	21,0
Martin (11)	12,7	0,59	0,36	0,24	21,5
Chirouze (12)	15,3	0,46	0,42	0,41	33,3
Chardigny (13)	14,7	0,70	0,50	0,32	21,0
Billeaud (14)	13,32	0,52	0,38	0,26	25,6
Maurage (15)	11,8	0,55	0,24	0,14	21,5
Moyenne	13,47	0,57	0,39	0,23	24
Ecart Type	1,30	0,08	0,09	0,08	5

[14] BILLEAUD C, BOUGLE D, SARDA P *et al.* (1997). 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.*, 51 : 520-526.

[15] MAURAGE C, GUESNET P, PINAULT M *et al.* (1998) Effect of two types of fish oil supplementation on plasma and erythrocyte phospholipids in formula-fed term infants. *Biol Neonate*, 74 : 416-29.

[16] AFSSA (2003) Rapport sur « Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations », 54 pages.

[17] PASCAL G (2009) Les acides gras trans : origine, impact santé, évolution de leur teneur dans les aliments en France au cours des dernières années. Les mises au point de l'IFN, n°3.

[18] BOUÉ C, COMBE N, BILLEAUD C *et al.* (2000). Trans fatty acids in adipose tissue of French women in relation to their dietary sources. *Lipids*, 35: 561-566.

[19] YUHAS R, PRAMUK K, LIEN EL (2006) Human milk fatty acid composition from nine countries varies most in DHA. *Lipids*, 41: 851-8.

[20] DEMMELMAIR H, BAUMHEUER M, KOLETZKO B, DOKOUPIL K, KRATL G (1998) Metabolism of U13C-labeled linoleic acid in lactating women. *J Lipid Res.*, 39 : 1389-1396.

[21] COMBE N, BILLEAUD C, MAZETTE B, ENTRESSANGLES B, SANDLER B (1997) TFAs in human milk reflect animal or vegetal TFA consumption in France. *Pediatr Res.*, 37, 304A.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les personnes allaitantes pour leur participation à l'étude, les équipes des lactariums, en particulier Pr Jean-Charles Picaut (Lactarium de Montpellier), Pr Chantal Maurage, (Lactarium de Tours), Pr Frédérique Huet (Lactarium de Dijon), Dr Cécile Boscher (Lactarium de Nantes), Dr Virginie Rigourd (Lactarium de Ile de France), Pr Olivier Garraud (Lactarium de St Etienne) pour leur collaboration, et Laurence Fonseca, Sandrine Djoukitch et Emeline Montesinos pour l'analyse des échantillons. Cette étude a été réalisée avec le soutien financier de l'ONGC (Office National Interprofessionnel des Grandes Cultures) et de l'ONIDOL (Organisation Nationale Interprofessionnelle des Oléagineux).

une moyenne égale à 13,5% +/- 1,3%, celles d'acide alphalinoléique se situaient entre 0,52% et 0,70% avec une moyenne égale à 0,57 +/- 0,08%. Le contenu en ARA était égal à 0,39 +/- 0,09% ; la somme EPA+DHA atteignait 0,23 +/- 0,08% des acides gras totaux. La comparaison des valeurs moyennes des 145 échantillons de l'étude présente (2007) à celles des 102 échantillons collectés dans les six études précitées (1993-1998) indique une évolution dans le temps pour les acides gras suivants :

- 1) l'acide linoléique a diminué de 17%, passant de 13,5% à 11,1% des acides gras totaux ;
- 2) l'acide alpha-linolénique a augmenté de 45%, passant de 0,57% à 0,83%.

Ainsi, le rapport LA/ALA qui était égal à 24 (1993-1998) est passé à 13,5 en 2007. Ces observations témoignent d'une évolution favorable dans le rééquilibrage des apports précurseurs oméga-6 et oméga-3. Les contenus en ARA et DHA n'ont pas évolué significativement au cours de la période considérée.

A titre de comparaison avec d'autres pays, l'étude récente de Yuhas et al (19) qui décrit la composition en acides gras du lait humain mature de neuf pays (Australie, Canada, Chili, Chine, Japon, Mexique, Philippines, Royaume Uni et Etats-Unis d'Amérique) indique que les proportions d'acide linoléique varient du simple au double, soit 7,9% aux Philippines contre 16% au Mexique et 18% au Chili. En France, en 2007, les proportions (11,1% LA) sont les mêmes qu'au Royaume Uni, au Canada et en Australie (10,5-11,5%). Dans l'étude de Yukas, on observe également de grandes différences entre pays sur le contenu en acide alpha-linolénique du lait maternel ; celui-ci passe de 0,43% aux Philippines à 2,02% en Chine. Le rapport LA/ALA est très différent ; il est égal à 7,6 en Chine contre 19,5 aux Philippines. Cette large étude confirme une fois de plus l'incidence de l'alimentation maternelle sur le profil en acides gras du lait humain, plus particulièrement en AGPI, les proportions d'AGS et AGMI étant quant à elles relativement constantes entre pays. L'ensemble des données conforte la connaissance sur l'origine (multiple) des acides gras présents dans le lait maternel, à savoir qu'ils proviennent d'une part de l'alimentation maternelle, soit directement, soit après avoir été stockés dans le tissu adipeux, d'autre part de la synthèse par la glande mammaire.

Cette dernière concerne les AGS et la plupart des AGMI. Les AGPI n-6 et n-3, quant à eux, sont apportés par l'alimentation maternelle ; en effet, les précurseurs (LA et ALA) ne sont pas synthétisables par les cellules animales et les AGPI-LC sont préférentiellement captés préformés par la glande mammaire (11, 20).

L'objectif de notre étude était également d'apprécier l'évolution de la consommation d'AGT via l'évolution du contenu en AGT du lait humain au cours des dix dernières années. Pour cela, nous avons comparé les données (n=20) issues du lactarium de Bordeaux (2007) à celles (n=16) de l'étude Aquitaine de 1997 (21) pour laquelle nous disposons des données sur les AGT. La somme des AGT (16 :1t + 18 :1t + 18 :2t) a diminué en dix ans de 37% passant de 2,10 ± 0,76% à 1,32 ± 0,41% (p<0,001) des acides gras totaux du lait maternel. Compte tenu de la diminution des teneurs en AGT observée dans de nombreux produits transformés au cours de cette période, cette évolution était attendue ; elle se trouve ici confirmée.

En conclusion, sur la base du contenu en AGPI n-6 et n-3 du lait humain qui est un indicateur du niveau de ces acides gras dans l'alimentation maternelle, cette étude multicentrique a permis de montrer qu'il n'y a pas de différence remarquable entre les huit régions françaises concernées. La comparaison des données de cette large étude, conduite en 2007, à celles publiées entre 1993 et 1998, indique clairement une évolution inverse des apports en acides linoléique et alpha-linolénique au cours de la dernière décennie. La diminution de l'acide linoléique associée à l'augmentation de l'acide alpha-linolénique se traduit par une baisse remarquable (44%) du rapport LA/ALA dans le lait maternel. Ce constat témoigne d'une évolution favorable dans le rééquilibrage des apports précurseurs oméga-6 et oméga-3 de la population française. En outre, cette étude rapporte les informations les plus récentes concernant le niveau de consommation des AGT par la population française, via leur représentation dans le lait humain. On constate qu'en 2007 la teneur en AGT du lait humain a largement diminué comparée à celle mesurée en 1997. Cette diminution reflète celle des apports alimentaires en AGT de la population française.

Contact : Claudie Gestin - Tél : 33 (0)5 56 36 00 44

Organisation nationale interprofessionnelle des graines et fruits oléagineux
12, avenue George V - 75008 PARIS - FRANCE

Institut des Corps Gras

11 rue Monge - Parc Industriel Bersol 2 - 33600 PESSAC - FRANCE

DEGENERATION MACULAIRE

SanGiovanni JP, Mehta S, Mehta S.

Variation in lipid-associated genes as they relate to risk of advanced age-related macular degeneration.

World Rev Nutr Diet. 2009 ; 99:105-58. Epub 2009 Jan 9.
Review. No abstract available.

INFLAMMATION

Defaux A, Zurich MG, Braissant O, Honegger P, Monnet-Tschudi F.

Effects of the PPAR-beta agonist GW501516 in an in vitro model of brain inflammation and antibody-induced demyelination.

J Neuroinflammation. 2009 May 7 ; 6:15. PubMed

McGillicuddy FC, de la Llera Moya M, Hinkle CC, Joshi MR, Chiquoine EH, Billheimer JT, Rothblat GH, Reilly MP.

Inflammation impairs reverse cholesterol transport in vivo.

Circulation. 2009 Mar 3 ; 119(8):1135-45. Epub 2009 Feb 16.

MALADIE CARDIO-VASCULAIRE

He K, Liu K, Daviglius ML, Jenny NS, Mayer-Davis E, Jiang R, Steffen L, Siscovick D, Tsai M, Herrington D.

Associations of dietary long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and fish with biomarkers of inflammation and endothelial activation (from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis [MESA]).

Am J Cardiol. 2009 May 1 ; 103(9):1238-43.

Jensen MK, Rimm EB, Rader D, Schmidt EB, Sorensen TI, Vogel U, Overvad K, Mukamal KJ.

S447X variant of the lipoprotein lipase gene, lipids, and risk of coronary heart disease in 3 prospective cohort studies.

Am Heart J. 2009 Feb ; 157(2):384-90.

El Harchaoui K, Arsenault BJ, Franssen R, Després JP, Hovingh GK, Stroes ES, Otvos JD, Wareham NJ, Kastelein JJ, Khaw KT, Boekholdt SM.

High-density lipoprotein particle size and concentration and coronary risk.

Ann Intern Med. 2009 Jan 20 ; 150(2):84-93.

Subramanian S, Chait A.

The effect of dietary cholesterol on macrophage accumulation in adipose tissue: implications for systemic inflammation and atherosclerosis.

Curr Opin Lipidol. 2009 Feb ; 20(1):39-44. Review.

Bang OY, Saver JL, Alger JR, Shah SH, Buck BH, Starkman S, Ovbiagele B, Liebeskind DS; UCLA MRI Permeability Investigators.

Patterns and predictors of blood-brain barrier permeability derangements in acute ischemic stroke.

Stroke. 2009 Feb ; 40(2):454-61. Epub 2008 Nov 26.

NEUROLOGIE

Agosta F, Vessel KA, Miller BL, Migliaccio R, Bonasera SJ, Filippi M, Boxer AL, Karydas A, Possin KL, GornoTempini ML.

Apolipoprotein E epsilon4 is associated with disease-specific effects on brain atrophy in Alzheimer's disease and frontotemporal dementia.

Proc Natl Acad Sci U S A. 2009 Feb 10 ; 106(6):2018-22. Epub 2009 Jan 22.

Lukiw WJ.

Docosahexaenoic acid and amyloid-beta peptide signaling in Alzheimer's disease.

World Rev Nutr Diet. 2009 ; 99:55-70. Epub 2009 Jan 9.
Review. No abstract available.

Irving GF, Freund-Levi Y, Eriksdotter-Jönhagen M, Basun H, Brismar K, Hjorth E, Palmblad J, Vessby B, Vedin I, Wahlund LO, Cederholm T.

Omega-3 fatty acid supplementation effects on weight and appetite in patients with Alzheimer's disease: the omega-3 Alzheimer's disease study.

J Am Geriatr Soc. 2009 Jan ; 57(1):11-7. Epub 2008 Nov 20.

Boudrault C, Bazinet RP, Ma DW.

Experimental models and mechanisms underlying the protective effects of n-3 polyunsaturated fatty acids in Alzheimer's disease.

J Nutr Biochem. 2009 Jan ; 20(1):1-10. Epub 2008 Sep 27.
Review.

OXYDATION BIOLOGIQUE

Catalá A.

Lipid peroxidation of membrane phospholipids generates hydroxy-alkenals and oxidized phospholipids active in physiological and/or pathological conditions.

Chem Phys Lipids. 2009 Jan ; 157(1):1-11. Epub 2008 Oct 14.
Review.

Guillot N, Caillet E, Laville M, Calzada C, Lagarde M, Véricel E.

Increasing intakes of the long-chain [omega]-3 docosahexaenoic acid: effects on platelet functions and redox status in healthy men.

FASEB J. 2009 May 14.

POIDS / OBESITE

Dhaliwal SS, Welborn TA.

Central obesity and multivariable cardiovascular risk as assessed by the Framingham prediction scores.

Am J Cardiol. 2009 May 15 ; 103(10):1403-7.

Sacks FM, Bray GA, Carey VJ, Smith SR, Ryan DH, Anton SD, McManus K, Champagne CM, Bishop LM, Laranjo N, Leboff MS, Rood JC, de Jonge L, Greenway FL, Loria CM, Obarzanek E, Williamson DA.

Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates.

N Engl J Med. 2009 Feb 26 ; 360(9):859-73.

SYNDROME METABOLIQUE

Jennings CL, Lambert EV, Collins M, Levitt NS, Goedecke JH.

The atypical presentation of the metabolic syndrome components in black African women: the relationship with insulin resistance and the influence of regional adipose tissue distribution.

Metabolism. 2009 Feb ; 58(2):149-57.

Contact : Claudie Gestin - Tél : 33 (0)5 56 36 00 44

Organisation nationale interprofessionnelle des graines et fruits oléagineux
12, avenue George V - 75008 PARIS - FRANCE

Institut des Corps Gras

11 rue Monge - Parc Industriel Bersol 2 - 33600 PESSAC - FRANCE

31st European society for clinical nutrition and metabolism (ESPEN)

29 août-1^{er} septembre 2009

Lieu : Vienne (Autriche)
Organisateur : ESPEN
Site : www.espen.org

50th International Conference on the Bioscience of lipids

1^{er}-5 septembre 2009

Lieu : Regensburg (Allemagne)
Organisateur : Université de Regensburg
Site : www.icbl2009.de

Les Entretiens de Bichat 2009

14-19 septembre 2009

Lieu : Paris (France)
Organisateur : Entretiens médicaux
Site : www.entretiens-de-bichat.fr

Université d'Eté de nutrition

16-18 septembre 2009

Lieu : Clermont-Ferrand (France)
Organisateur : CRNH Auvergne
E-mail : crnh@clermont.inra.fr

World Congress on fats and oils & 28th ISF congress

27-30 septembre 2009

Lieu : Sydney (Australie)
E-mail : info@isfsydney2009.com
Site : www.isfsydney2009.com

19th International Congress of Nutrition

4-9 octobre 2009

Lieu : Bangkok (Thaïlande)
Organisateur : Intl Union of Nutritional Sciences
Site : www.icn2009.com

SIAL 2009 : Salon International de l'Alimentation

17-21 octobre 2009

Lieu : Paris Villepinte (France)
Organisateur : Comexposium
Site : www.sial.fr

7th Euro Fed Lipid Congress

18-21 octobre 2009

Lieu : Graz (Autriche)
Organisateur : EFL
Site : www.eurofedlipid.org

3rd International Immunonutrition Workshop

21-24 octobre 2009

Lieu : Gérone (Espagne)
Organisateur : MasterCongresos S.L.
Site : www.immunonutritionworkshop.com

Les Journées NUTRAVITA

23-25 octobre 2009

Lieu : Vichy (France)
Organisateur : Groupement Alimentation-Santé Auvergne
Site : www.clermont-fd-ecobiz.biz

Malta Polyphenols

29-30 octobre 2009

Lieu : Paris (France)
Organisateur : Société Française d'Antioxydants
Site : www.sfa-site.com

Journée GLN : Peut-on encore améliorer la qualité nutritionnelle des graisses animales

5 novembre 2009

Lieu : Paris (France)
Organisateur : FNCG-GLN
Mail : m.saillard@fncg.fr

7^{es} Rencontres du GROS, progrès dans l'abord des obésités

6-7 novembre 2009

Lieu : Paris (France)
Organisateur : Groupe de Réflexion sur l'Obésité et le Surpoids
E-mail : gros@gros.org
Site : www.gros.org

FIE 2009 : Food Ingredients Europe 2009

17-19 novembre 2009

Lieu : Francfort (Allemagne)
Organisateur : UBM International Media
Site : www.fieurope.ingredientsnetwork.com

Séminaire Recherche-Industries Institut Carnot LISA (Lipides pour l'Industrie et la Santé)

19 novembre 2009

Lieu : Bordeaux (France)
Organisateur : IC LISA
E-mail : c.gestin@iterg.com
Site : www.lisa-carnot.eu

lipid'nutri+