

## Impact des procédés de fabrication des huiles végétales sur les micronutriments d'intérêt

Connus pour jouer un rôle primordial dans la prévention des maladies cardiovasculaires et de certains cancers, les micronutriments tels que les tocophérols, phytostérols, polyphénols et coenzymes Q sont présents en faible quantité dans les huiles végétales de colza, soja et tournesol. Bien que la productivité, la stabilité et la conservation des huiles aient été améliorées suite aux évolutions des procédés de trituration des graines et de raffinage des huiles, les teneurs en micronutriments demeurent fortement impactées par certaines des étapes que comportent ces deux procédés. De nouvelles méthodes visant à améliorer l'extraction et la conservation de ces composés ont alors été développées.

Jennifer REGIS<sup>(1)</sup>, Florent JOFFRE<sup>(2)</sup>, Frédéric FINE<sup>(1,3)</sup>.

### LES MICRONUTRIMENTS : SOURCES ET PROPRIÉTÉS

De faibles quantités de tocophérols, phytostérols, polyphénols et coenzymes Q sont naturellement contenues dans les graines de colza, soja et tournesol, à des teneurs variables selon l'espèce végétale. Ces micronutriments, initialement localisés dans les membranes cellulaires, se retrouvent dans les huiles végétales et leur confèrent ainsi des propriétés particulières : anti-oxydantes, protectrices du système cardiovasculaire, hypocholestérolémiantes, ...<sup>(1)</sup>.

Les stérols sont des alcools triterpéniques tétracycliques localisés dans la partie lipidique de nombreux végétaux tels que les graines de colza (6 063 mg/kg) et de tournesol (1 465 mg/kg)<sup>(1)</sup>. Une réduction du taux de cholestérol sanguin a été observée dès l'absorption de quelques grammes de stérols et stanols végétaux. Les phytostérols font ainsi l'objet d'une allégation santé :

i) Art. 13(1) "*Plant sterols/stanols contribute to the maintenance of normal blood cholesterol levels*";

ii) Art. 14(1)(a) "*Plant stanol esters have been shown to lower/reduce blood cholesterol. High cholesterol is a risk factor in the development of coronary heart disease*"<sup>(2)</sup>.

Sous le terme de vitamine E sont regroupées 8 molécules constituées d'un cycle chromanol et d'une chaîne phytyl hydrophobe : 4 tocophérols ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) et 4 tocotriénols ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ )<sup>(3)</sup>. Les tocophérols, présents dans les graines de colza et de tournesol à hauteur de 508 et 233 mg/kg respectivement, sont reconnus pour leur propriété anti-oxydante et leur capacité à assurer la protection des composants cellulaires du stress oxydatif<sup>(1)</sup>. Néanmoins, toutes les formes de tocophérol n'ont pas les mêmes actions. Par exemple, le pouvoir antioxydant de ces composés décroît selon l'ordre suivant :  $\gamma > \delta > \beta > \alpha$ <sup>(4)</sup>.

Les composés phénoliques, composés d'au moins un noyau aromatique et un groupe hydroxyle, sont contenus en grande quantité dans les graines de colza (2514 à 17 693 mg/kg), soja (2765 à 15 722 mg/kg) et tournesol (136 à 6 863 mg/kg). Responsables de la couleur et des notes aromatiques des végétaux qui en contiennent, les composés phénoliques sont aussi de puissants antioxydants.

Les coenzymes Q9 et Q10, constitués d'un cycle phénolique sur lequel est greffée une chaîne isoprénique, agissent en tant qu'antioxydants et jouent un rôle indispensable dans la chaîne respiratoire mitochondriale. Faiblement présents dans les graines de colza (30 à 57 mg/kg), soja (10 à 15 mg/kg) et tournesol (14 à 27 mg/kg), ces micronutriments sont principalement apportés par les poissons et les viandes rouges<sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Terres Inovia, 11 rue Monge, 33600 Pessac, France

<sup>(2)</sup> ITERG, 11 rue Monge, 33600 Pessac, France

<sup>(3)</sup> Correspondance : Terres Inovia, 11 Rue Monge, 33600 PESSAC

Tél : 05 56 07 30 84 – Fax : 05 56 07 97 18 – f.fine@terresinovia.fr

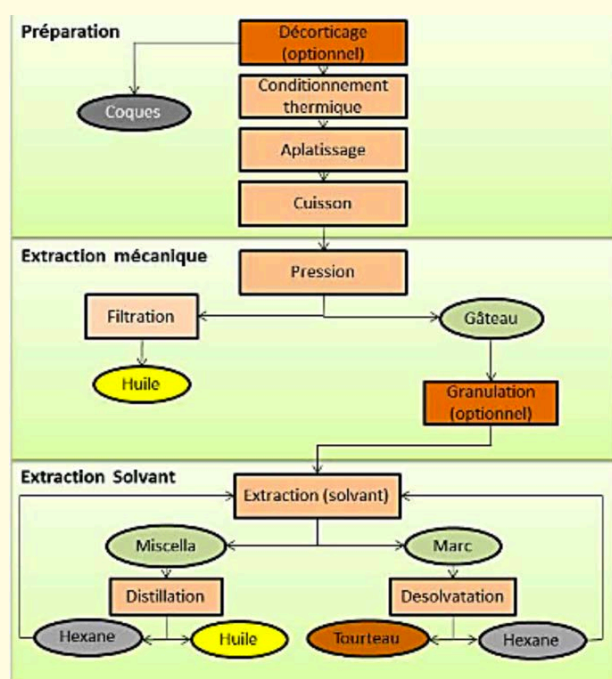
## IMPACT DE LA TRITURATION SUR LA TENEUR EN MICRONUTRIMENTS DES HUILES BRUTES

### Principe

Le procédé de trituration conventionnel des graines oléagineuses comprend trois grandes étapes (Figure 1)<sup>[6,7]</sup>:

- la préparation des graines qui vise à éliminer les impuretés et les contaminants éventuellement présents ;
- l'extraction mécanique qui a pour objectif d'extraire l'huile de pression et de faciliter l'extraction par solvant du gâteau de pression ;
- l'extraction par solvant qui permet d'extraire l'huile résiduelle et d'appauvrir le tourteau en matières grasses.

Figure 1 : Procédé de trituration des graines oléagineuses  
Source : [6]



### Evolution de la teneur en micronutriments

D'après la littérature<sup>[8,9]</sup>, la teneur en tocophérols des huiles brutes dépend fortement des prétraitements et des méthodes d'extraction opérés. Ainsi, les résultats des travaux menés par Chu et Lin<sup>[8]</sup> indiquent que le broyage et l'aplatissage de graines de soja entraînent, en raison de la dégradation des tocophérols par oxydation ou bien suite à des réactions enzymatiques, des pertes respectivement égales à 2,9 et 13,7 %. En outre, d'après Tazan et al.<sup>[9]</sup>, les huiles brutes de tournesol obtenues par simple pré-pression contiennent 26,4 % de vitamine E de plus que celles obtenues par le procédé conventionnel (cuisson, pression).

En revanche, l'influence du procédé de trituration sur la teneur en stérols des huiles n'a pas été décrite dans la littérature. Les conclusions des études entreprises par Mouloungui et al. et Roche et al.<sup>[10,11]</sup> indiquent toutefois que l'huile de colza est la plus riche en ces micronutriments. En effet, cette dernière en contient 7 000 mg/kg tandis que les huiles de tournesol et de soja n'en renferment respectivement que 4 050 mg/kg et 3 230 mg/kg.

Szydłowska-Czerniak et al.<sup>[12]</sup> ont quant à eux observé qu'une élévation de la température au cours du conditionnement thermique des farines de colza, obtenues par broyage des graines associées, avait pour conséquence une augmentation de la teneur en polyphénols de l'huile. Cette observation a été corroborée par d'autres auteurs<sup>[1]</sup>. Spielmeyer et al.<sup>[13]</sup> ont, par exemple, montré que l'étape de cuisson des graines de colza menait à la formation de canolol - composé qui possède un haut pouvoir antioxydant - suite à la décarboxylation de la sinapine (ester formé par la choline et l'acide sinapique). Or, le canolol présente un taux de transfert plus élevé que son précurseur, enrichissant de fait l'huile brute résultante.

Enfin, les données relatives à l'évolution de la teneur en coenzymes Q9 et Q10 au cours du procédé de trituration des graines sont rares. Il peut néanmoins être souligné que, d'après Pregolato et al.<sup>[14]</sup> et Rodriguez-Acuna et al.<sup>[15]</sup>, l'huile de soja contient 2,9 fois plus de coenzymes Q9 et Q10 que l'huile de colza et 4,8 fois plus de ces mêmes composés que l'huile de tournesol.

## NOTES

- [1] Fine F., Brochet C., Gaud M., Carré P., Simon N., Ramli F., Joffre F. Micro-nutrients in vegetable oils: The impact of crushing and refining processes on vitamins and antioxidants in sunflower, rapeseed and soybean oils. Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2015, 117, 1-18.
- [2] European Commission. EU Register on nutrition and health claims. [document électronique], 2015. <http://ec.europa.eu/nuhclaims/resources/docs/euregister.pdf>.
- [3] Singh V.K., Beattie L.A., Seed T.M., Vitamin E: tocopherols and tocotrienols as potential radiation countermeasures. Journal of Radiation Research. 2013, 1-16.
- [4] Przybylski R., Mag T., Eskin N. and McDonald B. 2005. Canola oil. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. 2:2.
- [5] Fine F., Joffre F. Impact de la trituration et du raffinage sur la teneur en micronutriments des huiles végétales. Communication présentée au cours de la journée GLN sur le thème : consommations et fonctionnalités des lipides. Nouveaux horizons, Paris, France (2015, novembre).
- [6] Fine F., Abert Vian M., Fabiano Tixier A. S., Carré P., Pages X., Chemat F. Les agro-solvants pour l'extraction des huiles végétales issues de graines oléagineuses. OCL, 2013, 20, 5, A502.
- [7] Evrard J., Pagès-Xatart-Pares X., Argenson C., Morin O. Procédés d'obtention et compositions nutritionnelles des huiles de tournesol, olive et colza. Cah. Nutr. Diét., 2007, 42, 1S13-1S23.
- [8] Chu, Y.H., Lin, J. Y. Factors affecting the content of tocopherol in soybean oil. J. Am. Oil Chem. Soc. 1993, 70, 1263-1268.
- [9] Tazan M., Gecgel U., Demirci M. Effects on storage and industrial oilseed extraction methods on the quality and stability characteristics of crude sunflower oil (*Helianthus annuus* L). Grasas y aceites. 2011, 62, 389-398.
- [10] Mouloungui Z., Riche J., Bouniols A. Limitations extractives des ingrédients fonctionnels natifs : Lipides bioactifs par modifications chimiques. OCL, 2006, 13, 16-22.
- [11] Roche J., Alignan M., Bouniols A., Cerny M., et al. Sterol concentration and distribution in sunflower seeds (*Helianthus annuus* L.) during seed development. Food Chem. 2010, 119, 1451-1456.

## IMPACT DU RAFFINAGE SUR LA TENEUR EN MICRONUTRIMENTS DES HUILES RAFFINÉES

### Principe

Le raffinage, qui a pour but d'assurer la qualité et la sécurité sanitaire des huiles, se déroule en quatre grandes étapes : le dégommeage, la neutralisation alcaline, la décoloration et la désodorisation (Figure 2)<sup>[16]</sup>. Chacune de ces étapes a respectivement pour objectif d'éliminer<sup>[7,16]</sup> :

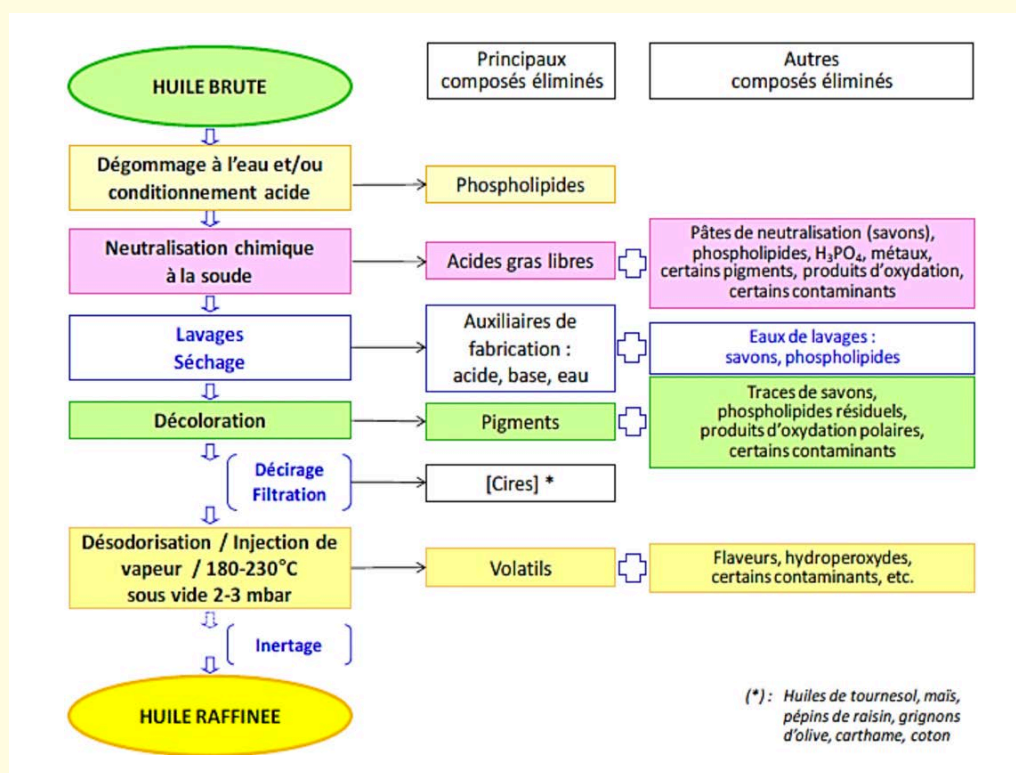
- les phospholipides qui sont à l'origine de l'aspect trouble des huiles ainsi que de leur brunissement à chaud ;
- les acides gras libres qui rendent les huiles acides ;
- les pigments qui colorent trop intensément les huiles ;
- les composés volatils qui sont responsables des saveurs des huiles.

### Evolution de la teneur en micronutriments

Plusieurs travaux ont montré que, contrairement à la trituration, le raffinage peut détruire une part importante des micronutriments initialement contenus dans les huiles brutes<sup>[1]</sup>.

Ainsi, d'après la littérature<sup>[1]</sup>, entre 15 à 51 %, 0 à 82 % et 32 à 38 % des tocophérols sont respectivement perdus au cours du raffinage des huiles de colza, soja et tournesol. L'impact du raffinage sur la teneur en tocophérols des huiles de colza et de tournesol a plus particulièrement été étudié par Ghazani<sup>[17,18]</sup> et Naz et al.<sup>[19]</sup>. Leurs résultats indiquent que, quelque soit l'huile considérée, l'étape de désodorisation entraîne la perte de plus de 20 % de tocophérols. Dans le cas de l'huile de tournesol, la neutralisation alcaline apparaît comme étant tout aussi dommageable pour ces micronutriments puisque 16,3 % d'entre eux sont détruits au cours de cette étape.

Figure 2 : Procédé de raffinage des huiles végétales brutes  
Source : [16]



[12] Szydłowska-Czemiak A., Karlovits G., Hellner G., Dianoczki C., Szlyk E. Effect on enzymatic and hydrothermal treatments of rapeseeds on quality of the pressed rapeseed oils: Part I: Antioxidant capacity and antioxidant content. *Process Biochem.* 2010, 45, 7-17.

[13] Spielmeyer A., Wagner A., Jahreis G. Influence of thermal treatment of rapeseed on the canolol content. *Food Chem.* 2009, 112, 944-948.

[14] Pregnotato P., Maranesi M., Mordenti T., Turchetto E., et al. Coenzymes Q10 and Q9 content in some edible oils. *RISG* 1994, 71, 503-505.

[15] Rodriguez-Acuna R., Brenne E., Lacoste F. Determination of coenzyme Q10 and Q9 in vegetable oils. *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 6241-6245.

[16] Devillers P.H., Thébaud J., Mathellier B., Jadeau L., Labau M.P., Joly X., Bosque F., Badey L., Jolibert F. Huiles végétales Guide d'aide à l'application des meilleures technologies disponibles. [document électronique], 2016. [http://iterg.com/IMG/pdf/guide\\_mtd\\_iterg\\_2.pdf](http://iterg.com/IMG/pdf/guide_mtd_iterg_2.pdf).

[17] Ghazani S.M. The Influence of Traditional and Minimal Refining on the Minor Constituents of Canola Oil. Ph.D. Thesis. University of Guelph, Ontario, Canada 2012.

[18] Ghazani S.M. Minimal refining of canola oil: Effects on phytosterols and tocopherols. *Inform.* 2011, 22, 599-600.

[19] Naz S., Sherazi S.T.H., Talpur F.N. Changes of total tocopherol and tocopherol species during sunflower oil processing. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 2011, 88, 127-132.

[20] Ferrari R.A., Schulte E., Esteves W., Brühl L., Mukherjee K.D. Minor constituents of vegetable oils during industrial processing. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 1996, 73, 587-592.

[21] Azadmard-Damirchi S., Habibi-Nodeh F., Hesari J., Nematollahi M., Achachlouei B.F. Effect of pretreatment with microwaves on oxidative stability and nutraceuticals content of oil from rapeseed. *Food Chem.* 2010, 121, 1211-1215.

[22] Ricochon G. Etude de L'hydrolyse Enzymatique des Grains de Colza et de Tournesol: Application à L'extraction de Leurs Huiles. Ph.D. Thesis. University of Lorraine, France, 2009.

[23] Uquiche E., Romero V., Ortiz J., del Valle J.M. Extraction of oil and minor lipids from cold-press rapeseed cake with supercritical CO<sub>2</sub>. *Braz. J. Chem. Eng.* 2012, 29, 585-597.

[24] Meyer F., Eggens R., Oehlke K., Harbaum-Playda B., et al. Application of short path distillation for recovery of polyphenols from deodorizer distillate. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 2011, 113, 1363-1374.

Concernant les stérols, le raffinage mène respectivement pour les huiles de colza, tournesol et soja à des pertes comprises entre 29 à 51 %, entre 19 à 38 % et de 20 %<sup>[11]</sup>. Ferrari et al.<sup>[20]</sup> ont démontré que les étapes de décoloration et de désodorisation étaient les plus destructrices vis-à-vis de ces composés. En effet, la teneur en stérols des huiles de colza dégommees, décolorées et désodorisées a respectivement été diminuée de 5,9 %, 18,5 % et 39,6 % en comparaison avec l'huile de colza brute.

Ghazani<sup>[17]</sup> a, de plus, constaté que la teneur en composés phénoliques de l'huile de colza est fortement impactée par la neutralisation à la soude puisque 94,5 % de ces micronutriments sont éliminés au cours du procédé. Pareille observation a été faite dans le cas des huiles de tournesol et de soja dans lesquelles les composés phénoliques ne sont plus présents qu'à l'état de trace à l'issue de cette étape<sup>[11]</sup>.

En revanche, d'après Pregnotato et al.<sup>[14]</sup>, le raffinage conduit à l'enrichissement des huiles de tournesol en coenzymes Q10 (2,3 µg/ml pour l'huile brute vs 3,5 µg/ml pour l'huile raffinée) et Q9 (27,1 µg/ml pour l'huile brute vs 41,7 µg/ml pour l'huile raffinée).

## PROCÉDÉS ALTERNATIFS

Les éléments présentés ci-dessus mettent en évidence l'impact significatif des procédés conventionnels de trituration et de raffinage sur la teneur en micronutriments des huiles. Le recours à des méthodes alternatives a alors été envisagé. Ainsi, Ghazani<sup>[17]</sup> a montré que l'emploi d'agents alternatifs à la soude au cours de l'étape de neutralisation permet de réduire les pertes en micronutriments d'intérêt. En effet, la neutralisation traditionnelle réalisée avec de la soude entraîne des pertes en tocophérols, stérols et polyphénols valant respectivement 19,6 %, 9,7 % et 94,5 % alors que l'utilisation d'oxyde de magnésium permet de réduire ces mêmes pertes à 2,6 %, 3,4 %, 75,4 %. Une meilleure préservation des micronutriments est également observée lors de l'emploi d'hydroxyde de calcium et de silicate de sodium. En outre, Azadmard-Damirchi et al.<sup>[21]</sup> ont observé qu'un prétraitement par micro-ondes des graines de colza (2 min, 800 W, 250 MHz) améliore l'extraction des tocophérols et des stérols. Les huiles de pression obtenues suite au traitement thermique contiennent

en effet 81 % de tocophérols et 12 % de stérols de plus que les huiles résultant uniquement d'une pression à froid. Dans le cas du tournesol, Ricochon<sup>[22]</sup> a constaté que l'extraction aqueuse assistée par enzymes permet d'extraire plus de stérols qu'une extraction mécanique (3 921 mg/kg vs 3 340 mg/kg dans l'huile brute). L'extraction des tocophérols et des polyphénols et elle aussi améliorée. Néanmoins, aucun effet significatif sur la teneur en coenzymes Q10 n'a pu être produit par cette méthode. Uquiche et al.<sup>[23]</sup> ont quant à eux montré que l'huile contenue dans des tourteaux de colza pressés à froid et extraite par du CO<sub>2</sub> supercritique (60°C, 40 MPA, 60 min) contenait moins de tocophérols que l'huile extraite jusqu'à épuisement du tourteau par de l'hexane (945 mg/kg d'huile vs 1 290 mg/kg d'huile). La teneur en stérols est quant à elle peu influencée par la nature de ces deux solvants (13 400 mg/kg d'huile avec l'hexane et 13 500 mg/kg d'huile avec le CO<sub>2</sub> supercritique).

Enfin, Meyer et al.<sup>[24]</sup> ont mis au point un procédé permettant de récupérer une partie des polyphénols perdus au cours de la désodorisation de l'huile de colza. Les résultats obtenus indiquent que l'extrait recueilli après réalisation des 6 étapes du procédé (distillation flash n°1, estérification, distillation flash n°2, cristallisation, distillation flash n°3 et extraction par solvant) contient 13,9 % de polyphénols.

## CONCLUSION

Les tocophérols, phytostérols, polyphénols et coenzymes Q sont des micronutriments naturellement contenus dans les graines oléagineuses de colza, soja et tournesol. Ces composés, particulièrement prisés pour leurs propriétés anti-oxydantes et hypocholestérolémiantes, sont partiellement détruits au cours des étapes de trituration des graines et de raffinage des huiles brutes. Le recours à des méthodes alternatives (neutralisation alternative, traitement thermique,...) permet une meilleure extraction et une meilleure préservation de ces composés d'intérêt.

« Ce travail a été réalisé en partenariat avec la SAS PIVERT, dans le cadre de l'Institut pour la Transition Energétique (ITE) P.I.V.E.R.T. ([www.institut-pivert.com](http://www.institut-pivert.com)) retenu parmi les Investissements d'Avenir. Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat au titre du Programme d'Investissements d'Avenir portant la référence ANR-001-01. »

## NEUROLOGIE

Yang X, Zhang Y, Xu H, Luo X, Yu J, Liu J, Chang RC.

**Neuroprotection of Coenzyme Q10 in Neurodegenerative Diseases.**

Curr Top Med Chem. 2016;16(8):858-66.

Mpandzou G, Ait Ben Haddou E, Regragui W, Benomar A, Yahyaoui M.

**Vitamin D deficiency and its role in neurological conditions: A review.**

Rev Neurol (Paris). 2016 Feb 8. doi: 10.1016/j.neurol.2015.11.005.

Vicente P, Herr M, Mahieux F, Ankri J.

**Vitamin D and neuropsychological assessment of cognitive functions: a study of their relationships in a sample of 244 patients attending a memory clinic.**

Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil. 2015 Dec 1;13(4):452-461.

Zhang XW, Hou WS, Li M, Tang ZY.

**Omega-3 fatty acids and risk of cognitive decline in the elderly: a meta-analysis of randomized controlled trials.**

Aging Clin Exp Res. 2016 Feb;28(1):165-6. doi: 10.1007/s40520-015-0381-9.

Külzow N, Witte AV, Kerti L, Grittner U, Schuchardt JP, Hahn A, Flöel A.

**Impact of Omega-3 Fatty Acid Supplementation on Memory Functions in Healthy Older Adults.**

J Alzheimers Dis. 2016 Feb 10. doi: 10.3233/JAD-150886.

## OBÉSITÉ

Kim YS, Xun P, Iribarren C, Van Horn L, Steffen L, Davi GL, Siscovick D, Liu K, He K.

**Intake of fish and long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids and incidence of metabolic syndrome among American young adults: a 25-year follow-up study.**

Eur J Nutr. 2016 Jan 27. doi:10.1007/s00394-015-0989-8.

Bargut TC, Souza-Mello V, Mandarin-de-Lacerda CA, Aguila MB.

**Fish oil diet modulates epididymal and inguinal adipocyte metabolism in mice.**

Food Funct. 2016 Feb 15. doi: 10.1039/C5FO00909J.

Choi HK, Won EK, Choung SY.

**Effect of coenzyme Q10 supplementation in statin-treated obese rats.**

Biomol Ther (Seoul). 2016 Mar 1;24(2):171-7. doi: 10.4062/biomolther.2015.089.

Díaz GM, González L, Ramos-Trautmann G, Pérez CM, Palacios C.

**Vitamin D status is associated with metabolic syndrome in a clinic-based sample of hispanic adults.**

Metab Syndr Relat Disord. 2016 Jan 7. doi: 10.1089/met.2015.0117.

Fernández-Barrés S, Romaguera D, Valvi D, Martínez D, Vioque J, Navarrete-Muñoz EM, Amiano P, Gonzalez-Palacios S, Guxens M, Pereda E, Riaño I, Tardón A, Iniguez C, Arijia V, Sunyer J, Vrijheid M; INMA Project.

**Mediterranean dietary pattern in pregnant women and offspring risk of overweight and abdominal obesity in early childhood: the INMA birth cohort study.**

Pediatr Obes. 2016 Jan 13. doi: 10.1111/ijpo.12092.

## MALADIES CARDIO-VASCULAIRES

Lopez S, Bermudez B, Montserrat-de la Paz S, Jaramillo S, Abia R, Muriana FJ.

**Virgin olive oil and hypertension.**

Curr Vasc Pharmacol. 2016 Jan 17. doi: 10.2174/1570161114666160118105137

Tektonidis TG, Åkesson A, Gigante B, Wolk A, Larsson SC.

**Adherence to a Mediterranean diet is associated with reduced risk of heart failure in men.**

Eur J Heart Fail. 2016 Jan 18. doi: 10.1002/ehfj.481.

Wang TJ.

**Vitamin D and cardiovascular disease.**

Annu Rev Med. 2016 Jan 14;67:261-72. doi: 10.1146/annurev-med-051214-025146.

Sala-Vila A, Guasch-Ferré M, Hu FB, Sánchez-Tainta A, Bulló M, Serra-Mir M, López-Sabater C, Sorlí JV, Arós F et al.

**Dietary  $\alpha$ -linolenic acid, marine  $\omega$ -3 fatty acids, and mortality in a population with high fish consumption: findings from the PREvención con Dieta MEDiterránea (PREDIMED) Study.**

J Am Heart Assoc. 2016 Jan 26;5(1). pii: e002543. doi: 10.1161/JAHA.115.002543.

Rice HB, Bernasconi A, Maki KC, Harris WS, von Schacky C, Calder PC.

**Conducting omega-3 clinical trials with cardiovascular outcomes: Proceedings of a workshop held at ISSFAL 2014.**

Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2016 Jan 25. doi: 10.1016/j.plefa.2016.01.003.

## INFLAMMATION

Kruit A, Zanen P.

**The association between vitamin D and C-reactive protein levels in patients with inflammatory and non-inflammatory diseases.**

Clin Biochem. 2016 Jan 8. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2016.01.002.

Rosillo MA, Sánchez-Hidalgo M, González-Benjumea A, Fernández-Bolaños JG, Lubberts E, Alarcón-de-la-Lastra C.

**Preventive effects of dietary hydroxytyrosol acetate, an extra virgin olive oil polyphenol in murine collagen-induced arthritis.**

Mol Nutr Food Res. 2015 Dec;59(12):2537-46. doi: 10.1002/mnfr.201500304.

Li W, Wu X, Xu X, Wang W, Song S, Liang K, Yang M, Guo L, Zhao Y, Li R.

**Coenzyme Q10 suppresses TNF- $\alpha$ -induced inflammatory reaction in vitro and attenuates severity of dermatitis in mice.**

Inflammation. 2016 Feb;39(1):281-9. doi: 10.1007/s10753-015-0248-4.

Barbalho SM, Goulart Rde A, Quesada K, Bechara MD, de Carvalho Ade C.

**Inflammatory bowel disease: can omega-3 fatty acids really help?**

Ann Gastroenterol. 2016 Jan-Mar;29(1):37-43.

Espirito MM, Lin H, Foley E, Tsang V, Rhee E, Perlman J, Cunningham-Rundles S.

**Omega-3 fatty acids modulate neonatal cytokine response to endotoxin.**

J Perinat Med. 2016 Jan 22. doi: 10.1515/jpm-2015-0248.

## CANCERS

Berrino F.

**Mediterranean diet and its association with reduced invasive breast cancer risk.**

JAMA Oncol. 2016 Jan 21. doi: 10.1001/jamaoncol.2015.5679.

Zhao Y, Chen C, Pan W, Gao M, He W, Mao R, Lin T, Huang J.

**Comparative efficacy of vitamin D status in reducing the risk of bladder cancer: A systematic review and network meta-analysis.**

Nutrition. 2015 Dec 19. doi: 10.1016/j.nut.2015.10.023.

D'Eliseo D, Velotti F.

**Omega-3 Fatty Acids and Cancer Cell Cytotoxicity: Implications for Multi-Targeted Cancer Therapy.**

Clin Med. 2016 Jan 26;5(2). doi: 10.3390/jcm5020015.

Eltweri AM, Thomas AL, Metcalfe M, Calder PC, Dennison AR, Bowrey DJ.

**Potential applications of fish oils rich in omega-3 polyunsaturated fatty acids in the management of gastrointestinal cancer.**

Clin Nutr. 2016 Jan 15. doi: 10.1016/j.clnu.2016.01.007.

Black HS, Rhodes LE.

**Potential Benefits of Omega-3 Fatty Acids in Non-Melanoma Skin Cancer.**

J Clin Med. 2016 Feb 4;5(2). doi: 10.3390/jcm5020023.

## Dietecom 2016

24-25 mars 2016

Organisateur : Dietecom  
Lieu : Paris, France  
Site : <http://www.dietecom.com/?menu=public&page=hist>

## Nouvelles Frontières en Lipidomique

13 avril 2016

Organisateur : Institut Universitaire de France  
Lieu : Paris, France  
Site : <http://iulipide.sciencesconf.org/>

## 20<sup>th</sup> China International Nutrition and Health Industry Expo

14-16 avril 2016

Organisateur : Beijing Shibowei Association  
Lieu : Beijing, Chine  
Site : <http://en.jianbohui.com/>

## 2<sup>èmes</sup> Journées Méditerranéennes de Nutrition

16 avril 2016

Organisateur : SFN-SEDCA  
Lieu : Madrid, Espagne  
Site : <http://www.sfn-nutrition.org/article/154-congres-madrid-avril-2016.html>

## 107<sup>th</sup> AOCS Annual Meeting & Expo

1-4 mai 2016

Organisateur : American Oil Chemists' Society  
Lieu : Salt Lake City, USA  
Site : <http://annualmeeting.aocs.org/>

## DGF 2016 : Young investigators in lipid science

10-11 mai 2015

Organisateur : DGF (Deutsche Gesellschaft für Fettwissenschaft)  
Lieu : Dusseldorf, Allemagne  
Site : <http://www.dgfett.de/meetings/aktuell/duesseldorf2016/index.php>

## Lipid Maps Annual Meeting 2016 : lipidomics impact on metabolic cancer cardiovascular and inflammatory diseases

17-18 mai 2016

Organisateur : Lipid Maps  
Lieu : La Jolla, USA  
Site : <http://lipidmaps.org/meetings/2016annual/index.html>

## 10<sup>th</sup> congress of the ISSN

22-26 mai 2016

Organisateur : Intl Society of Nutrigenics & Nutrigenomics  
Lieu : Tel-Aviv, Israël  
Site : <http://www.ortra.com/events/isnn2016/Home.aspx>

## 8<sup>th</sup> Central European Congress of Food

23-26 mai 2016

Organisateur : National University of Food Technologies  
Lieu : Kiev, Ukraine  
Site : <http://cefood2016.in.ua/>

## 54<sup>èmes</sup> journées d'étude de l'AFDN :

26-28 mai 2016

Organisateur : Association Française des Diététiciens-Nutritionnistes  
Lieu : Lille, France  
Site : <http://www.afdn.org/>

## 84<sup>th</sup> EAS Congress

29 mai-1er juin 2016

Organisateur : European Atherosclerosis Society  
Lieu : Innsbruck, Autriche  
Site : <http://www.eas2016.kenes.com/>

## Nutriday : Journée Alimentation de Demain

2 juin 2016

Organisateur : Pôle Nutrition Santé Longévité  
Lieu : Lille, France  
Site : <http://pole-nsl.org/agenda/atelier/nutriday-journee-alimentation-de-demain/>

## 1<sup>st</sup> International Symposium on Lipid Oxidation & Antioxidants

5-7 juin 2016

Organisateur : Euro Fed Lipid  
Lieu : Porto, Portugal  
Site : <http://www.eurofedlipid.org/meetings/porto2016/>

## 18<sup>èmes</sup> Entretiens de Nutrition : cerveau et nutrition/Sommeil, rythmes, alimentation et poids

9-10 juin 2016

Organisateur : Institut Pasteur de Lille  
Lieu : Lille, France  
Site : <http://web.pasteur-lille.fr/>

## 11<sup>èmes</sup> journées Aliments et Santé

15-16 juin 2016

Organisateur : Critt Agroalimentaire  
Lieu : La Rochelle, France  
Site : <http://www.jas-larochelle.fr/fr/>

## 12<sup>ème</sup> Congrès de la NSFA

16-18 juin 2016

Organisateur : Nouvelle Société Française d'Athérosclérose  
Lieu : Biarritz, France  
Site : <http://www.nsfa.asso.fr/chercheurs/congres/congres-nsfa-2016>

## Journée SFN : Nutrition et Maladies cardiométaboliques, rôle du microbiote

17 juin 2016

Organisateur : SFN en partenariat avec la NSFA  
Lieu : Biarritz, France  
Site : <http://www.sfn-nutrition.org/article/147-ecole-sfn-juin-2016.html>

## Journées de Printemps 2016 de la SFNEP

23-24 juin 2016

Organisateur : SFNEP  
Lieu : Limoges, France  
Site : <http://www.journeesdeprintemps.com/>

## Congrès annuel 2016 de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques

23-26 juin 2016

Organisateur : SO.FF.CO  
Lieu : Nice, France  
Site : <https://www.eiseverywhere.com/ehome/16soffco/312286/>

## 5<sup>th</sup> International Conference on Nutrition and Food

25-27 juin 2016

Organisateur : APCBEES Association  
Lieu : Bali, Indonésie  
Site : <http://www.icnfs.org/cfp.htm>

## 34<sup>th</sup> International Symposium on Diabetes and Nutrition

29 juin-1er juillet 2016

Organisateur : DNSG-EASD  
Lieu : Prague, Tchécoslovaquie  
Site : <http://www.dnsg2016.cz/?q=node/4>

## 22<sup>nd</sup> International Symposium on Plant Lipids

3-8 juillet 2016

Organisateur : EuroFedLipid  
Lieu : Goettingen, Allemagne  
Site : <http://www.eurofedlipid.org/meetings/goettingen2016/>

## 28<sup>th</sup> International Conference on Polyphenols

11-15 juillet 2016

Organisateur : University of Technology  
Lieu : Vienne, Autriche  
Site : <http://www.icp2016vienna.org/index.php?id=1424>

# lipid'nutri<sup>+</sup>