



PUBLICATION DU CONSEIL SUPERIEUR DE LA SANTE N° 8464

La problématique des acides gras saturés athérogènes et de l'huile de palme

In this science-policy advisory report, the Superior Health Council provides an analysis of palm oil's nutritional qualities and the possible health effects of a high consumption.

Version amendée 6 novembre 2013

1. INTRODUCTION ET QUESTION

De nombreux commentaires, en sens divers, circulent à propos de la consommation d'acides gras saturés et notamment d'huile de palme. C'est pour aider le consommateur à se faire une opinion que le Conseil Supérieur de la Santé (CSS) de Belgique a jugé nécessaire de procéder à une évaluation des qualités nutritionnelles de l'huile de palme et des conséquences possibles sur la santé d'une consommation abondante.

L'huile de palme est extraite de la pulpe du fruit du palmier à huile. Elle est devenue l'huile végétale la plus consommée et la principale source de matières grasses dans le monde, et sa production ne fait qu'augmenter. Des intérêts économiques considérables sont donc liés à l'exploitation et à la commercialisation de l'huile de palme. Par ailleurs, la composition en acides gras de l'huile de palme diffère sensiblement de celle des autres huiles végétales habituellement consommées (cf. tabl. 1 au chap. 3.2.3.).

Alors que la production d'huile de palme est restée pendant longtemps majoritaire en Afrique, plus de 80 % de la production trouve actuellement son origine en Asie. En effet, le succès rencontré par l'huile de palme a entraîné une extension considérable des plantations, notamment en Indonésie et en Malaisie. Ceci a conduit à une déforestation effrénée des forêts naturelles, avec des menaces immédiates pour les animaux qui y sont abrités (tigres, orangs outangs, éléphants, etc.), de même que des répercussions à plus long terme sur la biodiversité végétale et microbienne et sur le climat. Ce risque écologique a soulevé de nombreuses réactions qui ont poussé différents groupes industriels et réseaux d'entreprises à prendre des initiatives en matière de production durable d'huile de palme (Delacharlerie et al., 2012).

Le présent avis est focalisé sur la dimension nutritionnelle et l'impact sur la santé d'une consommation exagérée d'huile de palme ; les conséquences sur l'environnement, le climat et indirectement sur la santé publique de certains procédés utilisés pour la production non seulement d'huile de palme mais également de biocarburants (Pimentel et al., 2009; Tenenbaum et al., 2008) n'ont pas été développées dans cet avis mais n'en sont pas pour autant moins importantes.

Des recommandations pouvant être utiles à la fois aux consommateurs, aux spécialistes intéressés par la nutrition et la santé publique mais également au Législateur et à l'industrie alimentaire sont émises au point 2.

Cette évaluation a été confiée au groupe de travail permanent « Nutrition, Alimentation et Santé, y compris Sécurité Alimentaire » (NASSA) au sein duquel des expertises en nutrition, biochimie pathologique, biochimie métabolique, chimie et sécurité alimentaire, analyse, médecine préventive et santé publique étaient représentées.

2. RECOMMANDATIONS

2.1. Une part seulement des acides gras saturés a un potentiel athérogène (AGS-ath : C14:0, C12:0, C16:0). Des apports importants en AGS-ath augmentent le risque cardiovasculaire. En conséquence, il est recommandé de limiter les apports en AGS-ath à ≤ 8 % des apports énergétiques totaux, d'autant que ceux-ci ne sont pas indispensables.

2.2. L'huile de palme est riche (> 40 %) en AGS-ath. Cette huile est largement incorporée dans de nombreux aliments et préparations. Sa consommation, qui a considérablement augmenté dans nos pays au cours des dernières années, contribue à un apport en AGS-ath comparable à celui des matières grasses laitières. Une réduction d'apport en AGS-ath (≤ 8 % des apports énergétiques totaux) peut être obtenue par une diminution de la consommation de produits riches en **huile de palme**, ainsi que de certaines matières grasses laitières comme le beurre et la crème fraîche¹.

2.3. La présence dans l'huile de palme d'isomères de la vitamine E et de précurseurs de la vitamine A est intéressante dans l'absolu, mais ne compense pas la présence d'AGS-ath en termes de bénéfices potentiels pour la santé. Par ailleurs, le raffinage de l'huile de palme devrait être optimisé pour éviter, le plus possible, la diminution des teneurs en tocophérols et tocotriénols.

2.4. La présence de 3-MCPD estérifié et de glycidyl esters formés lors de la désodorisation de l'huile a été objectivée dans l'huile de palme et les aliments dérivés. Au vu de ces résultats, il semble indispensable de contrôler les teneurs en ces composés toxiques dans les huiles de palme utilisées dans les préparations alimentaires. De même, l'utilisation de procédés technologiques limitant leur formation doit être recommandée.

2.5. Pour les matières grasses liquides, le remplacement de l'huile de palme par d'autres huiles végétales pauvres en AGS-ath et riches en acides gras insaturés² devrait être facilement réalisable et est conseillé. Dans ce cas, des précautions doivent être prises pour éviter l'oxydation de ces acides gras insaturés³.

2.6. Pour les matières grasses solides, des huiles riches en AGS non athérogènes comme l'acide stéarique devraient être recherchées et leur production devrait être optimisée pour les amener à des coûts de production compétitifs. Cependant, une meilleure information (et un étiquetage adéquat) permettrait de limiter la consommation d'aliments riches en matières grasses solides et d'orienter le consommateur vers le choix d'aliments (nettement) plus sains.

2.7. Des recherches approfondies doivent être menées en Belgique pour déterminer les contributions respectives des différentes denrées alimentaires aux apports en AGS et en particulier en AGS-ath des adultes et des enfants.

¹ Voir point 3.2.1. pour données de consommation estimées en France 2006-2007.

² Huiles végétales de type olive, arachide, maïs, tournesol, soja, colza, noix, sésame, etc.

³ De plus amples informations à ce sujet peuvent être consultées dans la publication du CSS N° 8310 « Sécurité des huiles et graisses ». Dans cette publication des recommandations ont été formulées, tant pour l'industrie, les pouvoirs publics, l'horeca que pour le consommateur.

2.8. Message clé pour le consommateur :

- La consommation excessive de certains acides gras saturés peut avoir des effets néfastes pour la santé en augmentant notamment le risque d'accidents cardiovasculaires. Il s'agit des acides gras saturés dits « athérogènes » (AGS-ath). Il est recommandé de limiter leur consommation.
- L'huile de palme contient plus de 40 % de ces AGS-ath ; cependant elle est utilisée dans de nombreux aliments et préparations.
- Il convient de limiter la consommation de produits riches en huile de palme **comme par exemple des pâtisseries et gâteaux, viennoiseries, pizzas, quiches et pâtisseries salées, sandwiches, biscuits sucrés et barres, pâtes à tartiner, margarines, etc).**
- La consommation de certaines matières grasses laitières comme le beurre et la crème fraîche doit aussi être limitée en raison de la présence de proportions importantes d'AGS-ath.
- Pour ses apports nutritionnels en graisses, le consommateur doit privilégier des aliments pauvres en AGS-ath et riches en acide oléique et en acides gras polyinsaturés des familles omega-3 et omega-6.
- L'huile de palme renferme des molécules de la famille des vitamines E et A ; ceci ne compense toutefois pas entièrement le risque lié à la présence d'AGS-ath.
- Actuellement il n'y a pas d'obligation de mentionner le type d'huiles présentes dans les aliments. L'huile de palme est souvent référencée sur l'étiquette comme « huile végétale ». Toutefois une modification de la législation européenne obligera à indiquer la source des huiles à partir de décembre 2014.

Mots clés

Keywords	Mesh terms*	Sleutelwoorden	Mots clés	Stichworte
Nutrition	Diet	Voeding	Nutrition	Ernährung
Dietary fats	Dietary Fats	Vetten	Lipides	Fette
Fatty acids	Fatty acids	Vetzuren	Acides gras	Fettsäuren
Saturated fatty acids	Fatty acids, saturated	Verzadigde vetzuren	Acides gras saturés	Gesättigte fettsäuren
Palm oil	Palm oil	Palmolie	Huile de palme	Palmöl
Cardiovascular diseases	Cardiovascular diseases	Hart en vaat-ziekten	Pathologies cardio-vasculaires	Herz-kreislauf erkrankungen
Recommendations	Nutrition policy	Aanbevelingen	Recommandations	Empfehlungen

* MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed.

3. ELABORATION ET ARGUMENTATION

Liste des abréviations utilisées

AFSSA:	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AGS:	acides gras saturés
AGS-ath:	acides gras saturés athérogènes
ANC:	apports nutritionnels conseillés
ANSES :	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
CE :	Commission Européenne
CSS:	Conseil Supérieur de la Santé
EFSA:	<i>European Food Safety Authority</i>
HDL:	<i>high-density lipoprotein</i>
INCA 2:	étude individuelle nationale sur les consommations alimentaires 2006- 2007
L :	laurique
LDL :	<i>low-density lipoprotein</i>
NASSA :	groupe de travail Nutrition, Alimentation et Santé y compris Sécurité Alimentaire
P :	palmitique
O :	oléique
S :	stéarique
VLDL :	<i>very-low-density lipoprotein</i>
3-MCPD :	3-monochloropropane-1,2-diol

3.1 Méthodologie

L'avis est basé sur une revue de la littérature scientifique et de la littérature grise ainsi que sur l'opinion des experts.

La base de données Pubmed a particulièrement été consultée à partir des termes suivants et en utilisant les combinaisons paraissant les plus pertinentes : « palm oil, milk, milk products, cheese, health, cardio-vascular disease, cancer, metabolic syndrome ».

3.2 Elaboration

3.2.1. Problèmes de santé publique liés à la consommation abondante de l'huile de palme et de matières grasses riches en acides gras athérogènes

La consommation d'huile de palme est particulièrement importante dans les pays asiatiques. Elle a par ailleurs plus que triplé dans les pays occidentaux au cours des 10 dernières années. Cependant, une évaluation précise de la consommation individuelle d'huile de palme par des enquêtes diététiques traditionnelles est rendue difficile puisque cette matière grasse est présente dans de nombreux aliments, alors que l'étiquetage réfère souvent à la présence d'huile végétale. En conséquence, des sous-groupes de la population peuvent consommer, souvent à leur insu, des quantités abondantes d'huile de palme à partir des nombreux produits qui la contiennent. A cet égard, la législation européenne imposera l'obligation d'indiquer le type d'huile végétale utilisée et par conséquent la présence d'huile de palme dans les denrées alimentaires à partir de décembre 2014.

Par contraste avec la plupart des huiles végétales (olive, arachide, maïs, tournesol, soja, colza, noix, sésame, etc.) qui sont riches en acides gras insaturés, l'huile de palme a un contenu élevé en acides gras saturés (AGS) et en particulier en acide palmitique (C16:0). D'autres huiles

tropicales, comme l'huile de palmiste (huile extraite du noyau du fruit du palmier à huile) et de coprah (huile extraite de la pulpe de noix de coco) présentent un contenu encore plus important en acides gras saturés (surtout l'acide laurique ou C12:0 et l'acide myristique ou C14:0) que l'huile de palme, mais leur consommation est nettement plus limitée.

Une autre caractéristique de l'huile de palme est sa concentration élevée en isomères et dérivés de la vitamine E (tocophérols et tocotriénols), et en caroténoïdes (précurseurs de la vitamine A). Une proportion relativement importante de la vitamine E reste présente dans l'huile raffinée après les traitements de décoloration et désodorisation et même après fractionnement. Pour les caroténoïdes, l'élimination peut être totale si l'objectif est d'obtenir une huile dépigmentée ou limitée lorsqu'on souhaite valoriser les propriétés de ces molécules.

Les AGS augmentent le point de fusion des matières grasses en fonction de leur concentration dans celles-ci. Ces acides gras sont par ailleurs peu sensibles aux réactions d'oxydation. Ils offrent ainsi une stabilité chimique plus grande et une durée de conservation plus longue aux matières grasses et plus généralement aux denrées alimentaires qui en contiennent beaucoup.

L'huile de palme étant riche en AGS, les propriétés évoquées ci-dessus la rendent intéressante pour de nombreuses applications industrielles. Cependant, **une consommation abondante de certains AGS (par ordre décroissant C14:0, C12:0 et C16:0) est associée à un risque accru de pathologies cardio-vasculaires**, surtout via une augmentation de la concentration plasmatique de LDL-cholestérol et du rapport cholestérol total/HDL-cholestérol. Nous nous référerons à ces AGS comme athérogènes (AGS-ath), et les différencierons d'autres acides gras saturés comme l'acide stéarique (C18:0), ou les acides gras à chaînes moyennes et courtes (≤ 10 atomes de carbone) qui n'ont pas de potentiel athérogène (ANSES, 2011).

Les AGS n'étant pas indispensables, il n'existe pas pour ceux-ci d'apports nutritionnels conseillés (ANC). Par contre, le récent rapport de l'ANSES (2011) recommande que l'apport des AGS-ath soit limité à ≤ 8 % des apports énergétiques totaux. Pour un homme de 80 kg et une femme de 65 kg ayant une activité physique modérée (dépenses énergétiques estimées à 2.400 et 1.820 kcal/j, respectivement), ceci correspond à des apports d'AGS-ath ≤ 21 g/j et ≤ 16 g/j, respectivement.

L'étude INCA 2 (Etude Individuelle Nationale des Consommations alimentaires) menée en France en 2006-2007 et publiée par l'AFSSA (AFSSA, 2009) détermine les contributions respectives de 43 types d'aliments aux apports en lipides et notamment aux apports en AGS des adultes et des enfants. Cette étude indique que les matières grasses laitières constituent une source importante en AGS de l'alimentation (~40 % des apports en AGS). Toutefois, plus d'1/3 de ces AGS ne rentre pas dans la catégorie des AGS-ath (en raison du contenu élevé des matières grasses laitières en acide stéarique et en acides gras comprenant 10 atomes de carbone ou moins). Parmi les matières grasses laitières, le beurre et les fromages sont les deux principaux pourvoyeurs d'AGS (et dès lors d'AGS-ath) aux adultes. Leurs contributions sont comparables et ensemble, ils couvrent plus de 75 % des apports en AGS fournis par l'ensemble des matières grasses laitières. Cependant, la consommation de lait et de la plupart des fromages ne paraît pas augmenter le risque cardiovasculaire (Nestel, 2012), et pourrait même protéger contre des altérations métaboliques liées à la prise de poids (obésité, diabète, hypertension artérielle) et référées sous le terme « syndrome métabolique » (Hostmark and Tomten, 2011). L'absence d'effets négatifs de ces sources d'AGS-ath proviendrait de leur contenu en certains nutriments protecteurs, comme le calcium et la vitamine D (Nestel, 2012).

Selon les résultats de l'étude INCA 2, la consommation de charcuteries et de viandes autres que les volailles et le gibier, représente une contribution moins importante mais significative à l'apport en AGS (~13 % des apports) et AGS-ath (~7.5 % des apports).

En dehors des produits laitiers, viandes et charcuteries, les familles de produits alimentaires qui contribuent de façon importante aux apports journaliers en AGS sont, selon les données de l'INCA 2 (AFSSA, 2009) et par ordre décroissant, les pâtisseries et gâteaux, les plats composés, les viennoiseries, les pizzas, quiches et pâtisseries salées, les sandwiches et casse-croûtes, les biscuits sucrés ou salés et barres, la margarine, les condiments et sauces, etc. De l'avis même de certains industriels, la matière grasse présente dans la plupart de ces aliments provient essentiellement de l'huile de palme et contient dès lors une proportion importante d'AGS-ath. Ceci vaut également pour certaines pâtes à tartiner. La contribution cumulée de ces aliments à l'apport alimentaire total en AGS-ath pourrait atteindre celle des matières grasses laitières, et la dépasser dans certains groupes de la population.

Aucune étude comparable à l'étude INCA 2 n'a été menée récemment en Belgique. C'est la raison pour laquelle le CSS formule une recommandation spécifique à ce sujet sous le point 5 « Recommandations pour la recherche ».

3.2.2. Raisons expliquant la forte augmentation de la consommation d'huile de palme

3.2.2.1. Le prix de l'huile de palme est très bas par rapport aux autres huiles végétales utilisées en alimentation humaine. Ainsi cette huile est-elle largement utilisée dans la préparation de produits alimentaires mais aussi de cosmétiques et de biocarburants.

3.2.2.2. Le rendement de l'huile de palme est particulièrement élevé (22 kg huile / 100 kg de fruits) ; les deux avantages sont le coût raisonnable et le besoin limité de surface cultivée par rapport à la quantité d'huile produite.

3.2.2.3. L'huile de palme a un goût doux, donnant une agréable impression de moelleux.

3.2.2.4. L'huile de palme est mi-solide, mi-liquide : elle supporte des températures élevées, est facile à travailler et peut aisément être décolorée et désodorisée. Elle se prête particulièrement bien au fractionnement chimique qui va séparer (sans hydrogénation obligatoire) une partie solide (« stéarine », enrichie en graisses saturées) d'une partie liquide (« oléine », légèrement enrichie en acide oléique).

3.2.2.5. Les réglementations prises dans de nombreux pays développés pour fortement réduire voire éliminer l'utilisation et la consommation d'acides gras *trans* provenant d'une hydrogénation industrielle profite directement à l'huile de palme qui constitue une alternative peu coûteuse.

3.2.2.6. L'absence actuelle d'obligation d'indiquer spécifiquement la présence d'huile de palme dans les matières premières utilisées dans diverses préparations (comme p. ex. des viennoiseries) entraîne une incorporation parfois abondante d'huile de palme dans diverses denrées alimentaires, souvent à l'insu des fabricants eux-mêmes.

Cette absence d'obligation d'étiquetage entraîne également un manque d'information pour le consommateur lors de ses achats courants.

3.2.3. Composition des huiles de palme et de palmiste

Deux produits sont extraits du fruit du palmier à huile : l'huile de palme issue de la chair (pulpe) et l'huile de palmiste issue du noyau.

- L'huile de palme contient plus de 40 % d'acides gras saturés, à savoir ~41 % d'acide palmitique, ~4 % d'acide stéarique, et ~1 % d'acide myristique. Par ailleurs, elle contient ~42 % d'acide oléique. Elle est par contre pauvre en acides gras poly-insaturés (~10 % d'acide linoléique).
- L'huile de palmiste contient elle plus de 90 % d'acides gras saturés, comprenant principalement de l'acide laurique (~53 %), de l'acide myristique (~19 %) et de l'acide palmitique (~10 %). Son contenu en AGS-ath est donc nettement plus élevé que celui de l'huile de palme ; cette huile ne représente donc pas une alternative adéquate à l'huile de palme.

L'huile de palme hydrogénée se différencie de l'huile de palme générique par un contenu plus important en acide stéarique (~21 % contre ~4 %), un contenu plus faible en acide oléique (~33 % contre ~42 %) et une disparition quasi complète de l'acide linoléique.

Le fractionnement de l'huile de palme donne d'une part un produit plus solide (« stéarine »), plus riche en acide palmitique (~60 %) et moins riche en acide oléique (~26 %) et en acide linoléique (~5 %), et d'autre part un produit légèrement plus liquide (« oléine »). L'huile de palme, de même que ses fractions stéarine et surtout oléine, sont le cas échéant soumises à un traitement d'hydrogénation chimique, ce qui transforme complètement les acides gras polyinsaturés, et partiellement les acides gras monoinsaturés, en acides gras plus saturés. Un autre procédé technologique mis en œuvre pour modifier les propriétés de l'huile de palme est l'inter-estérification chimique (ou parfois enzymatique) qui modifie la distribution des acides gras sur les trois positions du glycérol. Grâce à cet ensemble de procédés, les industriels ont à leur disposition, une large gamme de matières grasses de palme se distinguant par leurs propriétés physico-chimiques comme le point de fusion. Ces matières grasses sont dès lors destinées chacune à des applications agro-alimentaires spécifiques.

Le Tableau 1 présente une compilation de données de la littérature concernant les profils en acides gras de différentes matières grasses végétales et notamment de différentes formes ou fractions de l'huile de palme.

Les principaux triglycérides présents dans l'huile de palme générique sont POP (30 %), POO (23 %), PLP (9 %), PLO (9 %), PPP (7 %) et POS (7 %) ⁴ (Noor Lida et al., 2002).

Cela signifie qu'une majorité de l'acide palmitique se retrouve en position externe sur le glycérol et est donc libéré lors de la digestion intestinale. Ces acides gras saturés pourraient dès lors être soumis à la formation de savons calciques ou magnésiens insolubles et être moins bien absorbés. Des études menées sur des matières grasses laitières, de la graisse de lard ou du beurre de cacao indiquent une diminution significative de l'absorption intestinale de l'acide palmitique ou de l'acide stéarique lorsque ceux-ci sont en position sn-1 ou sn-3 sur le glycérol (Bracco, 1994). Dans la pratique, ce phénomène semble cependant assez limité pour la plupart des régimes alimentaires étant donné l'absence de stéatorrhée chez les consommateurs de matières grasses fortement saturées et de cations divalents.

⁴ On fait ici référence à différents acides gras en fonction de leur position sn-1, 2, ou 3 sur la molécule de glycérol ; P : palmitique, O : oléique, L : laurique, S : stéarique

Tableau 1 : Composition en acides gras de différentes matières grasses végétales (valeurs exprimées en pourcents des acides gras totaux identifiés) (Bora et al., 2003 ; Bracco, 1994 ; Cuvelier et al., 2004 ; Yap, Man and Man, 1989)

%	Huile de palme	Huile de palme hydrogénée	Stéarine de palme	Oléine de palme	Oléine de palme hydrogénée	Huile de palmiste	Huile de coprah	Huile d'olive	Huile de tournesol	Huile d'arachide	Beurre de cacao	Huile de lin	Huile de colza
6:0	0,11						0-0,8						
8:0						3,09	5-9						
10:0						3,37	6-10						
12:0	0,1	/	0,6	0,1	/	53,2	44-52						
14:0	0,53-1,0	0,9	1,9	1,0	0,7	19,3	13-19	0,1-1,2	/	0,1		/	/
16:0	36,9-44,7	44,7	60,5	39,6	39,7	10,35	8-11	7-16	5,4	9,5	25,6	5,3	4,8
18:0	4,0-4,68	21,2	4,9	4,0	25,5	2,34	1-3	1-3	3,5	2,2	35,1	4,1	0,5
20:0	0,2-0,27	/	0,3	/	/	0,15	0-0,4	0,1-0,3					
18:1	40,1-45,29	33,0	26,0	44,0	34,2	5,5	5-8	65-85	45,3	44,8	35,4	20,2	53,8
18:2	9,5-10,69	/	4,8	10,7	/	0,61	0-2,5	4-15	39,8	32,0	2,9	12,7	22,1
18:3	0,27-0,2	0,2	/	0,5	/	/			0,2		0,4	53,3	11,1

Les acides gras C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0 et C20:0 sont saturés ; l'acide gras C18:1 est monoinsaturé ; l'acide gras C18:2 est polyinsaturé de la famille omega-6 ; l'acide gras C18:3 est polyinsaturé de la famille omega-3.

L'huile de palme brute est riche en caroténoïdes (400 - 1600 mg/kg voire plus, en fonction de la variété de palmier) dont une part importante de β -carotène (~50 %) et d' α -carotène (~35 %) (Goh et al., 1985, Monde et al., 2009). Elle est également riche en vitamine E (600 – 1300 mg/kg) (Goh et al., 1985 ; Monde et al., 2009 ; Pua et al., 2007) et en particulier en γ -tocotriénol et α -tocophérol (44 et 22 % respectivement dans l'étude de Goh et al., 1985).

Les opérations de raffinage entraînent une perte partielle de la vitamine E, variant entre 20 et 40 % (Goh et al., 1985 ; Pua et al., 2007) et causée essentiellement par l'adsorption sur les terres décolorantes. Vu les teneurs initiales en vitamine E dans l'huile, le contenu en vitamine E de l'huile raffinée reste cependant important et du même ordre de grandeur que dans d'autres huiles raffinées comme celles de tournesol, de colza et de lin (Franke, 2010, Schwartz et al., 2008). Pour les huiles de palme colorées, les pertes en vitamine E sont beaucoup plus limitées (10 - 15 %) (Gibon et al., 2007). La fraction « oléine » issue de l'huile de palme contient la plupart des tocophérols et tocotriénols alors que la fraction « stéarine » en est nettement appauvrie.

Comme pour les autres huiles, les caroténoïdes de l'huile de palme sont quasi totalement écartés lors du raffinage, en particulier lors des opérations de décoloration et de désodorisation (Szydłowska-Czerniak et al., 2011). Des procédés alternatifs permettent de conserver une partie parfois importante des caroténoïdes dans les huiles de palme raffinées. Celles-ci sont alors colorées (*Red palm oil*, *Golden palm oil*) (Gibon et al., 2007).

Les effets bénéfiques des caroténoïdes et des différentes formes de vitamine E sont souvent mis en avant pour justifier la consommation d'huile de palme. Pour les caroténoïdes, cet argument n'est cependant valable que pour les huiles colorées. En ce qui concerne la vitamine E, seul l' α -tocophérol joue un rôle particulier dans le métabolisme humain en raison de son stockage dans différents organes dont principalement le foie et de sa distribution progressive vers les tissus extra-hépatiques via l'incorporation dans les VLDL (review par Debier and Larondelle, 2005). Par contre, les tocotriénols ne sont que très peu stockés dans le foie et dès lors peu distribués aux organes périphériques. Leur demi-vie dans l'organisme est limitée à environ 4 heures contre 80 heures pour l' α -tocophérol (EFSA, 2008). Différentes études indiquent malgré cela des effets protecteurs des tocotriénols vis-à-vis de différentes pathologies (review par Wong & Radharkrishnan, 2012).

3.2.4. Les monochloropropanediols (MCPD) et glycidyl esters

Lors du raffinage des huiles, entre autres lors de la désodorisation à des températures élevées, des esters de MCPD et des glycidyl esters peuvent être formés. Selon la littérature, la formation peut avoir lieu à partir de températures supérieures à 240 °C (Crews, 2012). Les esters de MCPD sont formés à partir de triacylglycérols en présence d'ions chlorure. Les glycidyl esters par contre sont formés à partir de diacylglycérols en l'absence d'ions de chlorure. Des diacylglycérols sont habituellement présents dans l'huile de palme.

Les quantités suivantes ont été trouvées dans l'huile de palme raffinée (Crews, 2012) :

3-MCPD :	1,1 - 10,0 mg/kg
2-MCPD:	0,1 – 5,9 mg/kg
Glycidyl esters:	0,3 – 10,0 mg/kg

Dans les huiles non raffinées ces quantités s'élèvent à (Crews, 2012):

3-MCPD:	< 0,1 - <0,3 mg/kg
2-MCPD:	< 0,1 mg/kg
Glycidyl esters:	< 0,1 mg/kg

A titre indicatif, le Règlement (CE) n° 1881/2006, concernant les contaminants chimiques dans les denrées alimentaires mentionne une concentration maximale tolérée de 3-MCPD dans les protéines végétales hydrolysées et les sauces de soja de 20 µg/kg.

Les chloropropanols ont été classés comme première priorité dans la classification des contaminants génotoxiques et/ou cancérigènes présents dans les denrées alimentaires et liés aux processus de transformation. La valeur MOE (*margin of exposure*) a été évaluée à 2.400 / 750 chez les adultes et à 1.800 / 880 chez les enfants (respectivement au percentile P50 et P97,5). Une valeur MOE inférieure à 10.000 est considérée comme très préoccupante (« high concern ») (Sci Com AFSCA, 2010).

4. REFERENCES

- AFSSA – Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007. Rapport AFSSA, Maisons Alfort 2009. (<http://www.anses.fr/Documents/PASER-Ra-INCA2.pdf>)
- ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Rapport d'expertise collective 2011. (<http://www.anses.fr/Documents/NUT2006sa0359Ra.pdf>)
- Bora PS, Rocha RV, Narain N, Moreira-Monteiro AC, Moreira RS. Characterization of principal nutritional components of Brazilian oil palm (*Elaeis guineensis*) fruits. *Bioresource Technology* 2003;87:1-5.
- Bracco U. Effect of triglyceride structure on fat absorption. *American Journal of Clinical Nutrition* 1994;60:1002S-09S.
- Crews C. Fatty acid esters of chloropropanols and glycidol in Foods: analysis and exposure. International Association of Food Protection: European Symposium on Food Safety. Warsaw 2012. IISI Europe.
- Cuvelier C, Cabaraux JF, Dufrasne I, Hornick JL, Istasse L. Acides gras : nomenclature et sources alimentaires. *Ann Med Vet* 2004;148:133-40.
- CSS – Conseil Supérieur de la Santé. Sécurité des huiles et graisses. Bruxelles : CSS ; 2011. Avis n° 8310.
- Debier C, Larondelle Y. Vitamins A and E: metabolism, roles and transfer to offspring. *British Journal of Nutrition* 2005;93:153-74.
- Delacharlerie S, Poncelet C, Chéné C, Sindic M. Polémique autour de l'huile de palme: Instantanés d'un secteur en crise. *Industries alimentaires et agricoles* 2012 ; Mai-Juin, 42-47.
- EFSA – European Food Safety Authority. Opinion on mixed tocopherols, tocotrienol tocopherol and tocotrienols as sources for vitamin E added as a nutritional substance in food supplements. Scientific Opinion of the Panel on Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food. *The EFSA Journal* 2008;640:1-34.
- Franke S, Fröhlich K, Werner S, Böhm V, Schöne F. Analysis of carotenoids and vitamin E in selected oilseeds, press cakes and oils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 2010;112:1122-29.

- Gibon V, De Greyt W, Kellens M. Palm oil refining. *European Journal of Lipid Science and Technology* 2007;109:315-35.
- Goh SH, Choo YM, Ong SH. Minor constituents of palm oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 1985;62:237-40.
- Hostmark AT, Tomten SE. The Oslo health study: cheese intake was negatively associated with the metabolic syndrome. *Journal of the American College of Nutrition* 2011;30:182-90.
- Monde AA, Michel F, Carbonneau MA, Tiahou G, Vernet MH, Eymard-Duvernay S et al. Comparative study of fatty acid composition, vitamin E and carotenoid contents of palm oils from four varieties of oil palm from Côte d'Ivoire. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2009;89:2535-40.
- Nestel P. Nutrition and Metabolism: the changing face of the dairy-cardiovascular risk paradox. *Current Opinion in Lipidology* 2012;23:1-3.
- Noor Lida HM, Sundram K, Siew WL, Aminah A, Mamot S. TAG Composition and solid fat content of palm oil, sunflower Oil, and palm kernel olein blends before and after chemical interesterification. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 2002;79:1137-44.
- Pimentel D, Marklein A, Toth MA, Karpoff MN, Paul GS, McCormack R et al. Food versus biofuels. *Hum Ecol* 2009;37:1-12.
- Puah CW, Choo YM, Ma AN, Chuah CH. The effect of physical refining on palm vitamin E (tocopherol, tocotrienol and tocomonoenol). *American Journal of Applied Sciences* 2007;4:374-77.
- SciCom – AFSCA – Comité Scientifique de l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire. Risques cancérogènes et/ou génotoxiques dans les denrées alimentaires : contaminants liés aux processus de transformation. Bruxelles: AFSCA; 2010. Dossier SciCom 2007/09bis:auto-saisine.
- Schwartz H, Ollilainen V, Piironen V, Lampi AM. Tocopherol, tocotrienol and plant sterol contents of vegetable oils and industrial fats. *Journal of Food Composition and Analysis* 2008;21:152-61.
- Szydłowska-Czerniak A, Trokowski K, Karlovits G, Sztyk E. Effect of refining processes on antioxidant capacity, total contents of phenolics and carotenoids in palm oils. *Food Chemistry* 2011;129:1187-92.
- Tenenbaum DJ. Food versus fuel: diversion of crops could cause more hunger. *Environ Health Perspect* 2008;116: A254-A257.
- UE – Union européenne. Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission, du 19 décembre 2006, portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. JO L364 : 5- 24 ;.2006.
- Wong RS, Radhakrishnan AK. Tocotrienol research: past into present. *Nutrition reviews* 2012;70:483-90.
- Yap PH, de Man JM, de Man L. Polymorphism of palm oil and palm oil products. *Journal of the American Oil Chemists Society* 1989;66:693-97.

5. RECOMMANDATIONS POUR LA RECHERCHE

Des recherches approfondies doivent être menées en Belgique pour déterminer les contributions respectives des différentes denrées alimentaires aux apports en AGS et en particulier en AGS-ath des adultes et des enfants.

6. COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL

Tous les experts ont participé **à titre personnel** au groupe de travail. Les noms des experts du CSS sont annotés d'un astérisque *.

Les experts suivants ont participé à l'élaboration de l'avis :

BRASSEUR Daniel *	nutrition pédiatrique	ULB
CARPENTIER Alain *	nutrition du sportif	ULB
CARPENTIER Yvon *	nutrition, biochimie pathologique	ULB
DE BACKER Guy *	médecine préventive, santé publique, épidémiologie	UGent
DESTAIN Jacqueline *	microbiologie industrielle, technologie	ULg- FUSAGx
FONDU Michel	chimie, additifs, contaminants	ULB
HUYGHEBAERT André	chimie, technologie	UGent
KOLANOWSKI Jaroslaw	physiologie et physiopathologie de l'alimentation; physiopathologie de l'obésité, du syndrome métabolique et du diabète de type 2	UCL
LARONDELLE Yvan	biochimie métabolique, nutrition animale et humaine	UCL
MAGHUIN-ROGISTER Guy*	analyse des denrées alimentaires	ULg
MELIN Pierrette *	microbiologie médicale	ULg
NEVE Jean *	chimie thérapeutique et sciences nutritionnelles	ULB
PUSSEMIER Luc *	résidus et contaminants, risques chimiques	CERVA
VANSANT Greet *	alimentation et santé	KUL

L'administration était représentée par :

HORION Benoît	SPF Santé Publique, DG4
POTTIER Jean	SPF Santé Publique, DG4

L'association professionnelle de l'industrie margarière (APIM) a été entendue le 7 janvier 2013. La délégation était composée comme suit :

BECKERS Guy, Aigremont SA
GHYOROS Patricia, APIM
LECERF Jean-Michel, Institut Pasteur de Lille
MORIN Odile, ITERG – Institut des corps gras

Le groupe de travail a été présidé par Guy DE BACKER et le secrétariat scientifique a été assuré par Michèle ULENS.

Au sujet du Conseil Supérieur de la Santé (CSS)

Le Conseil Supérieur de la Santé est un service fédéral relevant du SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement. Il a été fondé en 1849 et rend des avis scientifiques relatifs à la santé publique aux ministres de la santé publique et de l'environnement, à leurs administrations et à quelques agences. Ces avis sont émis sur demande ou d'initiative. Le CSS ne prend pas de décisions en matière de politique à mener, il ne les exécute pas mais il tente d'indiquer aux décideurs politiques la voie à suivre en matière de santé publique sur base des connaissances scientifiques les plus récentes.

Outre son secrétariat interne composé d'environ 25 collaborateurs, le Conseil fait appel à un large réseau de plus de 500 experts (professeurs d'université, collaborateurs d'institutions scientifiques), parmi lesquels 200 sont nommés à titre d'expert du Conseil. Les experts se réunissent au sein de groupes de travail pluridisciplinaires afin d'élaborer les avis.

En tant qu'organe officiel, le Conseil Supérieur de la Santé estime fondamental de garantir la neutralité et l'impartialité des avis scientifiques qu'il délivre. A cette fin, il s'est doté d'une structure, de règles et de procédures permettant de répondre efficacement à ces besoins et ce, à chaque étape du cheminement des avis. Les étapes clé dans cette matière sont l'analyse préalable de la demande, la désignation des experts au sein des groupes de travail, l'application d'un système de gestion des conflits d'intérêts potentiels (reposant sur des déclarations d'intérêt, un examen des conflits possibles, et un comité référent) et la validation finale des avis par le Collège (ultime organe décisionnel). Cet ensemble cohérent doit permettre la délivrance d'avis basés sur l'expertise scientifique la plus pointue disponible et ce, dans la plus grande impartialité possible.

Les avis des groupes de travail sont présentés au Collège. Après validation, ils sont transmis au requérant et au ministre de la santé publique et sont rendus publics sur le site internet (www.css-hgr.be), sauf en ce qui concerne les avis confidentiels. Un certain nombre d'entre eux sont en outre communiqués à la presse et aux groupes cibles parmi les professionnels du secteur des soins de santé.

Le CSS est également un partenaire actif dans le cadre de la construction du réseau EuSANH (*European Science Advisory Network for Health*), dont le but est d'élaborer des avis au niveau européen.

Si vous souhaitez rester informé des activités et publications du CSS, vous pouvez envoyer un mail à l'adresse suivante : info.hgr-css@health.belgium.be .