

Intérêt des huiles combinées à base de Tournesol, Tournesol Oléique et Colza en nutrition humaine: définition des limites optimales de l'apport en acide oléique après stabilisation des apports en acides linoléique et alpha-linolénique.

Bernadette DELPLANQUE¹, Brigitte LE ROY², Nicole COMBE³, François MENDY⁴, Evelyne FENART⁴, Bernard ENTRESSANGLES⁵, Anissa THAMINY¹, Farisa SYEDA¹, Stéphanie TANGUY¹.

¹Laboratoire de Physiologie de la Nutrition, Bat 447, Université Paris Sud - 90 405 Orsay. France.
FAX : + 33 01 69 00 51 74 ; e-mail : bernadette.delplanque@ibaic.u-psud.fr

²Faculté des Sciences Pharmaceutiques, Université de Rennes I - 35 000 Rennes. France

³Unité de Biochimie Nutrition, ITERG, Université de Bordeaux I - 33 000 Bordeaux. France

⁴CETIOM et ONIDOL, 12, Avenue George V - 75008 Paris. France

⁵Laboratoire de Lipochimie Alimentaire, Université de Bordeaux I - 33 000 Bordeaux. France

Ce travail a été possible grâce au soutien du CETIOM et de l'ONIDOL

Résumé

On connaît l'importance de l'alimentation dans l'apparition des maladies cardio-vasculaires. Dans le cadre d'études de prévention, nous avons cherché à établir chez l'homme sain les limites optimales de l'apport en acide oléique pour maintenir un effet favorable sur les facteurs de risque de l'athéro-thrombose : cholestérol plasmatique (LDL-cholestérol élevé, HDL-cholestérol bas), triglycérides élevés à jeun et retard d'épuration postprandial, potentiel pro-thrombotique représenté par la qualité des acides gras des lipides plasmatiques.

Sur la base de travaux récents démontrant le bénéfice d'une consommation d'acide oléique de l'ordre de 10 à 13% de l'apport calorique, et la perte de ce bénéfice lorsque ces doses dépassent 20%, nous avons cherché à évaluer l'impact de plusieurs niveaux de consommation d'acide oléique (11%, 13% et 16%) dans des conditions où les acides linoléique et alpha-linolénique sont maintenus à un niveau favorable (respectivement 5% et 1%).

Ceci a été obtenu grâce à la réalisation de mélanges d'huiles végétales utilisant, dans différentes proportions, des huiles de colza, tournesol oléique et tournesol.

Les résultats préliminaires indiquent que chez l'homme sain, des apports en acide oléique se situant entre 11% et 16% de l'apport calorique total (soit un apport compris entre 28g/j et 46g/j), tout en ayant préservé l'apport en acides linoléique / alphalinoléique dans un rapport compris entre 5 et 6, sont différemment répercutés sur la qualité des acides gras des lipides plasmatiques, mais maintiennent à un niveau favorable la stabilité des paramètres d'athéro-thrombose qui gèrent les métabolismes d'épuration des lipides, lipoprotéines et cholestérol sériques à jeun et en période postprandiale.

INTRODUCTION :

On connaît l'importance de l'alimentation dans l'apparition des maladies cardiovasculaires, maladies qui restent le premier facteur de mortalité dans les pays européens (1).

Des facteurs de risque reconnus tels que : *LDL-cholestérol sérique élevé, HDL-cholestérol sérique bas, Triglycérides élevés à jeun et retard d'épuration postprandial, ou situation pro-thrombotique*, sont naturellement influencés par la qualité des acides gras alimentaires.

Un grand nombre d'études de prévention primaire et secondaire ayant déjà permis de définir les besoins et les proportions nécessaires en acides *linoléique* et *alphalinoléique*, il restait donc à préciser dans ces conditions, les *besoins* mais aussi les *limites* de la consommation d'acide *oléique*.

En effet, il est maintenant largement démontré chez l'Homme qu'il existe une corrélation positive entre la richesse de l'apport alimentaire en acide oléique et l'augmentation du HDL-C (2), qui représente la fraction protectrice du cholestérol plasmatique. Cependant, par comparaison à des apports raisonnables en acide oléique (de l'ordre de 10 à 12% de l'apport calorique), un apport très important d'acide oléique (de l'ordre de 20% de l'apport alimentaire) pourrait entraîner également l'augmentation du LDL-C (fraction athérogène du cholestérol) sans qu'il y ait amélioration du bénéfice au niveau du HDL-C (bon cholestérol) (3).

Des études d'évaluation de la progression des lésions d'athérosclérose chez le singe rapportées par Rudel (4-5), n'ont pas montré de rôle protecteur des régimes enrichis en acide oléique : les surfaces de ces lésions athéromateuses étaient d'égale importance après des régimes monoinsaturé et saturé; seul le régime polyinsaturé présentait un effet protecteur vis à vis des lésions athéromateuses. L'évolution des lésions a pu être corrélée positivement, là aussi, au pourcentage d'acide oléique lié au cholestérol des LDL.

D'autre part, on sait maintenant que les triglycérides représentent un facteur de risque indépendant (6) de la maladie athéromateuse et de ses conséquences cardiovasculaires: à jeun d'une part, les triglycérides représenteraient le seul facteur de risque reconnu dans 50% des infarctus précoces, et d'autre part il existerait un retard d'épuration des triglycérides postprandiaux chez les sujets coronariens normolipidémiques (7). Bien que les hommes passent plus de seize heures par jour en phase postprandiale, ces nouveaux facteurs de risque ne peuvent être pris en compte lors d'un bilan lipidique classique fait à jeun, même si leur rôle en qualité de facteurs pro-athérogène, et pro-coagulant n'est plus mis en doute. Or des études in vitro ont montré le rôle activateur de l'acide oléique dans la production et la sécrétion des triglycérides par différents types cellulaires hépatiques chez l'homme et l'animal.

D'autre part, l'étude de prévention secondaire de Lyon menée par Serge Renaud (8), a montré une réduction de plus de 60% de la mortalité cardiovasculaire chez un groupe de sujets (ayant déjà fait un infarctus), après avoir suivi un régime proche du régime crétois (alpha-linolenic mediterranean diet) : c'est à dire que, la quantité d'acide oléique apportée par l'alimentation représentait, là aussi, moins de 13% de l'apport énergétique total, soit 27g/jour en moyenne par individu. Pour mémoire, l'apport en alphalinoléique (modulé par l'apport de margarines de colza), était de l'ordre de 0,8% de l'apport énergétique total (et 0,27% seulement dans le groupe contrôle), ce qui maintenait un rapport linoléique/alphalinoléique à des valeurs favorable de l'ordre de 6. Il semblerait que ce soit, entre autres, la qualité des acides gras ingérés qui en maintenant un état moins "pro-thrombotique" dans le groupe expérimental soit responsable de la baisse des accidents vasculaires.

OBJECTIF :

Dans le cadre d'études de prévention, nous avons cherché à établir chez l'homme sain les limites optimales de l'apport en acide oléique, après définition des apports en acides linoléique et alphalinoléique optimaux pour obtenir ou maintenir un effet favorable sur les facteurs de risque de l'athéro-thrombose.

Sur la base de ces travaux récents démontrant d'une part, le bénéfice d'une consommation d'acide oléique de l'ordre de 10 à 13% de l'apport calorique, mais d'autre part une perte de ce bénéfice lors de consommation d'acide oléique à des doses dépassant 20% de l'apport calorique (plus de 60g pour un apport journalier de 2200Kcal), **nous avons envisagé d'étudier l'impact de plusieurs niveaux de consommation d'acide oléique représentant 11%, 13% et 16% de l'apport énergétique total**, et susceptibles de correspondre aux limites d'une zone optimale bénéfique dans des conditions où les acides linoléique et alphalinoléique restent maintenus à un niveau en fonction favorable (5% et 1% de l'apport calorique respectivement).

Différents mélanges d'huiles végétales réalisés à partir d'huiles de colza (High Alpha-linolénique Oil : HALO), tournesol oléique (High Oleic Sunflower Oil : HOSO) et tournesol (High Linoleic Sunflower Oil : HLSO), ont été réalisés, dans des proportions telles, qu'ils puissent apporter 30g à 50g d'acide oléique dans la ration alimentaire, tout en maintenant un niveau d'apport suffisant et dans des proportions voulues d'acide linoléique et alphalinoléique (rapport compris entre 5 ou 6).

PROTOCOLE:

Cette étude a été réalisée dans un groupe de 36 sujets masculins normolipidémiques, vivant en milieu fermé (Monastère). Le régime naturel des sujets, précédant la mise en place du protocole et qui globalement n'a pas été modifié, était caractérisé par un apport calorique moyen de 2000Kcal/jour, et naturellement équilibré à 30% de lipides (soit un apport de 66g de lipides, dont 30g d'huile).

Les modifications ont simplement consisté à remplacer l'apport naturel en huile de l'alimentation par l'utilisation des mélanges d'huiles de qualité différente et en quantité adaptée à l'apport défini au protocole.

Les mélanges d'huiles ont été réalisés à partir de :

- colza (HALO : 59% monos, 32% polys dont 9 % d'alpha-linolénique)
- de tournesol (HLSO : 22% monos et 66% polys)
- de tournesol oléique (HOSO : 77% monos, 13% polys)

Des mélanges de HALO (colza) / HLSO / HOSO dans des proportions de 50/0/50, 53/17/30, et 25/0/75 ont été réalisés (mélanges I, II, III).

Pour les besoins de l'étude, chaque sujet a participé à chacune des trois périodes correspondant à un régime dont l'apport en acide oléique était soit de 11%, 13% ou 16% de l'apport énergétique total (AET).

Pour ce faire, chacun des trois mélanges (I, II, III) d'huiles précités (HALO/HOSO/HLSO), était fourni au cours des repas à des doses respectives de 15g, 30g, 35g /jour, pour obtenir, compte tenu de la qualité du régime basal des sujets, un apport de l'AET en acide oléique tel que proposé : soit 11% 13% et 16% respectivement. L'utilisation de ces mélanges d'huiles a également permis de maintenir les apports en acides linoléique et alpha-linoléique dans un rapport compris entre 5 et 7.

Chaque période correspondant à un apport en acide oléique différent (11%, 13%, 16% de l'AET) a été maintenue pendant une durée de quatre mois.

La mesure de l'impact des apports différents en acide oléique dans la ration alimentaire a porté sur les paramètres sanguins considérés comme facteurs de risque ou de protection vis à vis de l'athéro-thrombose:

- Evaluation de l'évolution du profil lipidique à jeun, chaque mois pendant les quatre mois de la période de consommation chronique de chaque régime proposé. Les analyses comportent entre autres, un bilan lipidique sérique (cholestérol, triglycérides, HDL-C, LDL-C, TGRL), une analyse des lipoprotéines, des apolipoprotéines (AI, B, CIII, E) des lipoparticules (LpAI, LpAI:AI, B-CIII, B-E) considérées comme marqueurs ou facteurs d'athérogénèse ou de protection contre les maladies cardiovasculaires.

- Evaluation des modifications du métabolisme du transport des lipides après repas: degré d'épuration des lipoprotéines riches en triglycérides, suivies entre autres par la prise de rétinyl palmitate fourni avec le repas en qualité de traceur du métabolisme des lipides d'origine exogène (potentiel pro-athérogène et pro-thrombogène). Cette étude a été réalisée à la fin de chaque période de quatre mois, par la prise d'un repas test (1000Kcal, 60% de lipides, dont 50g de l'huile testée pendant les quatre mois de l'étude chronique précédente). Cette étude postprandiale a été menée par des prélèvements à jeun puis toutes les deux heures pendant huit heures après le repas test.

- Evaluation des modifications des acides gras plasmatiques après 4 mois de régime.

RESULTATS

- L'évaluation des modifications des acides gras plasmatiques dans la fraction triglycéridique, indique la bonne compliance des sujets au régime : on note l'augmentation significative de l'acide oléique dans les échantillons issus de plasma recueillis après un régime à 16% d'acide oléique de l'AET, comparé au régime à 11% (42% versus 39% $p < 0.01$). Par contre, on note la plus grande stabilité des quantités d'acide linoléique porté par les triglycérides et les phospholipides du plasma, qui ne diffèrent pas significativement (par ex :14,7%, 14,9% d'acide linoléique dans les triglycérides NS).

- L'évaluation de l'évolution du profil lipidique à jeun, chaque mois pendant les quatre mois de la période de consommation chronique de chaque régime proposé montre une très grande stabilité. Les résultats (*tableau 1*) indiquent clairement que les paramètres sériques athérogènes (cholestérol, triglycérides, LDL-C et ApoB) restent inchangés, tout comme les paramètres anti-athérogènes (HDL-C, ApoAI), après quatre mois de régime ayant apporté 11%, 13%, ou 16% de l'AET en acide oléique.

- Les modifications du métabolisme du transport des lipides après repas, évalué par la courbe des triglycérides sériques ne montre pas non plus de différence entre les trois régimes proposés au protocole (*figure 1*). Le degré d'épuration des lipoprotéines riches en triglycérides, reste très stable en moyenne. On notera la grande stabilité intra-individuelle, mais la grande variabilité inter individuelle, par opposition au peu d'effets observés lorsque les régimes diffèrent (chronique pendant quatre mois et/ou ponctuel associé à la qualité du repas test) (*figure 2*).

Apport en Acide Oléique de l'AET ^(a)

| *mg/dl | 11% | 13% | 16% |
|------------------------|------------|------------|------------|
| Cholesterol * | 185±35 | 182±33 | 187±37 |
| Triglycérides * | 77±27 | 76±37 | 72±25 |
| HDL-C * | 48,3±12,6 | 46,9±11,2 | 50,7±12,5 |
| HDL-C/LDL-C | 0,42±0,14 | 0,41±0,13 | 0,43±0,12 |
| LDL-C * | 128,8±28,6 | 120,2±27,8 | 121,9±30,6 |
| Apo AI * | 143±26 | 144±24 | 151±24 |
| Apo B * | 85±20 | 85±19 | 86±21 |

(a) AET : Apport énergétique total

Tableau N°1 : Evolution moyenne des paramètres biochimiques plasmatiques à jeun en fonction de l'apport en acide oléique de la ration alimentaire après quatre mois de régime stabilisé chez un groupe d'hommes sains

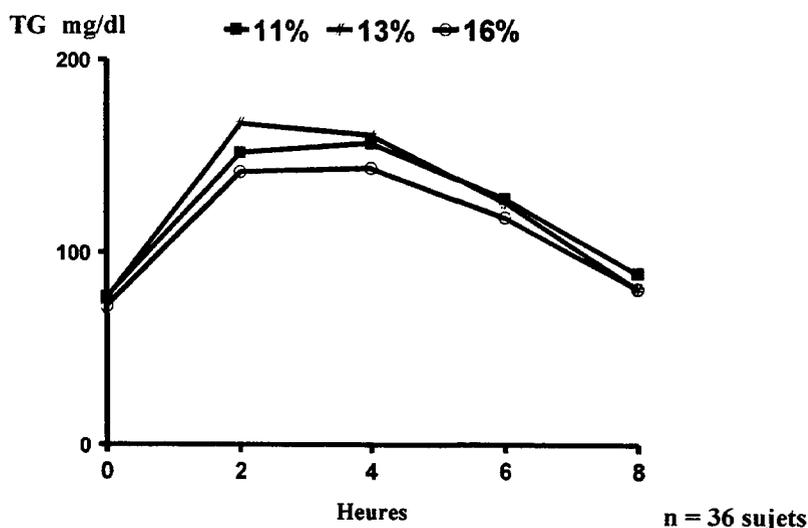


Fig 1 : Réponse postprandiale moyenne des triglycérides chez un groupe d'hommes sains après des régimes comportant 11%, 13% et 16% d'acide oléique

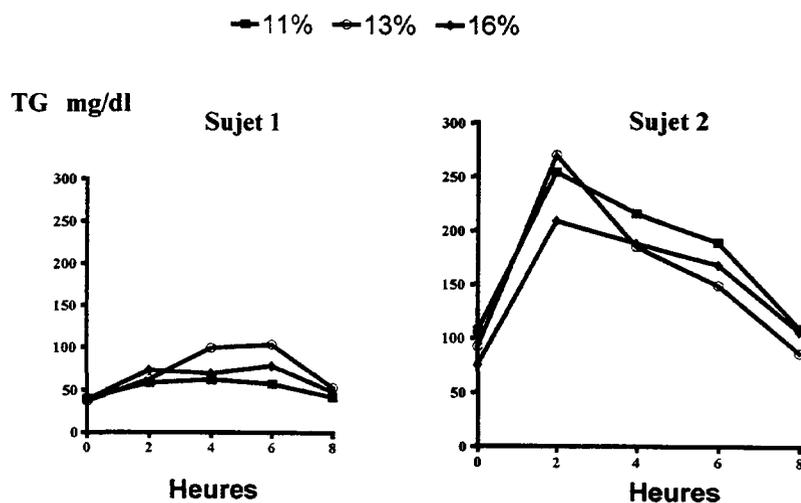


Fig 2 : Réponse postprandiale individuelle des triglycérides après des régimes comportant 11%, 13% et 16% d'acide oléique

CONCLUSIONS

Les résultats préliminaires de cette étude indiquent qu'un apport en acide oléique se situant entre 11% et 16% de l'apport calorique total (soit un apport compris entre 28g/j et 46g/j), tout en ayant préservé l'apport en acides linoléique / alphalinoléique dans un rapport compris entre 5 et 7 pour un apport calorique normal chez l'homme sain, sont différemment répercutés sur la qualité des acides gras plasmatiques, mais maintiennent à un niveau favorable la stabilité des paramètres d'athéro-thrombose qui gèrent les métabolismes d'épuration des lipides, lipoprotéines et cholestérol sériques à jeun et en période postprandiale.

Références:

- 1 - Keys A., Anderson JT., Grande F. Serum cholesterol response to changes in the diet. IV. Particular saturated fatty acids in the diet. *Metabolism*. 1965; 14: 776-787.
- 2 - Mattson FH., Grundy SM. Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J. Lipid Res.* 1985; 26: 194-202.
- 3 - Delplanque B., Jusselin I., Le Roy B., Frerou C., Ruelland S., Failler S. Effect of diets high in monounsaturated oils from different sources compared to high and moderate polyunsaturated diets on normolipemic subjects. 87th EAS 1996; 14-17 July. Florence.
- 4 - Rudel LL., Carr TP. Modifications by dietary polyunsaturated fat of lipoproteins and atherosclerosis in primates. In: Sermeri G.G.N., Gensin G.F., Abbate R., Prisco D. eds. *Atherosclerosis Inflammation and Thrombosis*. Florence. Italy: Scientific Press: 1993; 201-211.
- 5 - Rudel LL., Parks JS., Sawyer JK. Compared with dietary monounsaturated and saturated fat, polyunsaturated fat protects African Green Monkeys from coronary artery atherosclerosis. *Arterioscler. Thromb.* 1995; 15: 2101-2120.
- 6 - Zilversmit D.B., Atherogenesis : a postprandial phenomenon. *Circulation* 1979, 60 :473-485
- 7 - Delplanque B, LE Roy B, Senault C, Lemort N. Reduced capacity of cholesterol efflux, delayed postprandial lipid response, and abnormal Apo-CIII distribution in normolipemic subjects with premature coronary heart disease.. *Atherosclerosis*, 1997, 134 (1,2) 338 - 4. P. 200
- 8 - De Lorgeril M., Renaud S., Mamelle N., Salen P., Martin JL., Monjaud I., Guidollet J., Touboul P., Delaye J. Mediterranean alphalinoleic acid-rich diet in secondary prevention of coronary heart disease. *Lancet*. 1994; 343: 1454-1459.