

57. Muldowney F-P., Freaney R., Moloney M-F.
Importance of dietary sodium in the hypercalciuria syndrome. *Kidney Int.* 1982 ; 22 : 292-296.

58. Sakhaee K., Harvey J-A., Padalino P-K., Whitson P., Pak C-Y-C.
The potential role of salt abuse on the risk for kidney stone formation. *J. Urol.* 1993 ; 150 : 310-312.

59. Curhan C-G., Willett W-C., Speizer F-E., Spiegelman D., Stampfer M-J.
Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann. Int. Med.* 1997 ; 126 : 497-504.

60. Kok D-J., Iestra J-A., Doorenbos C-J., Papapoulos S-E.
The effects of dietary excesses in animal protein and in sodium on the composition and the crystallization kinetics of calcium oxalate monohydrate in urines of healthy men. *J. Clin. Endocrinol Metab.* 1990 ; 71 : 861-867.

61. Barilla D-E., Townsend J., Pak C-Y-C.
An exaggerated augmentation of renal calcium excretion after oral glucose ingestion in patients with renal hypercalciuria. *Invest. Urol.* 1978 ; 15 : 486-488.

62. Nguyen N-U., Dumoulin G., Wolf J-P., Berthelay S.
Urinary calcium and oxalate excretion during oral fructose or glucose load in man. *Horm. Metab. Res.* 1989 ; 21 : 96-99.

63. Hall W-D., Pettinger M., Oberman A., Watts N-B., Johnson K-C., Paskett E-D., Limacher M-C., Hays J.
Risk factor for kidney stones in older women in the southern United States. *Am. J. Med. Sci.* 2001 ; 322 : 12-18.

64. Kontiokari T., Laitinen J., Järvi L., Pokka K., Sundqvist K., Uhari M.
Dietary factors protecting women from urinary tract infection. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003 ; 77 : 600-604.

Le saumon d'élevage Atlantique : une charte pour garantir des teneurs en oméga-3 similaires à celles du saumon sauvage

Dr J-M. BOURRE - Membre de l'Académie de Médecine - Directeur de Recherches INSERM - Hôpital Fernand Widal - Paris

Pourquoi les acides gras oméga-3, des poissons sont-ils importants ?

Les acides gras poly-insaturés oméga-3 bénéficient de 2 grands axes de valorisation. Le premier réside dans la prévention des maladies cardio-vasculaires ischémiques, et de l'infarctus cérébral (l'attaque). L'observation initiale a porté sur les bienfaits de l'alimentation des esquimaux, riche en poissons gras, dans la prévention de celles-ci (Dyerberg, 1989). Il existe des centaines de publications, portant sur les modèles animaux et chez l'homme, traitant des effets des acides gras oméga-3, en particulier ceux des poissons et de leurs huiles. Un grand nombre d'études réalisées chez l'homme ont mis en évidence une relation inverse entre le risque de maladie coronaire, entre autre et la consommation de poisson gras. De nombreux essais d'intervention ont montré l'effet positif de la consommation de poissons (et de gélules formées de triglycérides issus de chair de poisson gras). En terme de santé publique, l'intérêt des acides gras oméga-3 des poissons est donc incontestable (Schmidt *et coll.*, 2000 ; Holub *et coll.*, 2004), il concerne tous les âges et les deux sexes, y compris les femmes après leurs ménopauses (Erkkila *et coll.*, 2004) et les personnes âgées (Mozaffarian *et coll.*, 2005). Le deuxième axe de valorisation des oméga-3 porte sur le système nerveux, le cerveau en particulier. Leur impact sur la mise en place des structures du cerveau, leur maintien et leur fonctionnement a donné lieu à de nombreux travaux, sur les modèles animaux et chez le nourrisson ou l'enfant (revue : Bourre, 2004 a). Ainsi, la nature des acides gras poly-insaturés (en particulier oméga-3) trouvés dans les laits adaptés pour nourrissons (prématurés comme nés à terme) conditionne leurs capacités visuelles et cérébrales, y compris cognitives et intellectuelles.

Les acides gras poly-insaturés oméga-3 bénéficient d'autres axes de valorisation, notamment la prévention de diverses pathologies : certaines maladies psychiatriques et vieillissement (revue : Bourre, 2005), dermatologiques, ostéo-articulaires et certains cancers.

L'état de la question

Les acides gras oméga-3 constituent une famille dont le premier élément est l'acide alpha-linolénique (ALA, 18:3 (n-3), 18:3 ω 3, 18:3 oméga-3), acide gras indispensable ; les autres membres, dérivés de l'ALA, sont constitués de chaînes carbonées plus longues et plus insaturées : les principaux étant l'EPA (acide eicosapentaénoïque, dit timnodonique, découvert dans le thon comme son nom l'indique, 20:5 (n-3), 20:5 ω 3, 20:5 oméga-3) et le DHA (acide docosahénoïque, dit cervonique car découvert dans le cerveau, 22:6 (n-3), 22:6 ω 3, 22:6 oméga-3).

La pertinence de l'enrichissement de l'alimentation animale (selon les genres et les espèces) avec des acides gras oméga-3 afin d'améliorer pour l'homme la valeur nutritionnelle des produits dérivés a été revue récemment (Bourre, 2004 b). Or, les poissons sauvages, quand ils sont gras, sont naturellement très riches en EPA et en DHA. Toutefois, selon la nature des lipides qui leurs sont donnés (Médale *et coll.*, 2003), la quantité d'acides gras oméga-3 présents dans la chair des poissons d'élevage peut varier considérablement, de plus de 1 à 20 (Bourre, 2004 b). Par exemple, nourrir des truites avec de l'huile de hareng ou du lard induit des différences notables au niveau des acides gras oméga-3 (Boggio *et coll.* 1985).

D'une manière générale, apporter dans l'alimentation des poissons des composants de type graines de lin ou de colza (qui sont riches en ALA) est certes puissamment efficace chez les poissons végétariens (comme la carpe), qui possèdent les équipements enzymatiques assurant la transformation de l'ALA en EPA et DHA. En revanche, un tel régime s'avère moins efficace chez les poissons carnivores (ex : le saumon), dont les activités enzymatiques sont réduites. De ce fait, la quantité de DHA dans la chair de saumon est directement fonction de celle de cet acide qu'il trouve dans ses aliments. Ainsi, il existe une corrélation directe entre les lipides alimentaires et le saumon élevé en Ecosse (Bell *et coll.*, 1998).

Le saumon d'élevage Atlantique : une charte pour garantir des teneurs en oméga-3 similaires à celles du saumon sauvage

Classiquement, les élevages de saumons y compris Atlantique (Cronin *et coll.*, 1991) ont le plus souvent utilisé des huiles de poisson, associées à de faibles quantités d'huiles végétales ; mais ce ne fut pas toujours le cas. Des essais ont porté sur des comparaisons d'utilisation, par le saumon Chinook, d'huile de colza, de lard de porc ou de lipides marins (Dosanjh *et coll.*, 1988), après que l'huile de lin ait été évoquée comme alternative. Quoiqu'il en soit, les huiles de poisson seront moins accessibles dans un futur proche, du fait notamment de leur disponibilité ; par conséquent, les huiles végétales les remplaceront, dans une bonne proportion. Il est donc indispensable de fixer une norme de contenu en acides gras oméga-3 pour le futur, afin que le consommateur ne soit pas lésé, par la diminution considérable des oméga-3, ce qui rendrait ce produit inutile dans le cadre de son projet de santé ; et par la présence éventuelle d'acides gras saturés, toujours contre-indiqués.

Le projet de charte

Pour la première fois, un grand distributeur, Auchan, a demandé à l'une parmi les plus grandes entreprises mondiales d'élevage de saumon, Marine Harvest en Norvège, de réaliser des dosages sur un grand nombre de saumons sauvages Atlantique, afin d'établir les standards de composition qui tiendront lieu de références en élevage. L'objectif est d'obtenir que les contenus en oméga-3 des poissons d'élevage proposés au consommateur soient similaires à ceux de ces mêmes poissons sauvages.

Ce travail était d'autant plus indispensable que les publications scientifiques ou médicales présentant les compositions en acides gras des saumons sont paradoxalement peu nombreuses et anciennes ; de plus, elles concluent à des différences notables. En effet, bien que certaines publications fassent autorité (Ackman, 1989), il s'agit généralement du saumon sauvage Pacifique (Ackman, 1988) très différent du saumon Atlantique consommé en France. D'une manière générale, selon les travaux, les espèces et variétés sont différentes (saumon d'élevage Atlantique ou sauvage pacifique, par exemple), les lieux de pêche sont divers (or, selon la latitude, la quantité

d'oméga-3 du saumon peut varier de 60 %), le poids des animaux est variable (or, les teneurs en DHA diminuent légèrement quand le poids du saumon augmente), l'état de maturité sexuelle est peu précisé (or, l'index somato-gonadique, qui précise le poids des gonades par rapport au poids corporel, peut influencer sur les teneurs en oméga-3), les âges des animaux sont fréquemment indéterminés (or, le poids n'est pas proportionnel à l'âge si l'on compare deux latitudes différentes) etc...

La possibilité offerte à Marine Harvest de pouvoir comparer des saumons Atlantique sauvages et d'élevage constitue ainsi tout l'intérêt de cette recherche.

Matériel et méthodes

Quarante saumons sauvages ont été pêchés en Ecosse, Irlande et Norvège. Leurs poids variaient de 3 à 4 kilos, poids comparables à ceux d'élevage. Il a été soigneusement vérifié que ces poissons étaient bien sauvages, en examinant leur forme, leurs nageoires, leurs écailles (au microscope), et l'absence de trace de vaccination. Un fragment de filet, parfaitement déterminé par les normes (NQC : Norwegian Quality Cut) a été prélevé, les lipides extraits, et leurs acides gras analysés par chromatographie gazeuse. Dix saumons d'élevage de l'entreprise ont été analysés dans les mêmes conditions.

Résultats

Par rapport à ceux qui sont sauvages, les saumons d'élevage sont plus gras (ce qui est normal, ne serait-ce que parce que les poissons sauvages sont pêchés en mer à l'embouchure des rivières dans lesquelles ils se rendent pour frayer, et commencent donc à épuiser leurs réserves en graisse ; ceux de haute mer sont plus gras, mais plus difficile à capturer). Les saumons élevés par Marine Harvest (nourris majoritairement avec des huiles de poisson) sont plus riches en oméga-3 (4,7 g/100 g versus 2,2 g), et donc en EPA (1,1 versus 0,6) et en DHA (2,0 versus 1,1).

Le saumon d'élevage Atlantique : une charte pour garantir des teneurs en oméga-3 similaires à celles du saumon sauvage

Conclusions

Il mérite d'être reconnu que les saumons produits par Marine Harvest, en l'occurrence, sont riches en acides gras oméga-3, ce qui est attendu, puisqu'ils sont nourris principalement avec des huiles de poisson.

Cette recherche permet de définir de manière incontestable la composition des saumons sauvages Atlantique, quant à leur contenu en acides gras oméga-3, en DHA et en EPA, sur une localisation anatomique précise, standardisée du filet. Cette composition devrait pouvoir servir de base à une charte de qualité assurant au consommateur une quantité normale de DHA, et d'EPA, associée à une teneur en graisses satisfaisante, permettant de garantir au consommateur la couverture nutritionnelle escomptée : une portion par semaine permet en fait d'assurer plus de 100 % des ANC quotidiens en DHA, par rapport aux recommandations françaises (Legrand *et coll.*, 2000) et en adéquation avec les indications et orientations de l'AFSSA pour ce qui concerne les allégations (2004).

Outre le respect de la qualité en acides gras oméga-3, ce travail permettra aussi de garantir aux consommateurs des qualités organoleptiques supérieures tout en assurant les quantités d'approvisionnement nécessaires en saumon d'élevage Atlantique.

Remerciements : le travail analytique a été financé par le groupe Nutreco Marine Harvest, Norvège, et Auchan, France.

Bibliographie

1. Ackman R-G. Nutritional composition of fats in seafoods. *Prog. Food Nutr. Sci.* 1989, 13 : 161-289.
2. Ackman R-G., McLeod C. Total lipids and nutritionally important fatty acids of some Nova Scotia fish and shellfish food products. *Can. Inst. Food Chem. Sci. Technol. J.* 1988, 21 : 390-398.
3. AFSSA. Acides gras de la famille oméga-3 et système cardio-vasculaire : intérêt nutritionnel et allégations. AFSSA, 10 juillet 2003.
4. Bell J-G., Mc Evoy J., Webster J-L., Mc Ghee F., Millar R-M., Sargent J-R. Flesh Lipid and Carotenoid Composition of Scottish Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *J. Agric. Food Chem.* 1998, 46 : 119-127.
5. Boggio S., Hardy R., Babbitt J. and Brannon E. The influence of dietary lipid source and alpha-tocopheryl acetate level of product quality of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, 1985, 51 : 13-24.
6. Bourre J-M. Effets des nutriments (des aliments) sur les structures et les fonctions du cerveau : le point sur la diététique du cerveau. *Rev. Neurol.* 2004a, 160 : 767-792.
7. Bourre J-M. Pertinence de l'enrichissement de l'alimentation animale avec des acides gras oméga-3 afin d'améliorer pour l'homme la valeur nutritionnelle des produits dérivés. *Médecine et Nutrition.* 2004b, 40 : 157-169.
8. Bourre J-M. Dietary omega-3 fatty acids and psychiatry : mood, behaviour, stress, depression, dementia and aging. *J. Nutr. Health Aging.* 2005, 9 : 31-38.
9. Cronin D-A., Powell R., Gormley R. An examination of the n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acid status of wild and farmed atlantic salmon (*Salmo salar*). *Irish J. Food Sci. Technol.* 1991, 1 : 53-62.
10. Dosanjh B., Higgs D., Plotnikoff D., Markert J-R., Buckley J-T. Preliminary evaluation of canola oil, pork lard and marine lipid singly or in combination as supplemental dietary lipid source for juvenile fall chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Aquaculture.* 1988, 68 : 325-343.
11. Dyerberg J. Coronary heart disease in Greenland Inuit : a paradox. Implications for western diet patterns. *Arctic Med. Res.* 1989, 48 : 47-54.

Le saumon d'élevage Atlantique : une charte pour garantir des teneurs en oméga-3 similaires à celles du saumon sauvage

12. Holub D-J., Holub B-J. *Omega-3 fatty acids from fish oils and cardiovascular disease.* *Mol. Cell. Biochem.* 2004, 263 : 217-225.

13. Legrand P., Bourre J-M. Descamps B., Durand G., Renaud S. *Lipides. Apports nutritionnels conseillés pour la population française.* Martin A. éditeur. Tec et doc Lavoisier. 2000, 63-82.

14. Medale F., Lefevre F., Corraze G. *Qualité nutritionnelle et diététique des poissons : constituants de la chair et facteurs de variation.* *Cah. Nutr. Diet.* 2003, 1 : 37-44.

15. Schmidt E-B., Skou H-A., Christensen J-H., Dyerberg J. *N-3 fatty acids from fish and coronary artery disease : implications for public health.* *Public Health Nutr.* 2000, 3 : 91-98.

Prix du Diététicien de l'Année®



Dietecom, en partenariat avec l'ADLF, a lancé en 2004 le "Prix du Diététicien de l'Année®", qui récompense un travail original en éducation nutritionnelle préventive ou thérapeutique. Ce prix, remis lors des Journées de Nutrition Pratique, a pour objectif de valoriser la profession de diététicien. C'est une occasion unique de faire valoir les compétences et d'obtenir une reconnaissance de ce métier. Mme Nathalie Riant a été notre lauréate pour l'année 2004.

Abstract du travail élaboré par Mme Nathalie Riant

Un CD-ROM moderne et interactif, conjuguant aspect ludique et dimension pédagogique, a été créé par la fonction prévention et Education pour la Santé de la CPAM de Paris, en partenariat avec le collège Guy Flavier.

Conçu par des collégiens pour des collégiens, il propose :

- de souligner, auprès des jeunes, le lien entre nutrition et santé ;
- de contribuer à l'amélioration de leur état de santé en agissant sur l'un des déterminants majeurs qu'est la nutrition ;
- de les orienter vers des choix alimentaires susceptibles de les maintenir ou de les rétablir dans un état nutritionnel satisfaisant.

Le contenu basé sur les recommandations du PNNS, comprend différentes parties, chacune étant accessible directement et séparément les unes des autres :

- **Livret pédagogique**, à destination des enseignants.
- **Glossaire**, des définitions d'abord simples, puis plus élaborées, qui tiennent compte de la progression des acquis de la 6^{ème} à la 3^{ème}.
- **Jeux**, avec plusieurs niveaux de complexité. Jeux de sélection d'aliments, jeux d'association "phrase/mot", énigmes, trouver l'intrus, quiz.
- **Documents** : tableaux des groupes d'aliments et de nutriments, recettes... à disposition sous forme de vidéos et de fiches imprimables.
- **Ton équilibre** : calcul de l'Indice de Masse Corporelle (IMC), conseils issus de "La santé vient en mangeant" le guide alimentaire pour tous du PNNS.
- **Star calorique** : jeu télévisé interactif, où le joueur, aidé par la mascotte Goutatoo, va modifier les habitudes des danseurs pour que ceux-ci recouvrent la forme et la santé.

Jeux, quiz et humour... tout est prévu pour susciter l'intérêt des élèves et stimuler leur réceptivité.

Le planning de réalisation a été tenu. Actuellement la diffusion de ce produit concerne effectivement :

- tous les collégiens parisiens,
- en France, tout le réseau prévention de l'Assurance Maladie,
- des demandes spontanées d'institutions, de praticiens libéraux, hospitaliers, et du public suites aux articles parus dans la presse, voire de l'étranger.

Soit 4625 exemplaires distribués gratuitement à ce jour.

Avec le soutien de :

- Centre d'Information des Viandes
- Département Nestlé Nutrition
- Lesieur
- Unilever Bestfoods France