

Entretiens  
de Bichat  
Médecine  
14 sept. 2005  
Amphi B  
14 h 00

## Actualité nutritionnelle sur les produits de la pêche et de l'aquaculture (produits animaux aquatiques) : les oméga-3 et bien au-delà

J.M. Bourre\*

\* Membre de l'Académie de Médecine, directeur de recherches INSERM, Hôpital Fernand Widal, INSERM, U705 : CNRS, UMR 7157, 200, rue du Faubourg Saint-Denis, 75745 PARIS Cedex 10.

### RÉSUMÉ

Dans la définition de l'équilibre alimentaire, les produits de la pêche et de l'aquaculture (les produits animaux aquatiques) sont quasiment les seuls aliments susceptibles de contribuer à couvrir simultanément les besoins en acides gras oméga-3 (DHA), vitamines D (nombre d'entre eux) et B12 (le plus grand nombre), iode (produits de la mer), sélénium (presque tous) ; et, de plus, pour les mollusques, manganèse, cuivre et zinc. Les produits de la pêche et de l'aquaculture renferment également d'autres vitamines et oligo-éléments. Leurs protéines sont d'excellente qualité (très fortes teneurs en tous les acides aminés indispensables). L'offre se compose de beaucoup d'espèces, qui, associées à un éventail de préparations culinaires, les rendent recommandables à tout âge, dans toutes les conditions de vie, de lieux, et pour tout type de repas. Les négliger peut conduire à des déséquilibres alimentaires préjudiciables à la santé. Difficilement remplaçables, ils doivent obligatoirement s'imposer dans toute stratégie nutritionnelle.

### LES INDICATIONS DES DÉFICITS ET DES CARENCES EN FRANCE

Le Programme National Nutrition Santé (PNNS) a été créé à la suite du constat que nombre de pathologies, invalidantes et même fatales (extrêmement coûteuses, humainement et économiquement), pourraient être largement évitées, au moins différées, grâce à une alimentation normalement équilibrée.

Du fait de leur richesse en de nombreux nutriments (qui sont d'une grande diversité, en quantités significatives, et qui sont largement biodisponibles), les produits de la pêche et de l'aquaculture participent de toute évidence à l'équilibre alimentaire : il s'agit particulièrement des acides aminés indispensables

des protéines, des acides gras oméga-3 des lipides, de l'iode, du sélénium, des vitamines B12 et D. De plus, ils pourraient être (directement ou indirectement), impliqués dans les objectifs du PNNS, dont les bases résident sur le rapport du Haut Comité de la Santé publique en France : « Pour une politique nutritionnelle de santé publique en France, enjeux et proposition », mettant à profit, entre autres, les données de l'étude SU.VI.MAX. Il s'agit de la lutte contre les maladies cardio-vasculaires, de la réduction des apports lipidiques à moins de 35 p. cent de l'apport énergétique, et ceux des acides gras saturés sous les 33 p. cent des acides gras. Sont également concernées l'ossification et l'ostéoporose, car l'amélioration du statut en vitamine D concourt explicitement à deux cibles spécifiques du PNNS : enfants et adolescents d'une part, personnes âgées d'autre part. La valeur nutritionnelle des produits de la pêche et de l'aquaculture les implique directement dans deux autres objectifs spécifiques : les personnes de statut précaire, et la dénutrition lors de régimes alimentaires restrictifs. Ils contribuent, dans le même esprit, à tenter de prévenir ou de réduire deux des graves constats qui ont justifiés le PNNS : l'obésité et le diabète (souvent liés), en relation avec le huitième objectif prioritaire : diminuer de 20 p. cent la prévalence du surpoids et de l'obésité.

### LES PROTÉINES

Les produits de la pêche et de l'aquaculture sont très riches en protéines. Les teneurs des différents poissons sont relativement homogènes se situant entre 16 et 24 g/100 g, et majoritairement aux environs de 18 g/100 g. En ce qui concerne les fruits de mer (coquillages, crustacés, céphalopodes), les teneurs en protéines rapportées au poids de leur chair présentent une plus grande dispersion des valeurs : de 9 à 20 g/100 g.

A ce titre, les produits de la pêche et de l'aquaculture sont donc particulièrement recommandables. D'autant que leurs protéines sont remarquablement équilibrées, en terme de composition en acides aminés, notamment indispensables (essentiels, c'est-à-dire d'origine obligatoirement alimentaire). De plus, les indices chimiques des produits de la pêche et de l'aquaculture sont excellents, en particulier pour la lysine, la méthionine et le tryptophane.

#### LES LIPIDES : LES ACIDES GRAS OMEGA-3

De nombreuses données, issues de multiples études épidémiologiques, ont mis en parallèle la consommation de poissons, généralement gras, avec la réduction de telle ou telle pathologie. Des essais d'intervention ont ensuite été réalisés, basés sur une prescription soit de consommation de poisson, soit de capsules d'huile de chair de poisson. Or, la principale caractéristique de ces poissons gras est d'être riche en acides gras oméga-3 (mais d'autres composants peuvent également être responsables d'effets favorables : iode et sélénium, entre autres).

Historiquement, il s'est d'abord agi de la consommation de poissons gras par les esquimaux, puis par d'autres populations (japonaises, hollandaises), qui induit une réduction considérable de l'incidence des maladies cardio-vasculaires ischémiques et du risque de mortalité subite, de certains cancers. Il existe des centaines de publications, portant sur les modèles animaux et chez l'homme, montrant les effets des acides gras oméga-3, en particulier ceux des huiles de poisson, dans le cadre de la prévention des maladies cardio-vasculaires ischémiques, et de l'infarctus cérébral (attaque). Les plus hautes instances mondiales du domaine cardiologique se sont prononcées, pour recommander au moins deux parts de poisson par semaine (dont au moins une de poisson gras). Récemment, les études épidémiologiques ont apporté des résultats permettant d'associer la consommation de poisson à une réduction notable du risque du cancer du côlon.

Dans un autre domaine, les acides gras oméga-3 sont parmi les nutriments essentiels qui interviennent sur la structure et la fonction du cerveau. Ils sont impliqués dans l'élaboration de ses structures et de ses fonctions cognitives. Récemment, il a été montré une relation entre la consommation de poisson et la prévention de certaines maladies psychiatriques, dont la dépression, la maladie bipolaire et la démence. Ils sont évoqués dans la prévention de la dégénérescence maculaire liée à l'âge et des troubles cognitifs associés au vieillissement.

Les acides gras oméga-3 ont pour propriété (parmi d'autres) de lutter contre l'inflammation. Par conséquent, outre les maladies cardio-vasculaires ischémiques, d'autres domaines font l'objet d'investigations : certaines pathologies rhumatologiques ou dermatologiques (le psoriasis).

Or, dans la population française, la consommation d'acides gras oméga-3 est insuffisante. Parmi les quatre acides gras oméga-3, seuls l'acide alpha-linolénique (ALA) et l'acide docosahexaénoïque (cervonique, DHA) sont pris en compte dans les apports nutritionnels conseillés (ANC).

En France et dans bien d'autres pays occidentaux, les populations n'absorbent dans leur alimentation que seulement la moitié de l'ALA prescrit dans les ANC. Cette insuffisance quantitative ne permet sans doute pas d'assurer les besoins en DHA, qui lui est dérivé. Il convient donc de trouver ce DHA dans d'autres aliments, les poissons au premier chef. Or, en ce qui concerne les très longues chaînes carbonées oméga-3 (EPA et DHA), les estimations de consommation sont parcellaires et diverses. En fait, il existe une grande disparité de consommation de EPA+DHA selon les âges, les personnes, les régions, les habitudes alimentaires. Un grand nombre d'individus sont déficitaires, alors que quelques autres se trouvent dans une situation de pléthore (les gros consommateurs de poisson gras, précisément). Plusieurs études estiment que le déficit alimentaire en DHA est, globalement, d'environ 50 p. cent.

L'AFSSA a émis en juillet 2003 un avis quant aux allégations possibles, compte tenu des connaissances scientifiques et médicales, en se restreignant toutefois aux seules maladies cardio-vasculaires. Quoiqu'il en soit, un aliment est « riche en acides gras oméga-3 » quand il fournit au moins 30 p. cent des ANC en acide alpha-linolénique (ALA) ou en DHA par jour pour : soit 100 g d'aliment, soit 100 millilitres, soit 100 kilocalories. Pour les hommes, cela représente quotidiennement soit 0,6 g d'ALA soit 0,036 g de DHA. L'EPA n'est pas pris en considération. Pour ce qui est du DHA, presque tous les poissons, produits de l'aquaculture et fruits de mer répondent actuellement à cette définition !

#### IODE

De nombreux produits de la pêche et de l'aquaculture occupent une place absolument exceptionnelle dans la contribution à la couverture en iode des besoins de l'homme ; rares sont les aliments qui peuvent les remplacer, sauf par une supplémentation. Actuellement, ils ne constituent que le 3<sup>e</sup> vecteur

dans la consommation en iode de la population française derrière le lait et les produits laitiers alors qu'ils en contiennent beaucoup plus. L'étude épidémiologique française SU.VI.MAX, entre autres, révèle que l'hypertrophie thyroïdienne touche de nombreuses personnes, ce qui est préoccupant quand il s'agit des femmes en âge de grossesse. La plupart des poissons de mer sont riches en iode, en particulier : bar, cabillaud, carrelet, lieu, églefin, sébaste. Plusieurs coquillages et crustacés contribuent à son apport : crevette grise, homard, huître, moule. Nombre d'autres encore sont évidemment source d'iode : hareng, limande, sole.

### SÉLÉNIUM

La majorité des fonctions biologiques du sélénium implique sa présence dans des sélénoprotéines, sous forme d'un acide aminé (une séléno-cystéine) incorporé de manière spécifique. Les glutathion-péroxydases, « enzymes au sélénium », constituent les lignes de défense puissantes contre les agressions produites par les radicaux libres, y compris au niveau du cerveau. La biodisponibilité du sélénium de poisson est parmi les meilleures, notamment par rapport aux autres produits animaux.

Pratiquement tous les poissons et les fruits de mer sont concernés.

### VITAMINE B12

Si l'on prend comme référence les Apports Journaliers Recommandés (AJR), coquilles Saint-Jacques, crevettes, huîtres et moules peuvent être qualifiées de riches. Pour ce qui concerne les huîtres, 100 g de chair contiennent 16 fois les AJR, c'est-à-dire que les AJR sont contenus dans un tiers d'huître n° 3. Les moules contiennent deux fois moins de vitamine B12 que les huîtres, ce qui reste considérable : 80 g de moules de bouchot (13 g de leur chair) contiennent les AJR.

La presque totalité des poissons est soit riche, soit source de vitamine B12. Les aliments les plus riches en vitamine B12 sont les foies d'animaux, suivis des huîtres, du jaune d'œuf, et de multiples poissons ; parmi les plus dotés se distinguent : hareng, raie, sardine, maquereau, saumon.

### VITAMINE D

L'une des préoccupations majeures du PNNS, à la suite notamment de l'étude SU.VI.MAX, porte sur

l'ostéoporose, et donc sur les problèmes d'ossification. L'insuffisance de calcium alimentaire, tout au moins dans certaines catégories de la population, est bien évidemment directement impliquée ; mais la vitamine D l'est aussi, car elle assure (entre autres) la biodisponibilité intestinale du calcium, puis sa fixation sur la trame osseuse, formée de protéines. Or, les produits de la mer sont parmi les aliments qui contribuent le plus à la couverture en vitamine D, outre le privilège de leur contenu en excellentes protéines.

SU.VI.MAX a montré que les Français présentent fréquemment des déficits en vitamine D. Or, la presque totalité des poissons est riche en vitamine D. Parmi les fruits de mer, les huîtres et les moules sont concernées. Les foies de poisson (ainsi que les huiles de foie de poisson) présentent des teneurs exceptionnellement élevées en vitamine D (et d'ailleurs aussi en vitamine A).

### D'AUTRES NUTRIMENTS DANS LES PRODUITS DE LA PÊCHE ET DE L'AQUACULTURE

Outre les vitamines et oligo-éléments décrits précédemment, nombre de produits de la pêche et de l'aquaculture contiennent de plus d'appréciables quantités de nombre de vitamines (A et du groupe B), et minéraux (magnésium et fer) : comme d'autres aliments, ils contribuent à la couverture de leurs besoins, mais sans y participer massivement. Les teneurs en vitamine E des produits de la pêche et de l'aquaculture sont généralement faibles, mais elles peuvent être considérablement augmentées dans les produits de l'aquaculture. Exception faite des huîtres, le calcium est présent en très faible quantité dans les produits de la pêche et de l'aquaculture.

### LES CONSERVATIONS ET LES PRÉPARATIONS CULINAIRES

En terme de préservation des nutriments, lors de la conservation ou de la préparation, les acides gras oméga-3 sont concernés au premier chef du fait de leur fragilité, de leur sensibilité à l'oxygène et à la température. Mais l'est aussi la vitamine D, relativement sensible à la chaleur. Les minéraux ne sont pas directement impliqués, car ils ne sont pas détruits par les procédés de conservation ou de préparation culinaire, mais il reste toutefois à prendre en compte le risque de transfert dans un milieu qui n'est pas absorbé, par exemple lors de la cuisson dans l'eau (et non pas à la vapeur).

## CONCLUSIONS

Outre les qualités générales des produits de la pêche et de l'aquaculture, les fruits de mer apportent simultanément du manganèse, du cuivre et du zinc. Tous se situent parmi les meilleurs aliments quant à leur contenu en phosphore. Les produits de la pêche et de l'aquaculture contribuent obligatoirement à une alimentation équilibrée, pour tous les âges de la vie, précieux dans l'objectif de maintien du poids, de lutte contre l'obésité. Les avis des autorités françaises et internationales : OMS, AFSSA, etc., en recommandent la consommation, sachant qu'au contraire les risques liés à la sous-consommation sont importants. Par exemple : « manger deux fois par semaine une portion de poisson gras divisée par deux, le risque d'accident cardio-vasculaire ».

Les spécificités des produits de la pêche et de l'aquaculture en terme de contenu en certains nutriments, leur permettent d'accompagner très favorablement

d'autres aliments, les produits végétaux notamment, les céréales (pain et pâtes) et les légumes tout particulièrement : ils contribuent ainsi à équilibrer (notamment au niveau protéique) de la meilleure manière l'alimentation et le repas.

De plus, parmi tous les aliments, nombre de produits de la pêche et de l'aquaculture fournissent les nutriments parmi les moins onéreux (en particulier les conserves de poisson). Ce qui devrait permettre d'augmenter très largement leur consommation, pour répondre aux recommandations nutritionnelles.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé avec le soutien de l'OFIMER (Office National Interprofessionnel des produits de la mer et de l'aquaculture). L'auteur est reconnaissant à Madame Mariette Gerber, docteur en médecine, chercheur Inserm attaché au centre de recherche en cancérologie du centre anti-cancéreux de Montpellier, expert à l'AFSSA, et au Docteur Jean-Michel Lecerf, médecin nutritionniste, chef du service de nutrition à l'Institut Pasteur de Lille, pour la relecture de ce manuscrit.

## RÉFÉRENCES

- ACKMAN R.G. - Nutritional composition of fats in seafoods. *Prog. Food Nutr. Sci.*, 1989, 13, 161-289.
- AFSSA. - Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire : intérêt nutritionnel et allégations. 2003.
- AFSSA. - *Lipides et cancer*. 2004.
- AFSSA. - Évaluation de l'impact nutritionnel de l'introduction de composés iodés dans les produits agro-alimentaires. 2005.
- ASTORG P. - Dietary N-6 and N-3 polyunsaturated fatty acids and prostate cancer risk: a review of epidemiological and experimental evidence. *Cancer Causes Control.*, 2004, 15, 367-386.
- BARRERE X., VALEIX P., PREZIOSI P., BENSIMON M., PELLETIER B., GALAN P., HERCBERG S. - Determinants of thyroid volume in healthy French adults participating in the SU.VI.MAX cohort. *Clin. Endocrinol.*, 2000, 52, 273-278.
- BOIRIE Y., BEAUFRÈRE B. - Métabolisme protéique. *Cah. Nutr. Diet.*, 2005, 40, 53-64.
- BONJOUR J.P. - Protéines : un rôle essentiel pour la santé osseuse. *Sciences des aliments*, 2004, 24, 347-355.
- 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*, 2004, 40, 157-169.
- BOURRE J.M. - *La vérité sur les oméga-3*. Odile Jacob, 2004.
- 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.*, 2004, 160, 767-792.
- BOURRE J.M. - Dietary omega 3 fatty acids and psychiatry: mood, behaviour, stress, depression, dementia and aging. *The Journal of Nutrition, Health and aging*, 2005, 9, 31-38.
- CAHU C., SALEN P., de LORGERIL M. - Farmed and wild fish in the prevention of cardiovascular diseases: assessing possible differences in lipid nutritional values. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 2004, 14, 34-41.
- CHAJES V., BOUGNOUX P. - Omega-6/oméga-3 polyunsaturated fatty acid ratio and cancer. *World Rev. Nutr. DM*, 2003, 92, 133-151.
- DELANGE F. - Iodine deficiency as a cause of brain damage. *Postgrad. Med. J.*, 2001, 77, 217-220.
- GISSI - « Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto miocardico ». *Lancet*, 1999, 354, 447-455.
- HARRIS W.S. - Are omega-3 fatty acids the most important nutritional modulators of coronary heart disease risk? *Curr. Atheroscler. Rep.*, 2004, 6, 447-452.
- HE K., SONG Y., DAVIGLUS M., LIU K., VAN HORN L., DYER A., GREENLAND P. - Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality. A meta-analysis of cohort studies. *Circulation*, 2004, 109, 2705-2711.
- HERCBERG S., GALAN P., PREZIOSI P., BERTRAIS S., MENNEN L., MALVY D., ROUSSEL A. M., FAVIER A., BRIANCON S. - The SU.VI.MAX Study: a randomized, placebo-controlled trial of the health effects of antioxidant vitamins and minerals. *Arch. Intern. Med.*, 2004, 164, 2335-2342.
- LECERF J.M. - Poisson, acides gras oméga-3 et risque cardiovasculaire : données épidémiologiques. *Cah. Nutr. Diet.*, 2004, 39, 143-150.
- 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.
- 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.
- NORAT T., BINGHAM S., FERRARI P., SLIMANI N., JENAB M., MAZUIR M., OVERVAD K., OLSEN A., TJONNELAND A., CLAVEL F., BOUTRON-ROUAULT M. C., KESSE E., BOEING H., BERGMANN M. M., NIETERS A., LINSEISEN J., TRICHOPOULOU A., TRICHOPOULOS D., TOUNTAS Y., BERRINO F., PALLI D., PANICO S., TUMINO R., VINEIS P., BUENO-DE-MESQUITA H. B., PEETERS P. H., ENGELSET D., LUND E., SKEIE G., ARDANAZ E., GONZALEZ C., NAVARRO C., QUIROS J. R., SANCHEZ M. J., BERGLUND G., MATTISSON I., HALLMANS G., PALMQVIST R., DAY N. E., KHAW K. T., KEY T. J., SAN JOAQUIN M., HEMON B., SARACCI R., KAAKS R., RIBOLI E. - Meat, fish, and colorectal cancer risk: the European Prospective Investigation into cancer and nutrition. *J. Natl. Cancer Inst.*, 2005, 97, 906-916.
- SOUICI S., FACHMANN W., KRAUT H. - Food composition and nutrition tables. Medpharm scientific publisher Stuttgart, CRC press, 2000.
- THIÉBAULT A., CLAVEL-CHAPELON F., GERBER M. - Acides gras polyinsaturés et risques de cancer du sein : apport des études épidémiologiques. *Sciences des aliments*, 2005, 25, 3-9.
- TOME D. - Protein, amino acids and the control of food intake. *Br. J. Nutr.*, 2004, 92, S27-S30.
- VISIOLI F., RISE P., BARASSI M. C., MARANGONI F., GALLI C. - Dietary intake of fish vs. formulations leads to higher plasma concentrations of n-3 fatty acids. *Lipids*, 2003, 38, 415-418.