

La valorisation des co-produits

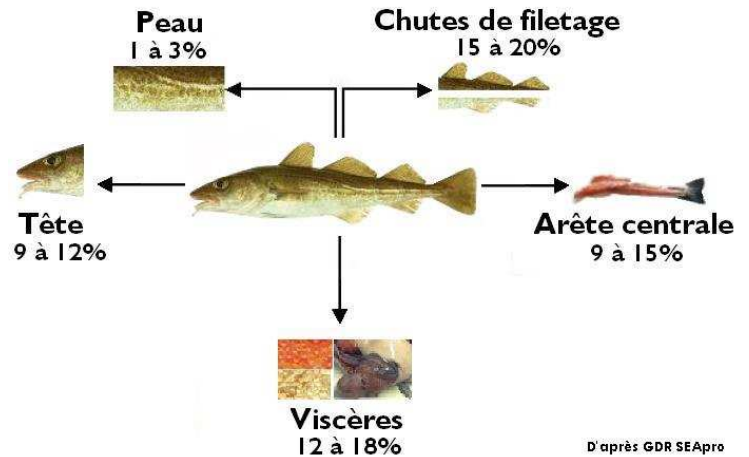


Que sont les co-produits ?

Dans ces fiches, les **co-produits** désignent les **sous-produits**¹, les captures accessoires, les rejets, les invendus... Ce sont généralement les poissons ou parties de poissons (crustacés - céphalopodes) non consommés classiquement (peau, arête, tête, viscères) mais récupérables et utilisés après traitement.

Ils proviennent des procédés traditionnels de transformation des produits de la mer comme le filetage, l'éviscération, l'étêtage, le pelage, le lavage, la décongélation ou la cuisson de produits bruts.

Ce sont, par exemple, les viscères, branchies, squelettes internes, carapaces ou coquilles... Ils **représentent de 30 à 60% de l'animal**.



D'après GDR SEAprô



Comment sont-ils générés ?

A bord : Hautement périssables, les co-produits (surtout des viscères) sont rejetés à la mer en raison de leur valeur commerciale trop faible. En 2005, 12 800t ont ainsi été générées par la flotte française, dont 81% issues de poissons blancs.

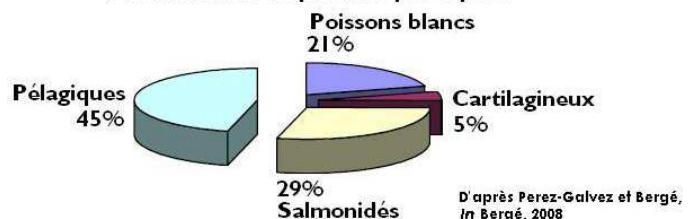
En parallèle, un des thèmes prioritaires de la réforme de la Politique Commune des Pêches est la réduction des volumes de rejets en mer (**prises accessoires, espèces sous tailles...**). Déjà certains pays, comme la Norvège ou l'Islande, sont passés à une politique de « 0 rejet », c'est à dire une obligation pour les bateaux de pêche de débarquer la totalité des captures. Cette tendance augmentera la quantité de co-produits à valoriser. Les **rejets** français sont estimés à 60 000t /an.

A terre : Environ 215 000 t de co-produits solides ont été générés par les produits de la mer **consommés** en France en 2005; auxquels s'ajoutent des effluents aqueux, fortement chargés en matières organiques, issus des opérations de décongélation, cuisson ou lavage.

Production de co-produit par activité



Production de co-produits par espèce



Pourquoi utiliser les co-produits ?

La production annuelle de co-produits représente environ 50% des captures. Les co-produits contiennent des protéines à haute valeur nutritive, des **acides gras*** insaturés (Oméga 3), des vitamines, des **antioxydants***, des minéraux, ainsi que des **acides aminés essentiels*** et des **peptides*** bénéfiques pour l'organisme.








Il est intéressant d'accroître la valeur ajoutée des co-produits, pour assurer une pêche durable et améliorer la rentabilité des activités de la filière par une meilleure valorisation des captures.

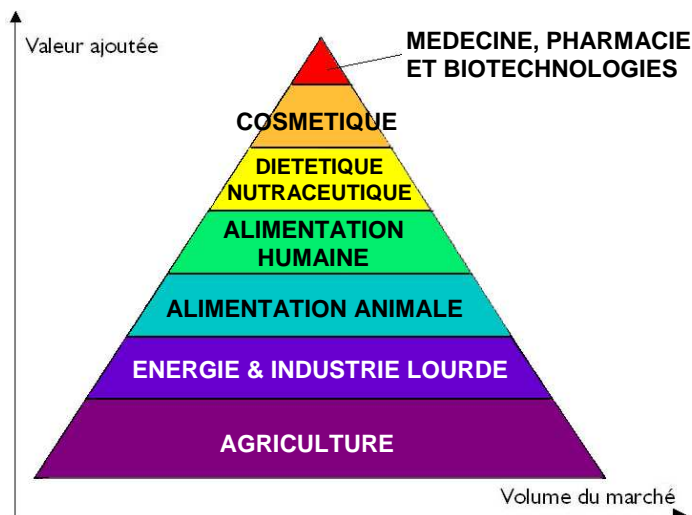
¹ Cf. Règlement (CE) n°1069/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux et produits dérivés non destinés à la consommation humaine et abrogeant le règlement (CE) n°1774/2002 (règlement relatif aux sous-produits animaux)



Quelles valorisations des co-produits ?

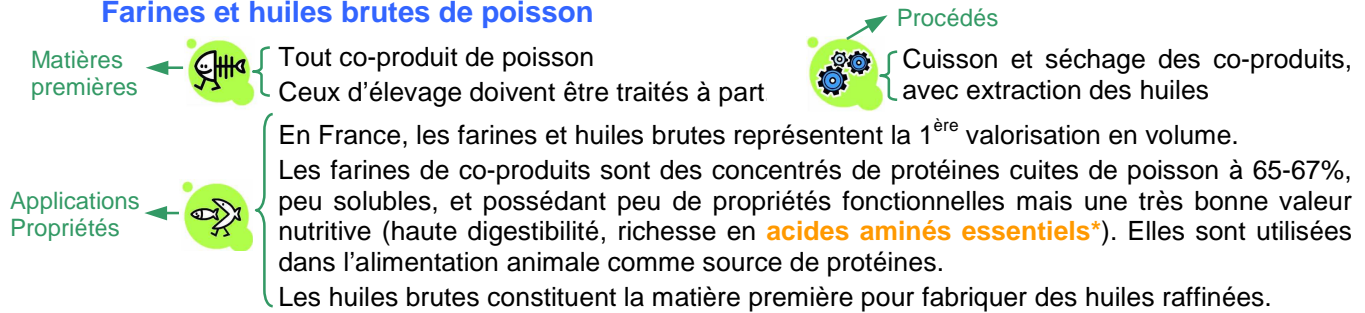
Selon le co-produit et le procédé mis en œuvre pour le valoriser, une gamme très variée de produits dérivés peut être obtenue. Ces produits dérivés ont des volumes de production et des valeurs ajoutées très différents, et leurs applications sont larges (tableau non exhaustif):

	Marché de valorisation	Pour quelles applications ?	Quels produits dérivés des co-produits?
	Agriculture	Enrichissement des sols Amendement calcaire Protection graines, fruits et légumes	Compost/engrais Minéraux Chitine/chitosan
	Energie / industries	Production d'énergie Œnologie, ameublement Tannerie Epuración des eaux Biomatériaux pour chimie lourde	Biodiésel/biogaz Colle de poisson Graisses industrielles Chitosan
	Alimentation animale	Elevage agricole sauf ruminants Elevage aquacole Elevage d'animaux à fourrure Animaux domestiques	Farines de poisson Huiles de poisson Hachis congelés Hydrolysats protéiques
	Agroalimentaire et alimentation humaine	Alimentation humaine directe Produit alimentaire intermédiaire Gélifiant Arômes Epaississant Enzymes Floculant pour boissons	Foie, œufs, ventrèche... Huiles de poisson Pulpes alimentaires Gélatine Hachis congelés Chitine/chitosan Enzymes
	Diététique et nutraceutique	Protection des articulations Apports en phospholipides Apports en minéraux Apports en vitamines, oméga 3 ou alkylglycérols Diverses applications	Chondroïtine sulfate Lécithine marine Minéraux (Ca, P et Mg) Huiles raffinées Peptides bioactifs Collagène
	Cosmétique	Beauté de la peau Beauté des ongles et des cheveux Implants sous-cutanés	Collagène Elastine Dérivés d'acides nucléiques Chitine/chitosan Squalane Kératine
	Médecine, pharmacie et biotechnologies	Diverses propriétés thérapeutiques Pansements, implants bio-compatibles, fils de suture... Milieux de culture Capsules molles, microencapsulation	Peptides bioactifs Chitine/chitosan Collagène Peptones Gélatine



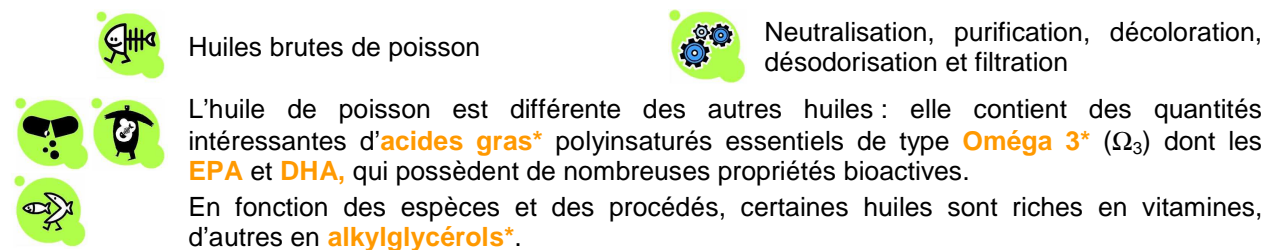
Les principaux produits dérivés des co-produits marins sont présentés ci-dessous. Les matières premières, procédés, propriétés et applications correspondantes sont décrits succinctement :

Farines et huiles brutes de poisson



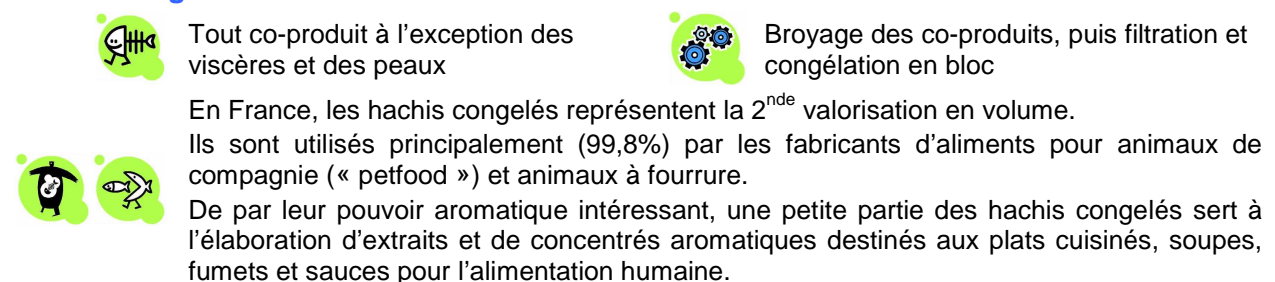
[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur les farines et les huiles brutes de poisson...](#)

Huiles raffinées

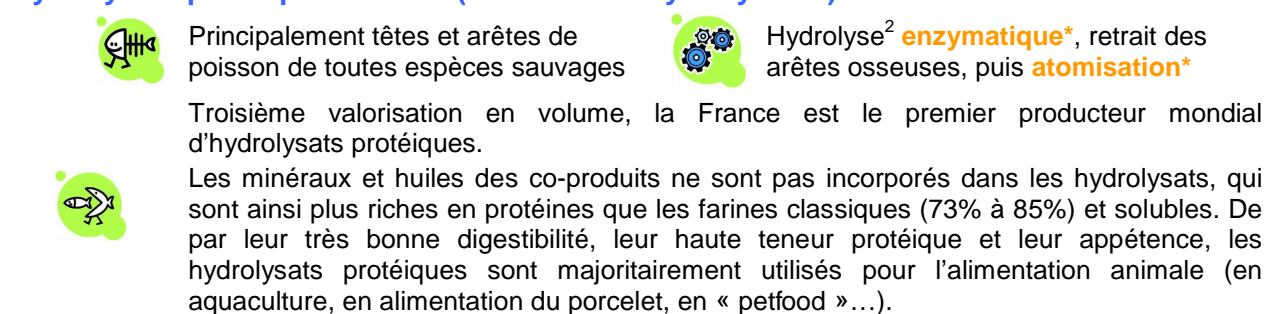


[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur les huiles de poisson raffinées...](#)

Hachis congelés

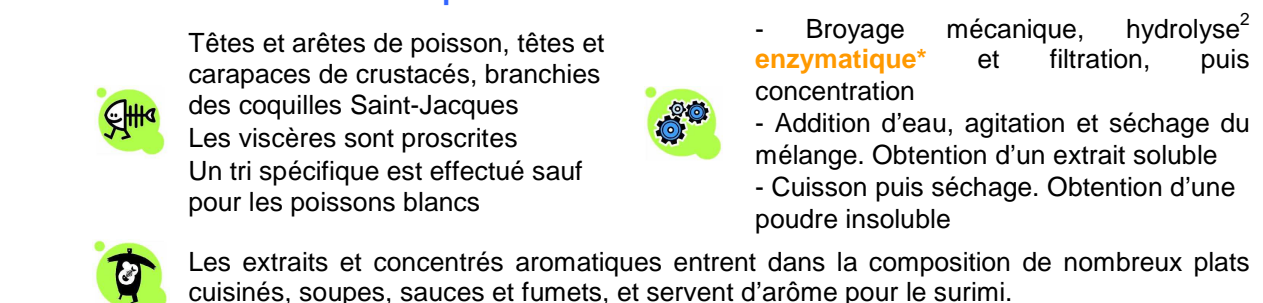


Hydrolysats protéiques ou FPH (Fish Protein Hydrolysates)



[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur l'hydrolyse, les hydrolysats protéiques & peptides bioactifs...](#)

Extraits et concentrés aromatiques



² Cf. Fiche « en savoir plus » [sur l'hydrolyse, les hydrolysats protéiques & peptides bioactifs...](#)

Pulpes alimentaires



Chutes de filetage (pulpe grade A), arêtes (pulpe grade B), têtes et arêtes (pulpe grade C)



Séparation mécanique de la chair et des éventuelles arêtes, puis lavage et filtration



Les pulpes ont des propriétés nutritives et, un pouvoir liant et émulsifiant intéressants. L'industrie agroalimentaire est très demandeuse de ces produits dérivés (plats cuisinés, charcuterie de la mer...), mais les contraintes réglementaires nationales sont importantes. 15 000 tonnes de pulpes de poisson blancs sont importées chaque année.

Chitine et chitosan



Co-produits de crustacés, **plumes de calmar*** et os de seiche



Déminéralisation, puis déprotéinisation aboutissent à la chitine. Celle-ci est **désacétylée*** pour donner du chitosan



Chitine et chitosan sont des polymères non-toxiques, **biodégradables*** et **biocompatibles***. Ils auraient des propriétés antioxydante et immunostimulante, et sont également des agents floculants. Le chitosan possède, de plus, des propriétés antibactériennes.

[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur la chitine et le chitosan...](#)

Collagène et gélatine



Peaux, arêtes et nageoires de poisson



- Collagène natif: extraction acide à basse température
- Hydrolysats de collagène : extraction puis hydrolyse² **enzymatique***
- Gélatine : pré-traitements acide ou basique puis passages dans des bains d'eau chaude



Le collagène natif est **biocompatible***, **biodégradable***, et posséderait des propriétés antithrombogènes et hémostatiques. Il est utilisé en cosmétique et en pharmacie.

Les hydrolysats de collagène sont particulièrement bénéfiques pour la santé des articulations. La gélatine est largement utilisée dans l'industrie agroalimentaire, mais également en pharmacie et en **nutraceutique*** pour la **micro-encapsulation***.

[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur le collagène...](#)

Peptides bioactifs



Toute trace de chair
Un tri spécifique est nécessaire



Hydrolyse² **enzymatique*** contrôlée, puis séparation (filtration sur membrane...)



Ces **peptides*** sont très divers. Ils possèdent de nombreuses propriétés (anticoagulantes, **antioxydantes***, secrétagogues...) utilisées en médecine et en **nutraceutique***. Certains ont aussi la capacité d'améliorer les aliments (meilleure rétention en eau...).

[Pour en savoir plus, consulter la fiche sur l'hydrolyse, les hydrolysats protéiques & peptides bioactifs...](#)

Chondroïtine sulfate



Cartilage de raies et de requins



Hydrolyse² **enzymatique*** puis filtration





Composant de la matrice du cartilage, la chondroïtine sulfate protège les articulations et participe à l'élasticité des os. En complément alimentaire ou en médicament, cette molécule aiderait à réduire les douleurs liées à l'arthrose, et permettrait une amélioration des problèmes articulaires.



Cette liste n'est pas exhaustive, elle ne présente que les valorisations principales des co-produits de produits de la mer. Il en existe d'autres, comme par exemple la production de biodiésel et de biogaz, ou encore la synthèse de molécules utilisées en chimie lourde à partir de voies plus respectueuses de l'environnement que la pétrochimie « traditionnelle ».

² Cf. Fiche « en savoir plus » [sur l'hydrolyse, les hydrolysats protéiques & peptides bioactifs...](#)

Points forts et points faibles de la valorisation des co-produits

 Points forts	 Points faibles
Image positive des produits marins Source d'oméga 3 EPA/DHA et de peptides bioactifs Matières premières disponibles Très bonne valeur nutritionnelle des protéines marines Meilleure valorisation des activités de pêche	Odeur et goût de poisson dans les produits finis Matière première très disparate Difficulté à organiser la collecte des co-produits Contraintes sanitaires et réglementaires fortes



Etant donné la diversité des produits dérivés issus des co-produits, et de leurs applications, il est nécessaire de se référer à la réglementation en vigueur dans le champ législatif correspondant à chacun de ces domaines.

Aujourd'hui, la pêche et l'aquaculture française valorisent la quasi-totalité de leurs co-produits (générés à terre). Il s'agit pour 96%, d'une valorisation de masse (sans aucun tri des matières premières), avec une faible valeur ajoutée. Il serait intéressant de concentrer les efforts sur la production de produits dérivés à plus forte valeur ajoutée, comme les peptides bioactifs. Le GDR SEA^{pro} (<http://www.seapro.fr/>) travaille depuis 2005 à trouver des applications pour la totalité de la biomasse marine tout en minimisant les déchets résiduels et en utilisant des technologies douces respectueuses de l'environnement.



Bibliographie

Andrieux G. (2004). La filière française des co-produits de la pêche et de l'aquaculture : état des lieux et analyse. Etude de l'OFIMER. 63 p.

Arvatnitoyannis I.S. et Kassaveti A. (2008). Fish industry waste: treatments, environmental impacts, current and potential uses. *International Journal of Food Science and Technology* **43**, 726-745.

Batista I. (2007). Chap 8: By-catch, underutilized species and underutilized fish parts as food ingredients. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p171-195.

Bergé J.P. (2008). "Dans le poisson, tout est bon ! » Conférences Ifremer Centre de Nantes 2007-2008. <http://www.ifremer.fr/nantes/conferences/conf2007-2008.htm>

Betchel P.J.. (2007). Chap 20: By-products from seafood processing for aquaculture and animal feeds. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p435-449

Beuguel J. (2010). Note d'information du préfet de la finistère relative aux co-produits et sous-produits de la pêche. http://comitedespeches-quilvinec.org/IMG/pdf/SKMBT_C45210042615220-2.pdf

Blanco M., Sotelo C.G., Chapela M.J. et Pérez-Martin R.I. (2007). Towards sustainable and efficient use of fishery resources : present and future trends. *Trends in Food Science and Technology* **18**: 29-36

CEVPM (2005). Etude des conditions technico-réglementaires de production de pulpe à partir de co-produits de poisson : synthèse des résultats. http://www.ofimer.fr/99_up99load/2_actudoc/1349d1_01.pdf

Delanoy C. (2005). Le meilleur de la mer pour un monde de santé : valorisation santé des co-produits de poisson. Présentation orale lors du « Symposium International Santé Mer ». 26p. http://www.sante-mer.com/pdf_dwld/2006/06.charles_delanoy.pdf

Dumay J. (2006) Extraction de lipides en voie aqueuse par bioréacteur enzymatique combiné à l'ultrafiltration : application à la valorisation de co-produits de poisson *Sardina pilchardus*. Thèse de doctorat : Ifremer et Université de Nantes. 283 p. <http://archimer.ifremer.fr/doc/2006/these-1556.pdf>

Elvevoll E.O. (2004). Fish waste and functional foods. Présentation orale lors du colloque "Total Foods Exploiting co-products – minimizing waste". 26p. http://www.totalfood2004.com/elvevoll_files/v3_document.htm

FAO. (2009). La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2008. *Rapport de la FAO*. 216p. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250f/i0250f.pdf>

FAO. (1986). The production of fish meal and fish oil. *FAO Fisheries Technical Papers* **142**. 63p. <http://www.fao.org/docrep/003/x6899e/x6899e00.htm>

Gill T.A. (2000). Waste from Processing Aquatic Animals and Animal Products: Implications on Aquatic Animal Pathogen Transfer. *FAO Fisheries Circular* **n°956**. 26p. <http://www.fao.org/docrep/003/X9199E/X9199E00.HTM>

Guerard F. (2007). Chap 6 : Enzymatic methods for marine by-products recovery. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p107-143.

Guerard F., Chabeaud A. et Laroque D. (2008). Processing of proteinaceous solid by-products by enzymatic hydrolysis. *In: Added value to Fisheries Waste*. Bergé J. P. Ed. Transworld Research Networks: p101-116

Harburg Freudenberger. Machines et installations destinées au raffinage des huiles alimentaires. Division Huiles Alimentaires.
http://www.harburg-freudenberger.com/files/raffination_f.pdf

IFFO (2008) The importance of dietary EPA & DHA omega-3 fatty acids in the health of both animals and humans. Datasheet.
<http://www.iffo.net/intranet/content/archivos/75.pdf>

Keay J.N. (1979). Minced fish. Torry Advisory Notes n°79.
<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5950e/x5950e00.htm>

Kim S. K. et Mendis E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts – A review. Food Research International. **39**: 383-393.

Kristinsson H.G., Theodore A.E. et Ingadottir B. (2007). Chemical processing methods for protein recovery from marine by-products and underutilized fish species. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p 144-168.

Linder M., Fanni J. et Parmentier M. (2006). Fractions lipidiques obtenues à partir des co-produits de la filière halieutique. OCL. **13** (1) : 12-15.

Nguyen T.M.H. (2009). Valorisation de matières premières marines de faible valeur ajoutée: application aux co-produits de thon. Thèse de doctorat : Ifremer et Université de Nantes. 194 p.
<http://archimer.ifremer.fr/doc/2009/these-6918.pdf>

Perez Galvez R. et Bergé J.P. (2008). General introduction about by-products : worldwide situation and french focus. *In: Added value to Fisheries Waste*. Bergé J. P. Ed. Transworld Research Networks: p1-22

Perez Galvez R. (2009). Le compactage : une solution pour un meilleur management des bioressources marines. Applications aux rejets et co-produits de poisson. Thèse de doctorat : Ifremer et Université de Nantes. 311 p.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/2009/these-7390.pdf>

Ramirez A. (2007). Salmon by-products proteins. FAO Fisheries Circular n°1027. 31p.

<http://www.fao.org/docrep/010/a1394e/a1394e00.htm>

Regenstein J.M. et Zhou P. (2007). Collagen and gelatin from marine by-products. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p 279-303

Rustad T. (2003). Utilisation of marine by-products. Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. **2** (4): 458-463.

Shahidi F. (2007). Chitin and chitosan from marine by-products. *In: Maximising the value of marine by-products*. Shahidi F. Ed. Woodhead Publishing. p 340-373.

Thorkelsson G., Sigurgisladottir S., Geirsdottir M., Jóhannsson R., Guérard F., Chabeaud A., Bourseau P., Vandanon L., Jaouen P., Chaplain-Derouiniot M., Fouchereau-Peron M., Martinez-Alvarez O., Le Gal Y., Ravallec-Ple R., Picot L., Bergé J.P., Delannoy C., Jakobsen G., Johansson I., Batista I. et Pires C. (2008). Mild processing techniques and development of functional marine protein and peptide ingredients. *In: Improving seafood products for the consumer*. Børresen T. Ed. Woodhead Publishing. p363-398.

Windsor M.L. (1971). Fish Meal. Torry Advisory Notes n°49.

<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5926e/x5926e00.htm>

Windsor M.L. (1969). Fish Protein Concentrate. Torry Advisory Notes n°39.

<http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5917e/x5917e00.htm>