

/VALEUR ALIMENTAIRE DU POISSON DE MER DES CRUSTACÉS ET MOLLUSQUES MARINS COMESTIBLES /

par Gustave HINARD

Chimiste-Conseil à l'Office des Pêches Maritimes

En ramenant les choses à une très simple expression, la valeur nutritive d'un produit quelconque, reconnu expérimentalement comme alimentaire, est déterminée par sa teneur en matières organiques azotées, en matières grasses et en matières hydrocarbonées, d'où se déduit son pouvoir calorifique ou énergétique.

Pendant longtemps, la chimie n'a guère mis au service de la physiologie que ces données sommaires, auxquelles s'ajoutait, sans qu'on y attachât grande importance, l'indication de la teneur globale en matières minérales ou plutôt le pourcentage de résidu fixe obtenu par calcination.

Il n'en est plus de même à présent. Ce qu'on appelle encore, par convention, la chimie alimentaire, est devenu une science complexe, faisant appel à toutes les ressources de la chimie pure ou analytique, de la chimie physique et de la physiologie expérimentale, sans excepter la microbiologie.

Une multitude de travaux furent publiés sur la constitution chimique des principes nutritifs, sur les éléments minéraux à très petite dose, sur les diastases, les vitamines, etc...

Dans cet effort, les aliments d'origine marine n'ont pas été négligés. Les immenses ressources qu'offre la mer à l'insatiable avidité des hommes méritaient en effet de retenir l'attention de maint chercheur.

Il n'entre pas dans le plan de ce rapport, forcément très concis, de dresser un tableau des investigations faites sur la valeur alimentaire des animaux marins comestibles. Je devrai me borner à résumer les principales conclusions qui s'en dégagent et à indiquer quelques points sur lesquels il apparaît que d'autres recherches seraient avantageusement poursuivies ou entreprises.

Composition générale des aliments marins

La chair des animaux marins est avant tout une *source d'azote*. C'est à ce titre qu'elle a ou peut avoir une réelle importance économique. Et c'est aussi pourquoi, lorsqu'il s'agit d'en établir la valeur alimentaire relative, on la compare toujours avec un aliment azoté type : la viande maigre de bœuf.

Abstraction faite des matières minérales, dont le quantum varie peu, la chair de beaucoup de poissons est presque uniquement constituée par des matières protéiques

(ou protides) qui s'y trouvent sous la forme d'un gel colloïdal gorgé d'eau. Chez d'autres poissons la chair contient en outre une proportion abondante de matière grasse. Celle des crustacés et des mollusques en est généralement très pauvre.

Comme dans la chair des animaux terrestres, l'eau est de beaucoup l'élément dominant. Elle représente, en gros, des deux tiers aux quatre cinquièmes du poids total. Ses variations sont principalement déterminées par celles de la matière grasse, le colloïde azoté (suc musculaire inclus) ayant lui-même une teneur en eau comprise entre 75 et 80 %. Ce taux est à peu près le même que pour les viandes maigres, prises dans leur ensemble. On s'accorde pourtant à considérer la chair de poisson maigre comme un peu plus aqueuse que la viande.

Quand la matière grasse intervient, la proportion d'eau peut s'abaisser considérablement. Ainsi, BALLAND n'en trouve que 61 % dans la chair d'un saumon à 20 % de graisse. Supposée exempte de corps gras, la chair de ce poisson contiendrait 76 % d'eau.

Or, la quantité de matière grasse est très variable selon les espèces et, pour une même espèce, selon les individus. Une observation importante doit être faite à ce propos : c'est que si les poissons classés habituellement comme maigres (morue, merlu, merlan, raie, sole, limande, etc.) le sont toujours, leur chair ne contenant guère que 0,2 à 2 % de graisse, les poissons classés comme gras (hareng, sardine, maquereau, etc.) sont loin d'avoir une composition aussi constante. A certaines époques de l'année, principalement après le frai, leur chair est considérablement amaigrie. D'une race à l'autre aussi, on a pu constater de très grandes différences dans la proportion de matière grasse.

Ainsi, par exemple, LEGENDRE a établi que chez la sardine pêchée sur les côtes françaises, la teneur en matière grasse se maintient autour de 3 % pendant les deux premières années d'existence du poisson et qu'à partir de la troisième année cette teneur oscille entre 5 et 15 %, suivant la saison. MILROY, ayant analysé des harengs pêchés sur la côte occidentale d'Ecosse, trouva 12,70 % de matière grasse dans la chair de poissons immatures, 8,18 % dans celle de poissons « pleins », 1,55 % dans celle de poissons « vides », soit une quantité moindre que dans la chair d'autres poissons classés comme maigres.

Il y a lieu d'observer en outre que le corps des poissons maigres n'est pas dépourvu de matière grasse, aliment de réserve indispensable; mais elle s'y trouve localisée dans le foie. Un foie de morue, par exemple, peut contenir jusqu'à 60 % d'huile. Et si l'on considère qu'en cet état il représente souvent 30 % du poids du corps, on voit que le poisson, analysé en bloc, accuserait environ 20 % de matière grasse. Ce serait un poisson très gras.

On a trouvé des proportions relativement élevées de matière grasse (jusqu'à 15 % environ) dans le foie de homard et de crabe.

Chez les mollusques, l'aliment de réserve n'est plus l'huile, mais le glycogène, qui s'accumule dans le foie. Le corps d'une huître adulte bien grasse en contient jusqu'à 8 %, proportion qui descend à 2 % et même au-dessous après le frai. La chair des crustacés en contient une petite quantité.

On trouve dans la littérature scientifique beaucoup d'analyses de poissons dues à divers auteurs (ATWATER, BALLAND, KOENIG, SCHALL, CLARK et ARMY, TRESSLER, etc.)

avec l'indication des valeurs calorifiques calculées. Ces dernières, naturellement, s'étagent suivant la teneur en matière grasse. Elles vont, en chiffres ronds, de 70 calories par 100 grammes pour un poisson très maigre (morue ou sole par exemple) à près de 200 calories pour un poisson très gras (lamproie par exemple). Il est donc difficile de dire si *le poisson* est plus ou moins nutritif que *la viande*, sujette elle-même à de grands écarts de composition.

L'Intendance militaire française, se basant sur les moyennes établies par ALQUIER, admet que dans la ration journalière 1 kilogramme de viande peut être remplacé par 1 kg. 300 de poisson.

On fait entrer dans le calcul la proportion de déchets, comptée pour 40 %. Ici encore, les données numériques sont bien diverses. Ainsi, dans les tables d'ALQUIER, les nombres moyens vont de 20 % pour la sardine fraîche à 60 % pour le tacot. Et si l'on ne considère qu'une seule espèce, les mêmes tables nous indiquent, par exemple, de 25 à 60 % de déchets pour la dorade, de 16 à 40 % pour le merlan, etc.

Tout récemment (1930) afin de résoudre en un sens strictement utilitaire cette question de la valeur alimentaire du poisson de mer, VAN DE VELDE a employé une méthode simplifiée à l'extrême. Elle consiste à déterminer, pour chaque espèce de poisson, le pourcentage de substance utilisable (comestible) sèche et à calculer, d'après le prix d'achat du poisson, le coût de 100 grammes de cette substance. Il n'est plus question de calories ni même de composition chimique. L'éminent savant belge fait observer, du reste, que la graisse constituant un aliment d'épargne vis-à-vis des protides, les lipides acquièrent de ce fait la même signification que les protides eux-mêmes.

La conclusion de ce travail est que, dans les conditions où il fut exécuté, la plupart des poissons *communs* sont, à valeur alimentaire égale, plus économiques que la viande (maigre de bœuf, ne l'oublions pas). Pour certains mêmes, tels que hareng, bar, maquereau, scaurel (chinchard), grondin, stockfish, merlan, la valeur marchande de 100 grammes de substance utilisable sèche s'est montrée cinq fois moins élevée que pour la viande. Il faut, bien entendu, compter avec les différences de cours sur les divers marchés et, sur un même marché, suivant les jours. Je n'insisterai pas sur ces questions plus économiques que techniques.

Propriétés des constituants organiques de la chair

Nous avons à examiner les matières protéiques, les matières grasses et ce qu'on désigne couramment dans les analyses sous le nom de matières extractives. Ces constituants du poisson ont-ils la même valeur diététique que les constituants de la viande, toujours prise comme type de comparaison — mais en tenant compte maintenant de la graisse qu'elle peut renfermer ?

Cette question a fait l'objet d'une très importante étude de KÖENIG et SPLITTGERBER, à laquelle je me référerai. Il a été reconnu que la protéine du poisson a sensiblement la même composition élémentaire que celle des animaux à sang chaud (16 % d'azote en moyenne) que son pouvoir calorifique, mesuré à la bombe, est en général un peu plus élevé (5.700 calories environ au lieu de 5.650) ce qu'expliquerait une teneur un peu plus forte en carbone; qu'elle se comporte sensiblement de même sous l'action de

la pepsine chlorhydrique (coefficient de digestibilité : 95 % environ). Ces résultats confirment ceux qu'avaient annoncés d'autres auteurs, dans des recherches moins systématiques que celles des deux savants allemands. Je citerai à ce propos les expériences physiologiques de HOLMES sur la digestibilité, qui donnèrent pour le poisson le même résultat que pour la viande. Il semble même avéré que le poisson maigre est digéré plus vite que la viande : ce qui contribuerait à le faire prendre comme moins *nourissant*. Il y aurait intérêt à ce que des recherches méthodiques vissent trancher d'une façon décisive ce point encore controversé.

En ces dernières années, DRUMMOND, puis OSBORNE et ses collaborateurs ont pu établir que la protéine du poisson donne naissance par hydrolyse à la même série d'acides aminés que la protéine de la viande et particulièrement à ceux de ces corps (tryptophane, lysine, arginine, histidine) que l'on tient pour indispensables dans la ration alimentaire, l'organisme humain en ayant besoin et ne pouvant pas les produire. On sait d'ailleurs qu'aucune déficience alimentaire n'est observée chez les peuples ichthyophages pourvu qu'ils aient de la nourriture en quantité suffisante pour assouvir leur faim.

La matière grasse extraite de la chair du poisson de mer se distingue des graisses terrestres par plusieurs caractères physiques et chimiques. Elle est généralement fluide, ce qui tient à son abondance relative en glycérides d'acides gras fortement non saturés ; son indice d'iode, pour la même raison, est généralement élevé, moins pourtant que celui des huiles de foie, qui doivent être classées à part. Nous sommes, d'ailleurs, très mal renseignés sur les causes qui peuvent influencer la constitution de cette matière grasse. La nourriture du poisson y peut jouer un grand rôle. Ainsi, THOR LEXOW rapporte que l'huile *rouge* de hareng de Norvège, laquelle doit sa coloration à l'absorption copieuse par le poisson d'un petit crustacé pigmenté, *Calanus finmarkiensis*, possède un indice d'iode beaucoup plus élevé que la normale, atteignant parfois 160. D'autres causes : l'âge du poisson, son état physiologique, etc., entrent probablement en jeu. Elles n'ont pas encore été définies avec certitude.

Je passe sur les qualités organoleptiques, en faisant remarquer toutefois que la chair de poisson complètement dégraissée est à peu près inodore (pourvu que le poisson soit frais) et que l'odeur si caractéristique des huiles est due à leur constitution même : soit qu'elle appartienne en propre, selon TSUJIMOTO, aux acides gras de la série clupanodonique, caractéristiques des huiles d'animaux marins, soit qu'on doive l'attribuer, selon HUWART, à des corps aldéhydiques formés aux dépens de ces acides.

Il résulte de diverses recherches, notamment de celles de KÖENIG et SPLITTGERBER, que la matière grasse du poisson a un pouvoir calorifique sensiblement équivalent à celui des autres graisses animales (un peu moins de 9.500 calories à la bombe). Sa digestibilité est du même ordre (coefficient : 96 à 98 %). Mais elle a un désagrément qui, du point de vue alimentaire, peut être assez fâcheux : c'est sa facilité d'oxydation et d'acidification, d'où résulte une altération de son odeur et de son goût.

Si nous passons aux matières extractives, nous nous trouvons en face de questions qui ne sont pas encore complètement résolues, malgré les travaux qu'elles ont suscités. En ce qui concerne les acides aminés préformés, la créatine, la créatinine, les nombres qu'on peut rassembler sont discordants et même parfois contradictoires. Une seule

chose est certaine : c'est que dans le poisson frais, comme dans la viande fraîche, les amino-acides n'existent qu'à dose minime; leur abondance relative signifie un commencement de corruption.

Quant aux bases puriques ou xanthiques, l'accord n'est pas fait à leur sujet. Si l'on en croit certains auteurs, le poisson, en particulier le poisson de mer, en renfermerait beaucoup moins que la viande : d'après HARLEY STREET, une livre de bœuf contient 15 à 16 grains de corps puriques, le même poids de foie 19, de ris de veau 70, tandis que la chair de morue et d'autres gadidés n'en contient que 4 et que le saumon, avec 8, en contient moins que le poulet. Pour d'autres savants, au contraire, il y aurait sensiblement équivalence, sinon excédent du côté poisson : c'est ainsi que KÆNIG et SPLITTGERBER annoncent, comme résultats de leurs propres recherches, 34 milligrammes de bases xanthiques dans 100 grammes de muscle de bœuf, contre 190 milligrammes dans la morue, 81 dans l'églefin, 79 dans le flétan, etc.

Eléments minéraux

On a fait, à mon sens, trop de cas de ce que la chair du poisson de mer serait un peu plus *minéralisée* que celle des animaux terrestres. Il ne peut s'agir, en effet, que de différences presque insignifiantes sur l'ensemble d'une ration journalière composite, dans laquelle viande ou poisson n'entrent que pour une part. Ce n'est pas au poisson, ni à la viande, que nous demanderons spécialement les principes minéraux dont notre organisme a besoin.

D'ailleurs, ces éléments ne se trouvent pas dans la chair uniquement sous forme de combinaisons minérales, mais aussi de combinaisons organiques, détruites par la calcination. Tel est le cas du phosphore, lié dans la matière vivante à des molécules protéiques, à des molécules grasses, à des métaux. Il y aura donc phosphore et phosphore, car le métabolisme de cet élément ne sera pas le même, suivant la forme sous laquelle il aura été ingéré. La chair des crustacés est riche en phosphore organique, elle lui devrait ses propriétés excitantes. Les arêtes de poisson en contiennent bien davantage, sous forme de phosphate de chaux, qui n'a jamais passé pour exciter personne.

Quoiqu'il en soit, une considération s'impose à l'esprit : c'est que le milieu marin est le réceptacle de tous les éléments minéraux connus et que, par conséquent, les êtres qui y vivent *peuvent* y puiser tous ces éléments, sans éprouver les déficiences auxquelles sont exposés les animaux terrestres (et même fluviaux), plus spécialement les animaux d'élevage si leurs rations ne sont pas bien constituées. Cet argument est peut-être de quelque poids en faveur de l'aliment marin en général.

L'intérêt, du reste, semble moins résider dans un petit excédent de tel élément minéral commun, dont les rations alimentaires sont d'ordinaire assez pourvues (je parle ici de diététique usuelle et non de régimes spéciaux) que dans l'apport de certains éléments rares, dont la chair des poissons, des crustacés, des mollusques marins aura pu s'enrichir. Et c'est en effet de ce côté que la recherche scientifique s'est dirigée depuis que les mémorables travaux des Armand GAUTIER, des Gabriel BERTRAND, pour ne citer que ces deux noms français, ont montré l'importance considérable, pour l'éco-

nomie du corps humain, de l'iode, de l'arsenic, du manganèse, du cuivre, du zinc, que les aliments naturels n'apportent pas toujours en suffisance.

On a surtout songé au poisson de mer comme fournisseur d'iode. De fait, il en contient toujours, qu'il tire moins de l'eau elle-même que des végétaux du plancton, souvent grands fixateurs de ce corps. D'après TRESSLER et WELLS, l'huître, le clam, le homard contiendraient approximativement 200 fois plus d'iode que le beefsteak; la crevette, 100 fois; le crabe et les divers poissons, 50 fois; la dose d'iode dans le poisson d'eau douce serait sensiblement la même que dans la viande. Je dois dire pourtant que BOURCET avait trouvé dans certains poissons d'eau douce à peu près autant d'iode que dans certains poissons de mer, soit environ 0,5 à 1,5 mgr. par kgr.

La chair de poisson, d'après Cox, contiendrait jusqu'à 3 parties par million d'arsenic, soit 0,3 milligramme pour 100 grammes (calculé en acide arsénieux). Cette dose élevée expliquerait, selon le même auteur, pourquoi l'on trouve si souvent, en Norvège, de l'arsenic dans les urines d'individus normaux, grands consommateurs de poisson. Les chiffres de COX ont d'ailleurs été contestés, quoique obtenus en suivant une méthode de dosage très étudiée. Même s'ils étaient un peu plus élevés que la réalité, il n'en resterait pas moins que le poisson de mer peut être considéré comme fortement arsenical, ce qui pourrait rendre justice des propriétés excitantes qu'on lui attribue.

Il contient également du cuivre, en quantités dosables. Ce métal y existe dans le sang, où il joue le rôle du fer dans le sang des animaux terrestres. Mais c'est chez les mollusques, en particulier chez l'huître, que le cuivre a été trouvé en plus grande abondance (3 à 4 milligrammes pour 100 grammes dans les circonstances normales). De même le zinc, dosé par G. BERTRAND et VLADESCO dans divers mollusques marins et que ces savants ont trouvé dans des portugaises à la dose de 131 milligrammes par kgr. (maximum).

Diastases

Les diastases physiologiques ne se rencontrent en proportions appréciables que dans les viscères qui les sécrètent ou dans les organes qui les reçoivent directement. Normalement, la chair musculaire n'en contient pas. Elles peuvent cependant intervenir dans le cas des petits poissons mangés entiers, comme l'anchois, le sprat, et même la sardine. Or, ces diastases du poisson se montrent extrêmement actives. Ingérées avec le poisson, si l'apprêt culinaire ou le procédé de conservation ne les a pas détruites, il n'est pas impossible qu'elles aient un effet bienfaisant sur la digestion du poisson même et des autres aliments azotés qui l'accompagnent dans la ration alimentaire.

Vitamines

On a déjà fait de multiples recherches au sujet de la présence des vitamines dans la partie comestible du poisson.

Les facteurs A et D, liposolubles, se rencontrent naturellement dans les poissons gras; l'huile en est plus riche que la graisse des animaux terrestres. Cependant, il y a lieu de faire observer que, d'après les données acquises, la matière grasse musculaire du poisson est à cet égard inférieure à l'huile de foie.

Il n'apparaît pas que la vitamine C doive venir en considération : si elle existe dans la chair de poisson, ce n'est pourtant pas là qu'il faudrait aller la chercher. PORTIER, et Mme RANDOIN l'ont nettement caractérisée dans l'huître, pratiquement exempte de graisse et par suite de vitamines A et D.

Conclusion

Il résulte de ces faits que l'aliment marin, considéré en soi, est un aliment excellent, capable de fournir à l'organisme les matériaux de construction et d'entretien cellulaire indispensables et souvent, par surcroît, une quantité intéressante de matière grasse ou hydrocarbonée, propre à la production d'énergie. On a dit avec raison qu'en tant qu'aliment azoté, le poisson vaut la viande. Il apporte encore avec lui certains éléments minéraux utiles dont les autres denrées alimentaires sont souvent déficitaires. Sauf s'il est exagérément gras, la digestion en est facile et prompte. Quoique la question des matières extractives demande encore à être approfondie, l'expérience courante semble bien prouver que la consommation copieuse du poisson n'entraîne pas les mêmes désagréments que celle des aliments *carnés* proprement dits.

Beaucoup d'études sont encore à faire : sur les variations de composition de la chair en diverses circonstances, sur la constitution intime des protéines et des corps gras, sur les doses normales ou exceptionnelles de certains éléments minéraux et les formes de leurs combinaisons. Mais ces problèmes peuvent attendre leur solution, parce qu'en somme ils ne sont qu'accessoirés. Pour ce qui touche l'alimentation publique, la cause est entendue. Il reste à fournir au consommateur du poisson en abondance et, condition qui domine tout, à un prix tel que, sans calcul de calories ni même de substance sèche utilisable, il apparaisse à tous comme une nourriture avantageuse.
