HAL
open science

Protéines animales – protéines végétales : Quel équilibre pour une alimentation saine et durable ?

Didier Remond

To cite this version:

Didier Remond. Protéines animales – protéines végétales : Quel équilibre pour une alimentation saine et durable ?. Journées Nationales des GTV, Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV). FRA., May 2016, Nantes, France. hal-01595673

HAL Id: hal-01595673

https://hal.science/hal-01595673v1

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Protéines animales – protéines végétales :
Quel équilibre pour une alimentation saine et durable ?

Didier Rémond

Unité de Nutrition Humaine, UMR1019 INRA-Université d'Auvergne, 63122 St Genès-Champanelle

Correspondance : didier.remond@clermont.inra.fr

Pour être durable, les systèmes alimentaires doivent s'appuyer sur des productions animales et végétales respectueuses de l'environnement, assurant une mise à disposition suffisante et équitable des aliments pour l'ensemble de la population mondiale. Ces systèmes alimentaires doivent également être sains, c'est à dire assurer des apports en énergie, protéines, et micronutriments qui permettent non seulement de couvrir les besoins minimaux de notre organisme, mais aussi de prévenir les désordres métaboliques conduisant à des états pathologiques.

Avant de poser la question de l'équilibre entre protéines animales et végétales, il faut rappeler que dans les prochaines années le premier challenge sera de nourrir correctement l'ensemble de la population mondiale. Actuellement, 1/7 de la population mondiale souffre chroniquement de la faim, et 1 milliard de personnes ont des apports protéiques insuffisants entraînant retard de croissance et mauvaise état de santé (3). Ces chiffres risquent malheureusement d'empirer avec l'augmentation de la population mondiale dans les prochaines décennies. Il est donc urgent de trouver des solutions durables permettant d'augmenter la disponibilité en protéines alimentaires de bonne qualité (quelle que soit leur origine). Cela passe par une redistribution plus équitable des ressources au niveau mondial (la consommation de protéine est 2 fois plus élevée en l'Amérique du nord qu'en Afrique subsaharienne), une réduction des gaspillages (actuellement 20 à 40% de la production agricole mondiale), et l'exploration de nouvelles sources de protéines alimentaires.

Une alimentation protéique de qualité

Composées d'acides aminés, les protéines assurent un très grand nombre de fonctions vitales au sein de notre organisme. Le maintien de leur fonctionnalité requiert un renouvellement permanent qui implique la destruction et resynthèse d'une fraction d'entre elles. C'est le remplacement des acides aminés non réutilisés dans les tissus et de ceux perdus au niveau du tractus digestif qui

constitue la principale composante du besoin protéique chez l'homme (en dehors des périodes de croissance, gestation et lactation). Un consensus s'est dégagé pour admettre qu'un apport de 0,66 g de protéines de bonne qualité par jour et par kg de poids corporel permet de maintenir la masse de protéines corporelles chez la moitié des sujets dans une population d'adultes (1). Il en résulte un apport nutritionnel conseillé (ANC) en protéines de bonne qualité pour l'adulte de 0,83 g par jour et par kg de poids corporel qui permet de couvrir le besoin pour la quasi-totalité de la population adulte. Cette valeur est nettement inférieure aux quantités actuellement consommées en France qui se situent, en moyenne, au-dessus de 1,4 $g.kg^{-1}.j^{-1}$. Il faut cependant noter que l'ANC est établi à partir d'estimations fondées sur l'équilibre du bilan azoté (qui reflète seulement l'équilibre entre la synthèse et la dégradation des protéines) mais ne prend qu'incomplètement en compte les autres aspects du métabolisme des acides aminés. L'ingestion d'une quantité de protéine légèrement supérieure à l'ANC peut ainsi être utile de façon à couvrir de façon satisfaisante l'ensemble des besoins en acides aminés.

Parmi les 20 acides aminés qui constituent les protéines, 9 d'entre eux, appelés acides aminés indispensables, ne sont pas synthétisés par l'organisme, et doivent donc obligatoirement être apportés dans l'alimentation. L'absence ou la quantité insuffisante d'un de ces acides aminés suffit à perturber la synthèse protéique. La qualité nutritionnelle des protéines alimentaires va donc correspondre à sa capacité à couvrir, pour un apport donné (généralement faible), le besoin en chacun de ces acides aminés pour assurer la croissance et l'entretien des tissus. La connaissance de ces besoins a permis de reconstituer virtuellement une protéine, dite de référence, dont la composition permet de couvrir l'ensemble des besoins en acides aminés indispensables. La qualité d'une protéine alimentaire est ainsi appréciée par comparaison avec cette protéine de référence. La FAO a proposé en 2013 un indice (2) : le DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score) qui tient compte non seulement de la composition des protéines en acides aminés indispensables, mais aussi de leur biodisponibilité (digestibilité dans l'intestin grêle). Cet indice permet de mettre en évidence les acides aminés indispensables qui sont en apportés en quantité insuffisante par les aliments. Des études récentes montrent que d'autres critères tels que la vitesse de digestion (qui influence l'assimilation des acides aminés par l'organisme), ou la potentialité à libérer des peptides ayant des activités biologiques intéressantes pour la santé humaine devraient également être pris en compte dans la description de la qualité nutritionnelle d'une protéine. Ces 2 paramètres dépendant non seulement de l'aliment, mais

également de la composition du repas et de la physiologie du consommateur, il est à l'heure actuelle difficile de traduire ces qualités sous forme d'indices utilisables pour comparer les protéines entre elles.

Les protéines animales

Les produits animaux (viande, lait, poisson) sont souvent considérés comme la référence en terme de qualité de l'apport protéique. D'une manière générale, l'utilisation du DIAAs montre effectivement une qualité nutritionnelle supérieure pour les protéines d'origine animale par rapport aux protéines d'origine végétale. Outre l'apport de protéines de bonne qualité, les produits animaux sont également vecteurs de vitamine B12, que l'on ne trouve pas dans les végétaux. On en trouve dans les algues mais sa biodisponibilité semble plus faible. C'est le seul nutriment qui rend indispensable la consommation de produits animaux si on ne veut pas avoir recours à des supplémentations. De plus, les produits laitiers sont incontournables pour leur apport en calcium, notamment pendant la période de croissance. Leur éviction complète du régime alimentaire augmente largement le risque de déficit, voire de carences en calcium. Enfin, le fer présent dans les viandes (fer héminique) bénéficie d'une meilleure biodisponibilité que celui des végétaux. Dans le cadre d'une alimentation équilibrée, riche en produits végétaux non purifiés l'apport de viande n'est pas en soi indispensable pour disposer d'un bon statut en fer, mais un apport modéré de viande rouge permet de limiter le risque de carence.

L'élévation du niveau de vie dans les pays en voie de développement s'accompagne généralement d'une transition nutritionnelle avec une augmentation de l'incorporation de produits animaux dans les régimes alimentaires (en Asie cette elle est passée de 15 à 40% entre 1997 et 2007). Ainsi, la consommation de produits d'origine animale n'a cessé de croître à l'échelle mondiale, et les études prospectives confirment cette tendance. Cependant, les ressources disponibles pour produire ces protéines ne sont pas illimitées et s'il est encore possible d'étendre marginalement les superficies cultivées et d'améliorer les rendements agricoles, les impacts environnementaux seraient non négligeables (pollution, déforestation, …). Il faut toutefois noter que dans les zones géographiques ou les cultures ont de faibles rendements, comme par exemple la demi montagne, les herbivores (vaches, moutons, …) permettent de valoriser la biomasse fourragère, transformant ainsi des produits non consommables par l'homme en protéines de très bonne qualité (lait, viande), avec des impacts environnementaux limités

(production extensive). Dans ces secteurs géographiques l'élevage permet également le maintien sur place d'une population rurale et la préservation de paysages ouverts.

Les protéines végétales

Pouvant être produits en grande quantité, dans des conditions de culture variées, les végétaux constituent une ressource protéique potentiellement intéressante. Sur la base des critères classiques (équilibre et biodisponibilité des acides aminés indispensables), la qualité nutritionnelle des protéines végétales est cependant généralement considérée comme étant inférieure à celle des protéines animales. Par exemple, les céréales sont caractérisées par une faible teneur en lysine, et les légumineuses par des teneurs souvent insuffisantes acides aminés soufrés. En combinant des protéines végétales de différentes origines (céréales/ légumineuses), il est cependant possible d'obtenir un apport protéique de qualité.

Le soja est utilisé de façon ancestral dans les pays asiatiques, avec de nombreux produits dérivés, fermentés ou non (tempeh, miso, tofu). Le développement de produits texturés à base de protéines de soja dans les produits occidentaux est plus récent. Il repose essentiellement sur des techniques de cuisson extrusion et de filage. Ainsi, on peut trouver sur le marché, des produits de type 'burger' ou 'knacki' à base de protéines de soja. Le soja présente l'intérêt d'être plutôt bien équilibré en acides aminés indispensables, mais son image s'est détériorée avec l'expansion des cultures OGM, actuellement 2/3 de la production mondiale de soja est sous forme d'OGM.

Pour de nombreuses autres plantes de grandes cultures (colza, tournesol, blé, pois …) la fraction protéique est un coproduit de l'huilerie ou d'amidonnerie. Ces protéines actuellement utilisées en nutrition animale sont disponibles en grande quantité. Leur valorisation en nutrition humaine reste un challenge. D'abord en raison de la faible valeur nutritionnelle qui leur est attribuée, à cause de leur composition en acides aminés souvent déséquilibrée et de leur faible digestibilité, généralement inférieure à celle des protéines animales (présence de facteurs antinutritionnels). De plus leurs fonctionnalités technologiques sont généralement limitées, ce qui rend leur utilisation difficile dans la formulation des aliments. Enfin, comme pour toute nouvelle source de protéine, il ne faut pas négliger le risque potentiel d'allergénicité. Digestibilité, fonctionnalité et allergénicité peuvent être améliorées en travaillant en amont sur les procédés d'extractions qui conditionnent la pureté des isolats protéiques et la structure moléculaire des protéines, mais également en aval par l'application de traitements technologiques sur les isolats (hydrolyses partielles, …). Aussi dans les prochaines années, en utilisant la complémentarité entre sources

protéiques végétales, notamment céréales/légumineuses, pour optimiser la composition en acides aminés indispensables, il sera probablement possible de produire des analogues de viande de bonne qualité nutritionnelle avec des qualités organoleptiques attractives.

Equilibre protéines animales/végétales

Si en France et dans la plupart des pays développés, les protéines animales représentent 65-70% de l'apport protéique alimentaire total, ce rapport est inversé au niveau mondial, avec une prépondérance de la consommation de protéines végétales, à la fois pour des raisons culturelles (végétarisme), ou pour des raisons de faibles ressources en produits animaux. Sur le plan nutritionnel, au-delà de la simple couverture des besoins de notre organisme en acides aminés indispensables, l'équilibre entre protéines animales et protéines végétales dans une alimentation saine va essentiellement consister à garantir un apport suffisant en vitamines, minéraux, et fibres. Aussi, l'équilibre recommandé par les nutritionnistes (PNNS) se situe aux alentours de 50% de protéines végétales dans l'apport protéique total dans le cadre d'une alimentation diversifiée. Cet objectif pourra être atteint en réduisant significativement notre consommation de produits animaux, ce qui est réalisable étant donné que nos apports protéiques sont excédentaires par rapport à nos besoins, et en augmentant sensiblement celle de produits végétaux, ce qui sera facilité par l'augmentation de l'offre d'aliment protéique attractifs à base de végétaux.

Nouvelles sources de protéines

Le développement de la production à grande échelle de nouvelles sources de protéines pourrait également être envisagé. C'est notamment le cas des protéines, d'insectes, d'algues, de champignons et de levures.

Les insectes - L'entomophagie est présente dans de nombreuses régions du monde. Parmi les insectes les plus couramment consommés on trouve, les grillons, criquets, sauterelles, les larves de charançon, les chenilles, les termites, les vers de farine. Les atouts de la production d'insecte seraient des taux de croissance et de conversion alimentaire élevés, de faibles émissions de gaz à effet de serre, et une demande réduite en espace d'élevage. Ils pourraient de plus permettre un recyclage des déchets alimentaires. Dans un récent avis (2015), l'Anses souligne que la consommation d'insectes n'est cependant pas sans risques (toxicologiques, bactériologiques, allergiques) et que ceux-ci devront être bien maitrisés avant une utilisation en nutrition humaine (4). Chez les occidentaux, l'acceptabilité d'une consommation d'insectes demeure également un frein. La production de poudres ou d'extraits protéiques, et leur incorporation dans des produits

élaborés, devrait cependant permettre d'accroitre cette acceptabilité, parallèlement à une « éducation » progressive des consommateurs à l'entomophagie. Si on peut raisonnablement penser que la consommation humaine d'insectes entiers, ou de larves, restera marginale dans les pays occidentaux, l'utilisation de protéines d'insectes dans des produits élaborés devrait quant à elle pouvoir se généraliser, une fois les problèmes réglementaires résolus.

Les algues - Les macroalgues se répartissent en trois grands groupes : algues brunes, rouges et vertes. Actuellement, les algues brunes sont les plus consommées, et essentiellement en Asie. En raison de leur faible digestibilité et de leur teneur très élevée en eau, qui rend coûteuse l'extraction des protéines par des procédés industriels, il est fort probable que l'utilisation des macroalgues en alimentation humaine restera marginale. Les microalgues, dont la teneur en protéines peut atteindre 70% de la matière sèche constituent une alternative intéressante. Les plus étudiées sont actuellement la spiruline et la chlorelle. Comme pour les macroalgues, la composition en acides aminés indispensables est plutôt bien équilibrée.

Les coûts de production de ces microalgues demeurent cependant très élevé, et leur utilisation reste pour l'instant réservé à des produits à forte valeur ajoutée (cosmétiques, compléments alimentaires).

Les levures - L'épisode du « steak de pétrole » dans les années 1970, basée sur la production de levure à partir d'un substrat d'hydrocarbure, bien qu'éphémère, a montré que ces microorganismes (riches en protéines, jusqu'au 2/3 de la matière sèche) pouvaient être produits en quantité suffisamment importante pour être utilisé dans des aliments. Malgré cela la production de protéines d'organisme unicellulaire reste à ce jour anecdotique. Coût de production et acceptabilité par les consommateurs semblent les principaux freins à l'utilisation de ces protéines.

Les champignons - Ils pourraient constituer une alternative plus sérieuse. Le Quorn, analogue de viande produit à partir du mycélium d'un champignon filamenteux (Fusarium venenatum), disponible sur le marché depuis une trentaine d'années, est un exemple de réussite dans le domaine. Le mycélium est produit industriellement dans des fermenteurs à flux continu. La teneur en protéine du Quorn est de l'ordre de 45% de la matière sèche, et l'équilibre en acides aminés indispensables est satisfaisant. La digestibilité des produits à base de Quorn n'est pas documentée. Le prix de vente étant proche de celui de la viande, le Quorn est actuellement essentiellement consommé par les végétariens des pays occidentaux. La culture de champignons

comestibles, tels que les pleurotes, dont les protéines représentent environ ¼ de la matière sèche, pourrait également constituer une alternative intéressante. Leur équipement enzymatique leur permettant de digérer les lignines, celluloses et hemicellulose, ils peuvent être cultivés sur des résidus de l'agriculture.

La prise en compte des contraintes de sécurité alimentaire mondiale, de respect de l'environnement, et de qualité d'apport nutritionnel, laisse penser que, pour une alimentation saine et durable, les végétaux devraient constituer au minimum à 50-60% de l'apport protéique total. Une limite haute est très difficile à établir, cependant le 100% végétal, bien que réalisable en fortifiant l'alimentation avec certaines vitamines et minéraux, ne semble pas répondre aux critères d'une alimentation saine et durable. Enfin, il ne faut pas oublier que pour une grande partie de la population mondiale, c'est essentiellement l'accessibilité aux ressources qui finalement déterminera l'équilibre entre protéines animales et protéines végétales dans l'alimentation.

Références

[1] Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA). Apports en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. 2007. http://www.afssa.fr/Documents/NUT-Ra-Proteines.pdf.

[2] United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). Dietary protein quality evaluation in human nutrition: report of an FAO expert consultation. 2013. ISSN 0254-4725. http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf.

[3] United Nations Food and Agriculture Organization (FAO). The state of food insecurity in the world 2013. The multiple dimensions of food insecurity. http://www.fao.org/publication/2013/sofi/en.

[4] Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES). Avis relatif à "la valorisation des insectes dans l'alimentation et l'état des lieux des connaissances scientifiques sur les risques sanitaires en lien avec la consommation des insectes. https://www.anses.fr/fr/system/files/BIORISK2014sa0153.pdf.