



**HAL**  
open science

## L'équilibre des protéines végétales et des protéines animales

Jean-Michel Lecerf

► **To cite this version:**

Jean-Michel Lecerf. L'équilibre des protéines végétales et des protéines animales. *Pratiques en Nutrition : santé et alimentation*, 2019, 15, pp.31 - 34. <10.1016/j.pranut.2019.05.007>. <hal-03487670>

**HAL Id: hal-03487670**

**<https://hal.science/hal-03487670v1>**

Submitted on 20 Jul 2022

**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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC 4.0 - Attribution - Non-commercial use - International License

## **Dothead nouvelles approches**

### **Sous-dothead apport protéique**

#### **protéines végétales**

#### **L'équilibre des protéines végétales et des protéines animales**

### **Jean-Michel Lecerf**

Chef du service Nutrition et activité physique

Institut Pasteur de Lille, 1, rue du Professeur-Calmette, 59000 Lille, France

*Adresse e-mail* : [jean-michel.lecerf@pasteur-lille.fr](mailto:jean-michel.lecerf@pasteur-lille.fr) (J.-M. Lecerf).

### **Résumé**

Depuis plus d'un siècle, les protéines animales ont pris une place prépondérante dans le régime alimentaire occidental. Parallèlement, notre alimentation s'est à la fois enrichie et déséquilibrée au détriment des aliments végétaux, particulièrement des aliments sources de protéines végétales. Pour autant faut-il la végétaliser excessivement ? Quelle est la complémentarité des sources de protéines ? Convient-il de considérer la nature des protéines, leur quantité, l'effet matrice ou le contexte alimentaire ?

© 2019

**Mots clés** – alimentation occidentale ; protéine animale ; protéine végétale

### **Summary**

Animal proteins have taken a major place in the western diet since more than one century. Diet was simultaneously enriched and less well-balanced, while plant-food proteins was left behind. However, should we adopt a vegan diet? Which is the complementarity of the sources of proteins? Should we consider the origin, the amounts, the matrix effect or the global diet?

© 2019

**Keywords** – animal protein; plant-food protein; western diet

La diversité des sources de protéines dans l'alimentation humaine est observée dans la quasi-totalité des populations, à quelques exceptions près : peuples traditionnellement végétariens comme les Indiens Tarahumaras ou consommateurs d'animaux marins tels les Inuits.

## **T1 Évolution séculaire**

**TEG1 La prédominance des apports en protéines animales (PA) et/ou végétales (PV)** est d'abord liée à la disponibilité alimentaire. Selon les paléontologues, l'accroissement de la consommation de viande et/ou de poisson a été associé à une augmentation de l'humanisation<sup>1</sup>. L'humanisation est survenue à la faveur des rites de chasse, de conservation et de partage. La part des PV s'est surtout accrue avec la culture des céréales et des légumineuses. Les protéines laitières ont, pour leur part, une place liée à la pratique de l'élevage. Par la suite, la disponibilité a été fluctuante ; la consommation a varié en fonction de cette disponibilité, du coût des aliments/revenus et de la symbolique alimentaire.

**TEG1 Ce n'est que très récemment que les choix individuels sont intervenus** pour moduler la part des protéines en portant un intérêt particulier aux PV. Dans les pays occidentaux, depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle et tout au long du XX<sup>e</sup> siècle, le poids des PA a continué de croître pour atteindre, vers les années 1980, un rapport PA/PV maximum d'environ 3/1 ou 4/1, voire plus.

**TEG1 Les protéines sont indispensables pour la nutrition humaine**, leur caractère animal ou végétal étant relativement accessoire. Toutefois, longtemps en Occident et encore maintenant dans certains pays en développement, ainsi qu'aujourd'hui dans les populations défavorisées, la prédominance des PV a été associée à des apports protéiques globaux trop faibles, tant en valeur absolue que relative, avec notamment un pourcentage de calories protéiques inférieur à 10 %. Dans ce cas, la prévalence de la malnutrition était ou est importante [1].

**TEG1 Selon le diagramme de Jean Périssé [2]**, l'apport de PA en quantité supérieure a pu permettre d'atteindre plus rapidement des apports suffisants en protéines globales. Dès lors que la couverture des besoins protéiques est atteinte ou dépassée, telle qu'observée aujourd'hui, le recours aux PV devrait permettre une plus grande diversité alimentaire.

## **T1 Contexte alimentaire**

**TEG1 L'alimentation associée à une part accrue de PV** se caractérise par l'introduction d'apports plus élevés en nutriments présents dans les aliments qui en fournissent : fibres, glucides complexes, phyto-micro-constituants, certains micronutriments (magnésium...). À l'inverse, ce qui caractérise l'alimentation associée à une plus grande part de PA est la présence accrue d'autres nutriments (fer, zinc, sélénium, calcium, certaines vitamines du groupe B [B2, B12, etc.], acides gras), le tout étant variable selon le type d'aliment (carné, marin ou laitier). À cela, il faut ajouter le style alimentaire des consommateurs, ou plutôt de certains d'entre eux lorsqu'un type de protéines, animales ou végétales, prédomine fortement : les gros consommateurs de viande qui ont parfois adopté un mode alimentaire déséquilibré ; les végétaliens qui ont éliminé tout produit alimentaire d'origine animale (ainsi que l'usage non alimentaire de tout produit d'origine animale pour les *vegans*).

**TEG1 Une vaste étude épidémiologique a mis en évidence que la consommation de PA était associée à une augmentation de 25 % du risque de cardiopathie ischémique**, alors que celle de PV était liée à une baisse de 7 % (non significative) [3]. Une autre étude épidémiologique plus récente a montré que le remplacement de 5 g de PA par des PV pourrait réduire le risque de diabète de 18 % [4]. Il est très probable que, dans ces cas, les protéines considérées reflètent un contexte alimentaire mais ne sont pas responsables directement de ces variations. Il apparaît ainsi d'emblée qu'au-delà de la source de protéines, animales ou végétales, l'aliment importe en raison de son environnement (effet matrice [5]) et du style alimentaire associé.

### **T1 Protéines totales ou type de protéines ?**

**TEG1 En raison du caractère vital des protéines pour la croissance et le renouvellement cellulaire**, les apports insuffisants en protéines induisent irrémédiablement un déficit de synthèse protidique, une ostéo-sarcopénie, puis une malnutrition par sous-nutrition et une dénutrition. Ce risque est nettement plus fréquent en l'absence de PA, mais il concerne en fait l'apport en protéines totales. De même, les protéines sont très importantes pour lutter contre la sarcopénie physiologique liée à l'âge : ainsi, l'étude Health ABC Study a montré que, sur un suivi de trois ans, les sujets âgés du plus bas quintile d'apports en protéines perdent 40 % de masse maigre en plus que ceux du plus haut quintile [6]. Selon une étude récente sur 6 000 hommes suivis quinze ans, chaque augmentation de 12 g de protéines est

associée à une réduction de 8 % des fractures non vertébrales, mais ceci seulement pour les PA [7].

**TEG1 Compte tenu du caractère omnivore de l'homme et des inconvénients des apports exclusifs en PA ou PV**, et bien qu'il n'existe pas de données scientifiques le démontrant formellement, un rapport PA/PV de 1/1 est souvent avancé comme optimal (en France, il se situe aux alentours de 3/1 actuellement) [8]. Il permettrait d'aller dans le sens d'une plus grande diversité alimentaire et donc d'un meilleur équilibre alimentaire.

**TEG1 Il est largement établi que la valeur biologique des PV est, à l'exclusion du soja, moins bonne que celle des PA** (viande, œufs, poisson, produits laitiers). Cela ne remet pas en cause leur intérêt, en particulier en cas de régime mixte (omnivore), d'autant que leur capacité de stimuler la synthèse protidique est satisfaisante [9], bien que presque toujours inférieure à celle du lactosérum [10]. Mais cela conduit classiquement, en raison du déficit en lysine des céréales et en acides aminés soufrés (méthionine) des légumineuses, à réaliser ce qui est appelé la complémentation des protéines, largement utilisée en zootechnie en nutrition animale. Cette association est d'ailleurs considérée comme traditionnelle dans les pays où les modes alimentaires avaient plus recours aux produits animaux. Toutefois, elle n'est justifiée qu'en cas de régime végétalien. En effet, dès lors que l'alimentation comprend des aliments sources de PA, la valeur biologique des PV est rehaussée.

### **T1 Limites d'apports exclusivement animaux ou végétaux**

**TEG1 En ce qui concerne les PA, il n'existe pas de preuve que leur consommation exclusive comporte un inconvénient**, en l'absence d'excès. La principale conséquence est indirecte : la perte de diversité. Les apports en nutriments spécifiques issus de produits végétaux peuvent être assurés par les légumes et les tubercules, ainsi que les fruits. Dans cette ration protidique animale, encore faudrait-il également une variété (viande, charcuterie, poisson, œufs, produits laitiers) : l'abus relatif de produits animaux terrestres est susceptible de déséquilibrer l'apport en acides gras avec un risque d'excès en acides gras saturés et de déficit en acides gras polyinsaturés oméga 3 à longue chaîne.

**TEG1 Quant aux PV, leur apport exclusif n'a pas de conséquence**, dès lors qu'il est suffisant. Cependant, les apports nutritionnels conseillés (ANC) (1 g/kg/jour) sont établis sur la base d'une alimentation mixte : les apports recommandés en protéines devraient être plus élevés en cas de consommation exclusive de PV, excepté pour le soja. Enfin, il importe de suppléer

la qualité par la quantité. Cependant, une telle exclusivité entraîne des problèmes liés à la part non protéique et à la part protéique des aliments qui les fournissent. En effet, les régimes végétaliens entraînent des carences en vitamine B12 [11] et sont déficitaires en fer, en calcium, en iode et en acides gras oméga 3 à longue chaîne [12]. Ils sont, de ce fait, totalement déconseillés chez les enfants et les adolescents, les femmes enceintes et allaitantes, ainsi que chez les personnes âgées. Sur le plan protéique se pose la question des quantités (volume) de céréales, légumineuses et oléagineux à consommer pour atteindre les apports conseillés en protéines. Cela est particulièrement vrai chez les personnes âgées dont l'appétit est souvent réduit. La tolérance digestive d'un excès de fibres et la tolérance métabolique d'un excès de glucides sont également à considérer.

**TEG1** Compte tenu de l'intérêt d'accorder une place plus importante aux aliments végétaux, et singulièrement aux céréales complètes (*whole grain*) [13], aux légumes secs [14] et au soja [15] pour la santé (réduction du risque cardiovasculaire, du risque de diabète, du risque de cancers) en raison des effets propres de l'ensemble des constituants de ces aliments, et compte tenu des inconvénients de la consommation trop importante de viande rouge pour ces mêmes risques [16], la seule voie est la diversité.

### **T1 Inconvénients et dangers liés aux apports excessifs**

**TEG1** L'apport excessif en valeur absolue ne peut qu'exceptionnellement concerner les PV : il a trait aux PA et aux protéines totales.

**TEG1** L'excès de protéines peut, qu'elles soient animales ou végétales d'ailleurs, déséquilibrer l'équilibre acido-basique par production catabolique excessive d'ion H<sup>+</sup>, ce qui entraîne une fuite calcique osseuse et une calciurie accrue [17,18]. Toutefois, cela s'assortit d'une augmentation de l'absorption intestinale de calcium [18]. De plus, un apport suffisant en fruits et en légumes alcalinise le milieu intérieur [19] et un apport suffisant en produits laitiers compense ce déficit calcique. L'étude épidémiologique d'Iowa montre d'ailleurs que le risque fracturaire est fortement réduit si l'apport en PA est élevé [20]. Dans la Nurses' Health Study, une tendance à la réduction du risque de fracture de hanche est observée en présence d'apports protéiques élevés [21], alors que dans un sous-groupe de femmes âgées de plus de 65 ans, un apport PA/PV élevé est prédictif d'un surrisque [22]. Dans une autre étude, où la source de protéines était principalement laitière, ce risque est réduit [23],

quand une publication norvégienne relève qu'il était augmenté lorsque les apports protéiques élevés étaient associés à une faible ingestion de calcium [24].

**TEG1 Les excès de protéines ne sont pas des situations fréquentes** et encore faudrait-il identifier un seuil. Dépasser les ANC (1 g/kg/jour) ne peut guère être considéré comme un excès, mais peut entraîner un déséquilibre car les autres aliments sont alors moins consommés. Cela est le cas entre 1,1 et 2,2 kg/jour. Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), au-delà de 2,2 g/kg/jour, il s'agit réellement d'excès [25]. Toutefois, est-ce utile ? Est-ce dangereux ? Ce niveau d'apport peut être observé chez l'adulte dans deux situations : les régimes hyperprotéinés suivis dans le but de perdre du poids et dans le cadre de certaines pratiques sportives de force ou de masse.

**TEG1 Au cours des régimes amaigrissants**, il est établi que l'apport protidique doit être relativement élevé, aux alentours de 20-25 % de l'apport énergétique non alcoolique (Aena), afin de freiner la perte de masse maigre [26], même si cela ne suffit pas [27]. Ce type d'alimentation peut également contribuer à limiter le risque de reprise de poids. Ainsi, dans l'étude *Diet, Obesity and Genes* (DIOGENES) [28], le régime hyperprotéiné entraîne une plus faible reprise de poids à un an (2,8 kg de différence par rapport à ceux faibles en protéines), mais il ne l'empêche pas et l'évolution à plus long terme n'est pas connue. Enfin, ce résultat est modulé par des facteurs génétiques [29]. Certains régimes "amaigrissants" peuvent fournir plus de 2,5 g/kg/jour de protéines [30]. Il en existe plusieurs variantes : normo-, hypo- ou hyperprotidiques en valeur relative ou absolue, végétariens ou carnés. Tous "fonctionnent" si l'apport calorique est réduit ; l'ensemble de l'équilibre de la ration est essentiel pour la couverture des ANC et les effets métaboliques associés, mais la problématique liée à ces régimes est surtout celle de la durée, des troubles du comportement alimentaire induits (restriction cognitive...) et de la reprise de poids quasi-constante (90 à 95 %), d'autant plus que la réduction calorique est sévère [30]. Cependant, l'alimentation doit toujours être modérément hyperprotidique (20-25 %).

**TEG1 La question soulevée par les régimes hyperprotidiques suivis par les sportifs de masse** est cruciale. Un apport protidique élevé contribue toujours, associé à une pratique sportive, à accroître la masse maigre [31], que les sources soient animales (lactosérum surtout) ou végétales (soja, pois, etc.). Son augmentation se réalise toujours sous forme de suppléments oraux, en poudre le plus souvent ou liquides. L'impact physiologique est

connu : hausse du taux de filtration glomérulaire rénal et saturation des capacités hépatiques à synthétiser l'urée [25,30]. Les conséquences pour la santé sont mal évaluées, mais probablement faibles. Clairement, il s'agit plus d'une déviation alimentaire. De plus, à l'arrêt de la pratique sportive, la question de l'évolution de cette masse élevée en l'absence de réduction des apports énergétiques reste entière.

## **T1 Conclusion**

Pendant longtemps, l'insuffisance en protéines, toujours délétère, signe d'une sous-nutrition, a été au cœur des préoccupations. L'apport insuffisant est souvent lié à un déficit de PA. Aujourd'hui, dans nos pays, excepté en situation de grande pauvreté, l'apport en protéines est satisfaisant, mais le problème de l'équilibre PA/PV existe, dans la mesure où les premières ont pris une place très majoritaire. Les PV doivent occuper une part grandissante, pas tant du fait de propriétés spécifiques que parce qu'elles proviennent de sources différentes. Elles sont associées à des styles alimentaires permettant une plus grande diversité ; elles ont donc des effets favorables pour la nutrition et la santé.

Une consommation exclusive de PV n'est pas indispensable, ni même souhaitable, d'autant que l'absence de produits animaux induit carence et déficits. À l'inverse, une consommation exclusive de PA est associée à une moins bonne diversité alimentaire. La combinaison des deux est idéale, avec un rapport théorique estimé à 1 pour 1. L'excès absolu de protéines est peu nocif en soi, mais inutile. Sa pratique pose la question, lors des régimes amaigrissants, du long terme et, dans le cadre sportif, de "l'après".

## **Note**

<sup>1</sup> Processus évolutif qui a progressivement transformé des primates en humains.

## **Déclaration de liens d'intérêts**

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

## **Références**

[1] Herberg S, Galan P. Modèles de consommation alimentaire dans le monde et couverture des besoins nutritionnels. In: Nutrition et santé publique. Paris: Tec & Doc Lavoisier; 1985.

[2] Périssé J, Sizaret F, François P. Effet du revenu sur la structure de la ration alimentaire.

Bull Nutr Roma FAO. 1969;7(3):1-10.

[3] Preis SR, Stampfer MJ, Spiegelman D et al. Dietary protein and risk of ischemic heart disease in middle-aged men. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(5):1265-72.

[4] Virtanen HEK, Koskinen TT, Voutilainen S et al. Intake of different dietary proteins and risk of type 2 diabetes in men: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Br J Nutr.* 2017;117(6):882-93.

[5] Lecerf JM, Legrand P. Les effets des nutriments dépendent-ils des aliments qui les portent ? L'effet matrice. *Cah Nutr Diet.* 2015;50(3):158-64.

[6] Houston DK, Nicklas BJ, Ding J et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(1):150-5.

[7] Langsetmo L, Vo TN, Ensrud KE et al. The Association Between Trabecular Bone Score and Lumbar Spine Volumetric BMD Is Attenuated Among Older Men With High Body Mass Index. *J Bone Miner Res.* 2016;31(10):1820-6.

[8] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). INCA 3. Évolution des habitudes et modes de consommation, de nouveaux enjeux en matière de sécurité sanitaire et de nutrition. 12 juillet 2017.

[www.anses.fr/fr/content/inca-3-evolution-des-habitudes-et-modes-de-consommation-de-nouveaux-enjeux-en-matiere-de](http://www.anses.fr/fr/content/inca-3-evolution-des-habitudes-et-modes-de-consommation-de-nouveaux-enjeux-en-matiere-de)

[9] Babault N, Paizis C, Deley G et al. Pea proteins oral supplementation promotes muscle thickness gains during resistance training: a double-blind, randomized, Placebo-controlled clinical trial vs. Whey protein. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12(1):3.

[10] Tang JE, Phillips SM. Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2009;12(1):66-71.

[11] Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(5):541-8.

[12] Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN et al. Long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in plasma in British meat-eating, vegetarian, and vegan men. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(2):327-34.

[13] Priebe MG, van Binsbergen JJ, de Vos R, Vonk RJ. Whole grain foods for the prevention of type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(1):CD006061.

- [14] Bouchenak M, Lamri-Senhadji M. Nutritional quality of legumes, and their role in cardiometabolic risk prevention: a review. *J Med Food*. 2013;16(3):185-98.
- [15] Villegas R, Gao YT, Yang G et al. Legume and soy food intake and the incidence of type 2 diabetes in the Shanghai Women's Health Study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(1):162-7.
- [16] Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*. 2010;121(21):2271-83.
- [17] Jenkins DJA, Kendall CWC, Vidgen E et al. Effect of high vegetable protein diets on urinary calcium loss in middle-aged men and women. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57(2):376-82.
- [18] Calvez J, Poupin N, Chesneau C et al. Protein intake, calcium balance and health consequences. *Eur J Clin Nutr*. 2012;66(3):281-95.
- [19] Shea MK, Gilhooly CH, Dawson-Hughes B. Food groups associated with measured net acid excretion in community-dwelling older adults. *Eur J Clin Nutr*. 2017;71(3):420-4.
- [20] Munger RG, Cerhan JR, Chiu BC. Prospective study of dietary protein intake and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 1999;69(1):147-52.
- [21] Feskanich D, Willett WC, Stampfer MJ, Colditz GA. Protein consumption and bone fractures in women. *Am J Epidemiol*. 1996;143(5):472-9.
- [22] Sellmeyer DE, Stone KL, Sebastian A, Cummings SR. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Am J Clin Nutr*. 2001;73(1):118-22.
- [23] Johnell O, Gullberg B, Kanis JA et al. Risk factors for hip fracture in European women: the MEDOS Study. Mediterranean Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res*. 1995;10(11):1802-15.
- [24] Meyer HE, Pedersen JI, Løken EB, Tverdal A. Dietary factors and the incidence of hip fracture in middle-aged Norwegians. A prospective study. *Am J Epidemiol*. 1997;145(2):117-23.
- [25] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. 2007. [www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Sy-Proteines.pdf](http://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Sy-Proteines.pdf)
- [26] Longland TM, Oikawa SY, Mitchell CJ et al. Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(3):738-46.

[27] Backx EMP, Tieland M, Borgonjen-van den Berg KJ et al. Protein intake and lean body mass preservation during energy intake restriction in overweight older adults. *Int J Obes (Lond)*. 2016;40(2):299-304.

[28] Aller EEJG, Larsen TM, Claus H et al. Weight loss maintenance in overweight subjects on ad libitum diets with high or low protein content and glycemic index: the DIOGENES trial 12-month results. *Int J Obes (Lond)*. 2014;38(12):1511-7.

[29] Astrup A, Raben A, Geiker N. The role of higher protein diets in weight control and obesity-related comorbidities. *Int J Obes (Lond)*. 2015;39(5):721-6.

[30] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Évaluation des risques liés aux pratiques alimentaires d'amaigrissement. Rapport d'expertise collective. Novembre 2010.

[www.anses.fr/fr/system/files/NUT2009sa0099Ra.pdf](http://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2009sa0099Ra.pdf)

[31] Devries MC, Phillips SM. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. *J Food Sci*. 2015;80 Suppl 1:A8-15.

## **Illustration**

Illus1-Lecerf2

Légende : L'abus relatif de produits animaux terrestres est susceptible de déséquilibrer l'apport en acides gras avec un risque d'excès en acides gras saturés et de déficit en acides gras polyinsaturés oméga 3 à longue chaîne.

Crédit: beats\_/stock.adobe.com

