

Ni viande, ni poisson

Nouvelles sources de protéines en vue

▷ La population mondiale croît rapidement et, avec elle, les besoins en protéines. Aujourd'hui déjà, nous produisons à l'échelle mondiale quelque 300 milliards de kilos de viande – ce qui entraîne des conséquences mesurables pour l'environnement. Les prix de la viande et du poisson vont sensiblement augmenter, aggravant la faim parmi les populations les plus pauvres. C'est la raison pour laquelle il est urgent de trouver de nouvelles sources de protéines. Quelles sont les alternatives et que valent-elles?

Selon une étude menée par l'EPF de Zurich en 2011, seuls trois pour cent des Suisses à peine renoncent complètement à consommer de la viande. Pourtant, ils sont toujours plus nombreux à refréner leurs envies de jambon, de saucisson, de bifteck ou d'escalope. Près de la moitié de la population suisse mange au mieux deux fois par semaine de la viande (voir le lien «Consommation de viande en Suisse» à la page 9). Le dernier Rapport sur la nutrition en Suisse confirme que la tendance actuelle continue de s'orienter vers une baisse de la consommation de viande et de produits carnés. «Entre 1987 et 2001/02, l'utilisation de viande a globalement diminué de 20%» – et s'est stabilisée jusqu'à aujourd'hui au niveau de 140 grammes par jour en

moyenne. La Société Suisse de Nutrition intègre cette tendance à moins consommer de viande dans ses recommandations et place dans la pyramide alimentaire suisse le tofu et d'autres sources de protéines telles que les produits Quorn ou le seitan au même niveau que la viande et le poisson. Sur ce point, la Suisse se démarque clairement de ses voisins qui ne mentionnent pas ces alternatives dans leurs recommandations bien qu'elles possèdent la même valeur que les protéines animales (voir l'encadré «La qualité des protéines»)

«Encore un peu de protéines?»

En moyenne, comme tous les Occidentaux, les Suisses consomment davantage de protéines que ce que les recommandations officielles préconisent. Le Rapport sur la nutrition en Suisse désigne la viande, les produits carnés, le lait, le séré et le fromage ainsi que les produits à base de céréales tels que le pain et les pâtes comme nos principales sources de protéines. Mais même les légumes contiennent des protéines qui représentent 4 pour cent de notre consommation protéique totale, et contribuent à la formation de tissus (muscle, peau, tissu conjonctif),

d'enzymes et immunoglobulines par l'organisme. Les experts discutent actuellement de l'opportunité de relever de 0,8 à 1 gramme de protéines par kilo de poids corporel (g/kg de p.c.) la recommandation de consommation quotidienne pour les adultes de tous âges. Le rapport de la Commission fédérale de l'alimentation (Cofa) sur les protéines, publié en 2011, donne matière à réflexion: «Certains auteurs ont constaté que les personnes d'un certain âge ne parviennent pas toujours à équilibrer leur bilan azoté en absorbant 0.8 g/kg de p.c./jour de protéines.» Mais si l'on se conforme aux recommandations de la pyramide alimentaire suisse, l'apport en protéines est satisfaisant (en moyenne plus de 1 g/kg de p.c./jour). Les besoins en protéines des sportifs de pointe peuvent atteindre jusqu'à deux fois et demi les recommandations habituelles, mais ils sont couverts assez facilement, car les sportifs mangent des portions nettement plus importantes.

La question qui se pose, cependant est de savoir si l'organisme peut souffrir d'un apport trop riche en protéines. Qu'en est-il par exemple si les reins ont déjà des problèmes et ne parviennent plus à filtrer les protéines, provoquant ainsi une protéinurie excessive? L'inflammation menace et le tissu rénal peut être endommagé. C'est la raison pour laquelle les personnes souffrant de troubles rénaux doivent contrôler strictement la teneur en protéines de leur alimentation. Pour la population adulte en général, la Cofa fixe un seuil à 2 grammes de protéines par kilo de poids corporel, limite au-delà de laquelle l'apport est excessif. Une personne pesant 75 kilos devrait donc absorber un maximum de 150 grammes de protéines par jour.

Un facteur de réchauffement climatique

Celui qui veut se nourrir correctement du point de vue écologique privilégiera une alimentation d'origine végétale et fera une consommation modérée de viande. En effet, veau, vache, cochon, etc. sont de gros consommateurs de protéines. Ils doivent en effet en absorber trois à dix kilos dans leur nourriture pour en fournir un kilo. La majeure partie des précieuses protéines contenues dans le fourrage ne se transforme pas en muscle chez l'animal mais finit en lisier et en fumier. L'écologiste averti doit encore faire une distinction entre le bœuf nourri au soja du Brésil et celui qui broute et rumine dans les vertes prairies de Suisse. La consommation de

viens un réel risque pour l'environnement dans la mesure où le fourrage des animaux est cultivé sur des surfaces autrefois colonisées par des forêts vierges tropicales et subtropicales. Andreas Bosshard, agro-écologiste, a calculé que le fourrage importé pour l'élevage suisse met à contribution à l'étranger des surfaces équivalentes à la totalité des surfaces agricoles de notre pays. La culture du soja au Brésil, notamment, permet la production en Suisse de viande, de lait, de fromage et d'œufs. Selon Andreas Bosshard, une grande part de l'élevage de poulets et de porcs pourrait être labellisée «Made in Brazil»: «Si nous voulions satisfaire nos envies de viande sans recourir aux importations, nous devrions avoir deux fois la Suisse.» De toutes manières, notre consommation de viande est fatale pour l'environnement. Dans une étude de l'Université de Vienne, Kurt Schmidinger, un bromatologue particulièrement critique, a déterminé très précisément le bilan écologique de notre consommation de viande: s'écartant des chiffres officiels, il a inclus dans ses calculs les surfaces de terre affectées à la production des fourrages ainsi que les émissions produites par la fabrication des engrais nécessaires pour les cultiver. Il en résulte que, selon sa provenance, un kilo de viande de bœuf présente un bilan écologique pouvant aller de 22 à pas moins de 335 kilos de CO₂, ce qui correspond à un trajet de Zurich à Moscou dans une voiture de catégorie moyenne. Et même l'élevage porcin indigène produit au moins 10 kilos de CO₂ pour un kilo de viande, soit un trajet Genève – Lausanne en voiture. En revanche, la production d'un kilo de «Quorn» ou de tofu n'atteint même pas un tiers de cette quantité. «L'élevage industriel est dans l'impasse» constate Kurt Schmidinger qui a adopté un régime strictement végétalien. Andreas Bosshard plaide lui aussi pour une consommation moins importante de viande. «Si nous mangions moins de viande, nous pourrions libérer des terres à fourrage au profit d'autres cultures qui serviraient directement à l'alimentation humaine. Cette conversion permettrait de nourrir dix fois plus de personnes.»

Les alternatives asiatiques à la viande

«Voici du fromage chinois. Goûtez-le!». Noppa Helbling s'adresse en riant à un groupe d'élèves de l'école hôtelière zurichoise Belvoirpark. La cuisinière, d'origine chinoise, secoue une grande poêle dans laquelle elle fait revenir du tofu mariné et

dont s'échappent des effluves de champignons sautés. Noppa Helbling, qui produit du tofu suisse à Rüti (ZH), cherche à donner à cette source de protéines une autre image que celle, surannée, d'un insipide succédané de viande. Avec ses boulettes de tofu enrobées de sésame, une terrine de tofu et bien d'autres recettes de son invention, elle parvient à convaincre les futurs directeurs d'hôtel. Mais pas seulement. Depuis longtemps, Migros et Coop ont mordu à l'hameçon et intégré à leur assortiment ce qui était, il n'y a pas si longtemps encore, un produit de niche. «En qualité de cuisinière professionnelle, j'étais à la recherche d'une activité écologiquement défendable. On m'a alors proposé de racheter une production de tofu. Et en un mois, j'ai appris à fabriquer du tofu. Il faut dire que j'ai été élevée au lait de soja – j'ai le soja dans le sang!» nous précise Noppa avec un clin d'œil. Pour les Asiatiques, le tofu est un aliment de base, alors qu'en Europe, il est souvent considéré comme un succédané de viande; son potentiel est ainsi méconnu. C'est à cela que Noppa et son mari Jörg Helbling ont voulu remédier – et ils ont réussi. «A mes débuts, je produisais au mieux 120 kilos de tofu par semaine; actuellement, j'en fais de trente à quarante fois plus.» Après avoir fait tremper les fèves, on les moule, on les chauffe et on les presse à l'aide d'une machine. Il en sort le jus de soja. A partir de là, tout est fait à la main: l'adjonction traditionnelle de nigari (chlorure de magnésium) fige les protéines du soja. On verse le liquide dans des moules où il subit une deuxième pression. Le tofu est alors prêt. «Pour fabriquer ce «fro-

mage», deux heures suffisent.» Et Noppa Helbling de rire à nouveau. «Le tofu remporte un tel succès parce qu'il est écologique et durable et aussi parce qu'il peut être délicieux.» Peu de graisse, pas de cholestérol, mais du fer en grande quantité et une qualité de protéine équivalente à celle de la viande

Le bilan écologique d'un kilo de filet de bœuf brésilien équivaut à un trajet en voiture de Zurich à Moscou.

de bœuf ou de porc font du tofu un aliment remarquable. Les Helbling achètent 80 pourcent du soja en Suisse: «Nous avons besoin de soja garanti non modifié génétiquement et pour lequel on n'a pas sacrifié une forêt humide. D'autre part, nous évitons ainsi les longs transports coûteux en énergie et en émissions de gaz.»

A côté du tofu, on trouve un autre produit à base de soja sur les rayons des spécialités asiatiques des supermarchés: le tempeh qui vient d'Indonésie. Comme pour le tofu chinois, on trempe les fèves de soja avant de les chauffer. Une différence pourtant: les fèves sontensemencées avec un champignon qui développe une sorte de tissu qui donne à la masse de soja du goût et une certaine consistance. L'avantage du tempeh sur le tofu est que, au cours de cette fermentation, il s'y forme de la vitamine B12, particulièrement importante pour les végétaliens. Cette substance essentielle manque généralement dans une alimentation purement végétale. Le tempeh compte parmi les rares produits végétaliens qui contiennent des quantités notables de vitamine B12, même si celles-ci varient fortement d'un fabricant à l'autre. Si l'on en croit la tradition, des moines zen ont inventé un autre aliment riche en protéines provenant d'Extrême-Orient: le seitan, produit à partir de blé qui, traditionnellement, pousse aussi en Europe. Pour fabriquer cette «viande de blé», la farine de blé est longuement pétrie avec de l'eau afin d'en éliminer l'amidon. Seul le gluten reste et se transforme par la cuisson et l'adjonction de certains ingrédients – sauce soja, algues et condiments – en une masse dont la consistance et la saveur ressemblent à de minces tranches de viande. Comme le tofu et le tempeh, le seitan ne contient pas de cholestérol

	Portion (g)*	Protéines g/portion**	Protéines g/100g	Impact écologique total**
 Viande boeuf	100-120	23,5	21,4	3150
 Saumon	100-120	25,5	23,2	3586
 Œuf	2-3 œufs	14,9	11,9	1828
 Lait	2 dl	6,6	3,3	240
 Fromage	30	8,2	27,2	585
 Lentilles	60-100	19,2	24	-
 Tofu	100-120	8,9	8,1	589
 Quorn	100-120	14,3	13	-
 Seitan	100-120	24,8	20-25	-
 Pommes de terre	180-300	4,8	2	231
 Pain	75-125	8,6	8,6	361

* Les portions correspondent aux recommandations quotidiennes de la SSN.
 ** Source: ESU-services. Les points définissant l'impact écologique tiennent compte des diverses charges environnementales liées à la production des denrées alimentaires. (plus le nombre de points est élevé, plus l'impact écologique est important). Les portions correspondent aux recommandations quotidiennes de la SSN.

et peu de graisse et de purines, mais la qualité des protéines est moindre, de même que la quantité de vitamines et de minéraux.

La réponse de l'Europe au soja

En Europe également, on trouve des aliments végétaux traditionnels qui, comme le soja asiatique, fournissent des protéines de grande valeur. Tous les amateurs de jardinage connaissent les lupins qui forment de magnifiques massifs multicolores de fleurs en grappes pyramidales. Ces lupins des jardins sont toxiques, mais une autre variété, le lupin doux, peut être utilisée comme aliment. En Italie, en Espagne et au Portugal, on en trouve les graines en saumure dans n'importe quel supermarché. Elles sont fréquemment servies pour accompagner une bière ou encore en salade. Il y a quelques années, Hochdorf, un producteur de denrées alimentaires, s'est intéressé au lupin comme source de protéines.

«A partir de ce produit, nous voulions faire du chocolat sans lactose en remplaçant le lait par des protéines de lupin» rapporte Christoph Hug, responsable du service de presse. Hochdorf n'avait évidemment pas l'intention de concurrencer le chocolat suisse; l'idée consistait à commercialiser du chocolat au lupin à l'étranger. Mais le succès espéré ne fut pas au rendez-vous. La protéine de lupin était trop coûteuse et risquait de provoquer des allergies. Depuis lors, Hochdorf a abandonné les lupins pour se consacrer à nouveau entière-

ment aux préparations de lait et de germes de blé et aux aliments pour bébés.

Dans le nord de l'Allemagne également, des scientifiques se sont intéressés au lupin doux qui contient 40 pour cent de protéines. Comme pour l' ancestrale production de tofu, les graines de lupins sont trempées, mouluées et pressées. Les températures élevées du processus amènent les protéines à se séparer du liquide laiteux qui résulte du pressage. On les utilise par exemple pour fabriquer des crèmes glacées. Brigitte Ruge-Wehling, de l'Institut Julius Kühn, en Allemagne, nous vante avec enthousiasme les potentialités des protéines de lupin: «Si l'on hydrolyse les graines, c'est-à-dire qu'on scinde les protéines en plus petites particules, on peut par exemple les utiliser pour fabriquer un saucisson qui contiendra 40 pour cent de graisses de moins que les saucissons conventionnels et qui, même sans aucun additif, sera tout aussi savoureux et aura un aspect très appétissant. Mais si l'on utilise de la simple farine de lupin, son goût propre et sa couleur dérangent un peu.» Les protéines suppléent la graisse pour donner au produit ce fondant et cette saveur caractéristiques de la charcuterie. Leur consistance crémeuse joue un rôle essentiel dans les crèmes glacées au lupin. Celles-ci, exemptes de cholestérol, de lactose et de lait, figurent déjà en bonne place dans les rayons de certains supermarchés allemands. Ruge-Wehling est convaincu par le potentiel des protéines de lupin: «On pourra bientôt les utiliser pour fabriquer des mayonnaises, des pâtes et des viennoiseries.»

LA QUALITE DES PROTEINES

Les protéines sont constituées d'acides aminés qui sont au nombre de vingt. Huit d'entre eux sont, en quantités déterminées, essentiels pour un adulte en bonne santé. Si un seul de ces acides aminés essentiels vient à manquer, le métabolisme ne peut plus produire toutes les protéines nécessaires. La qualité d'une protéine ne se mesure donc pas à sa quantité en valeur absolue mais à sa capacité à assurer à l'organisme un apport en acides aminés essentiels. Les spécialistes parlent de la valeur biologique d'une protéine qui peut être plus ou moins élevée. Si cette valeur tient également compte de la digestibilité de l'aliment considéré, on a affaire à un indice de valeur protéique qui porte le nom anglais de «Protein digestibility corrected amino acid score» ou, en abrégé, PDCAAS. Cet indice est considéré par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme «la meilleure méthode d'évaluation de la qualité d'une protéine». Avec un indice de 1, la caséine, protéine du lait, ainsi que les protéines de l'œuf et du soja figurent en tête du tableau PDCAAS. Un aliment par ailleurs riche en protéines qui contient une quantité trop faible d'un acide aminé essentiel (les scientifiques parlent d'un acide aminé limitant) n'aura donc aucune chance de figurer en haut de classement. Mais une habile combinaison de plusieurs protéines pourra rapidement compenser ce manque: les lentilles, par exemple, n'atteignent qu'un PDCAAS de 0,7 parce qu'elles ne fournissent qu'une petite quantité de méthionine, un acide aminé essentiel. Cet indice est encore plus faible pour le blé (0,4), et ce en raison d'un manque de lysine, un autre acide aminé essentiel. Pourtant, ces deux aliments se complètent si bien que consommés simultanément, leur valeur protéique atteint la note maximale de 1. Certains plats traditionnels, tel l'association courante en Amérique du Sud de maïs et de haricots, forment à partir de protéines isolément peu intéressantes, une combinaison de protéines d'une qualité qui n'a rien à envier à celle de la viande.

A côté des lupins, on utilise depuis longtemps le colza comme fourrage pour les animaux. Or, des scientifiques de l'Université de Jena (Allemagne) se sont demandé si les tourteaux de colza (résidus de la production de l'huile) ne se prêteraient pas à l'alimentation humaine. Dans une étude publiée récemment (voir le lien de la page 9), ils ont constaté que les protéines extraites du tourteau de colza ne cèdent en rien, en termes de qualité, aux protéines de soja. Cependant, cette nouvelle protéine de colza doit encore

A l'Université de Maastricht, on pratique des cultures cellulaires de viande sur des substrats nutritifs.

être agréée comme aliment par l'UE avant d'espérer une commercialisation. En revanche, les algues d'eau douce sont depuis longtemps sur le marché, du moins sous forme de complément alimentaire. Elles sont toutes considérées comme de bonnes sources de protéines, de vitamines et de minéraux. Cela se vérifie certes pour 100 grammes, mais si on ramène cela à la quantité maximale recommandée, on n'obtient que de 1,1 à 5,4 grammes de protéines par jour, ce qui est négligeable.

La mycoprotéine part à la conquête du marché suisse

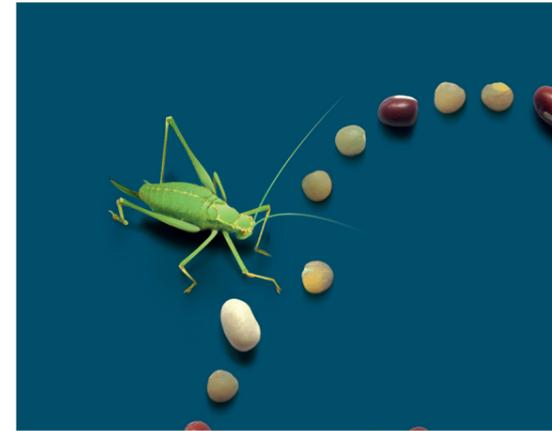
Chez les grands distributeurs et dans de nombreux restaurants, une autre source de protéines exotique a, voilà dix-huit ans, conquis ses lettres de noblesse aux côtés du tofu: les produits Quorn, fabriqués à partir de protéines tirées d'un champignon microscopique, le *Fusarium venenatum*, qui est capable de doubler de poids toutes les cinq à six heures. L'adjonction de protéines d'œuf donne au produit le liant et la structure nécessaires. Ensuite, le produit, moulé, est congelé. «A partir de là, le produit Quorn a une texture ferme qui permet de le comparer à de la viande de poulet. On trouve les produits Quorn dans plusieurs déclinaisons distinguées par différents additifs végétaux» nous explique Tim Finnigan, directeur technique chez Quorn Foods. Il pourra s'agir de différents arômes, dans certains cas de sucre, de panure ou d'extrait de malt d'orge comme dans le «steak» haché Quorn. Avec une teneur en graisse de 1,5 pour cent, cette «viande» se

situe loin derrière les valeurs du haché pur porc ou pur bœuf. Quorn est la première marque de substitut de viande à avoir fait valider officiellement dans le monde entier par le Carbon Trust un bilan CO2 de 2,6 kg de dioxyde de carbone par kilo. L'inconvénient des produits Quorn réside dans sa faible teneur en fer qui ne dépasse pas 0,75 mg par 100 g, considérablement moins que n'importe quel morceau de viande.

Des sauterelles dans nos assiettes?

En dépit de leur intéressante teneur en fer, de leurs nombreuses vitamines, d'une faible quantité de graisse et de la grande qualité de leurs protéines, les sources alternatives qui occupent Kolja Knof, de la haute école de Bremerhaven, ne devraient pas facilement trouver le chemin des restaurants et de nos magasins. Le fait que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) les recommandent expressément n'y change rien: pour de nombreux Européens et Nord-Américains, les vers de terre, les asticots et autres coléoptères ne se mangent tout simplement pas, même si sous d'autres latitudes ils sont jugés délicieux et nourrissants. «On connaît quelque 1700 différents insectes utilisés comme aliments» nous dit Kolja Knof. 80 % de la population mondiale s'en nourrissent. Considéré globalement, il est plus inhabituel de s'en abstenir que d'en manger.» Comme les insectes se reproduisent à la vitesse Grand V, que leurs besoins en nourriture sont relativement peu importants, qu'ils émettent une quantité étonnamment faible de gaz à effet de serre et que nous devrions, d'ici 35 ans, produire deux fois plus de viande pour couvrir nos besoins de protéines en constante augmentation, la FAO nous incite à inscrire les insectes au menu. Kolja Knof se montre sceptique: «Les habitudes alimentaires profondément ancrées n'évoluent que sur plusieurs générations.» Les sauterelles ne sont donc pas près de remplacer le rôti haché en Europe. C'est pourquoi Kolja Knof concentre ses recherches sur l'utilisation d'insectes dans l'alimentation animale, par exemple, là où ils permettraient de réduire les importations de soja.

En revanche, il est un autre petit animal qui pourrait bientôt atterrir dans nos assiettes: le krill. La biomasse de cette petite crevette des eaux froides est probablement plus importante que celle de toutes les autres espèces pluricellulaires de la pla-



nète. Le krill nourrit surtout les baleines. Certaines entreprises asiatiques proposent des queues de krill surgelées. Celles-ci sont généralement congelées directement sur les bateaux de pêche. Leur chair possède une saveur semblable à celle du homard et convient tout autant en garniture de pizza que dans le potage. Elle est riche en acides gras Omega 3, vitamines et en minéraux, ne contient pratiquement pas de graisse et fournit deux bons milligrammes de fer par 100 grammes, soit deux fois plus qu'un blanc de poulet. Ses protéines sont d'une qualité pratiquement égale à celles du fromage et du lait, c'est-à-dire le nec plus ultra! C'est pourquoi la FAO, dans son rapport sur la pêche au krill, prédit à ces mini-crevettes un grand avenir comme aliment. «L'industrie alimentaire ne va pas tarder à développer des produits à base de krill destinés à l'alimentation humaine.» Elle nous met toutefois en garde contre les méfaits de la surpêche: cette ressource est certes abondante mais elle est une source de nourriture importante pour les océans et sa surexploitation pourrait provoquer des problèmes environnementaux. Il ne faut jamais oublier non plus que la production et le transport de tous ces substituts de viande requièrent une grande quantité d'énergie qu'il faut clairement porter en déduction d'un bilan écologique par ailleurs satisfaisant.

La viande synthétique, un produit de grand luxe

Le professeur Patrick Brown, de l'Université de Stanford, s'est donné pour but de réduire de moitié les émissions de CO2 dues à notre production de denrées alimentaires. «Et j'aspire tout de même à créer un aliment pour tous ceux qui souhaitent

continuer à manger de la viande.» Il se propose de réduire cette apparente contradiction en recourant à la modification génétique de plantes destinée à produire une imitation de viande. Le scientifique, qu'il convient de prendre au sérieux, ne souhaite pas en dire plus pour l'instant. Mark Post, de l'Université de Maastricht, se montre un peu moins avare de détails sur les travaux de son laboratoire. Il effectue des cultures cellulaires de viande sur des substrats nutritifs. Grâce à cette technique, il parvient aujourd'hui déjà à produire de minces bandes de viande de quelques centimètres de long et de quelques millimètres d'épaisseur. Le hic, c'est que le coût de l'opération est encore gigantesque. Un simple «burger» issu de ce laboratoire coûterait près de 300.000 francs. Heureusement, même selon les pronostics les plus pessimistes, jamais la population mondiale, même confrontée à une pénurie croissante de protéines, ne devra payer des sommes aussi astronomiques.

Texte
FRIEDRICH BOHLMANN
est nutritionniste diplômé et auteur
Illustrations
JÖRG KÜHNI, TRUG

LIENS SUR LE SUJET

Les protéines dans l'alimentation: Recommandations de la Commission fédérale de l'alimentation (COFA)
www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/11924/index.html?lang=fr

Nutritional evaluation of rapeseed protein compared to soy protein for quality, plasma amino acids, and nitrogen balance
[www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(12\)00237-3/abstract](http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(12)00237-3/abstract)

Consommation de viande en Suisse
www.proviande.ch/fileadmin/dokumente/dokumente/ernaehrung/Symposium/2013/Referate/Michael_Siegrist_Jung_F.pdf

Associations of Dietary Protein with Disease and Mortality in a Prospective Study of Postmenopausal Women
aje.oxfordjournals.org/content/161/3/239.abstract

Vous accédez directement à ces études en cliquant sur les liens dans la version pdf de l'actuelle édition sous www.tabula.ch.