

RÉINTÉGRER LA VIANDE BOVINE DANS L'ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE

REINTRODUCING BEEF IN A BALANCED DIET

Par Jean-Marie BOURRE¹
(Communication présentée le 12 mai 2011)

RÉSUMÉ

Chez l'homme, l'équilibre alimentaire, établi sur une dizaine de jours, nécessite l'ingestion d'aliments de plusieurs classes qui totalisent plusieurs dizaines d'entre eux. Chacune participe spécifiquement à la couverture des besoins en certains nutriments indispensables. L'objectif de cet article est de préciser en quoi les viandes bovines sont particulières dans la classe générale des viandes. Elles contiennent en effet du fer (hémique, d'excellente biodisponibilité), du zinc, de la vitamine B12 et des protéines de grande qualité biologique. En outre, la viande bovine présente un certain nombre de caractéristiques nutritionnelles qui étayent sa place dans le cadre de l'équilibre alimentaire, notamment avec son contenu en vitamines du groupe B (particulièrement B2, PP et B6) et en sélénium. Pour ce qui touche aux lipides (et, dans une moindre mesure, les autres nutriments), sur le plan du profil nutritionnel, il existe des différences mineures selon les races et les âges, majeures selon les situations anatomiques (les morceaux de boucheries) et notables selon le profil en acides gras de la nourriture donnée aux animaux. Les préparations culinaires ont une influence marginale, le choix du morceau prime. Compte tenu du niveau de consommation habituel en France (l'équivalent de deux beefsteaks par semaine et par habitant), la viande bovine ne peut pas être tenue pour responsable de la prétendue surconsommation de graisses. La consommation suffisante de viande est manifestement recommandée pour tous, en particulier pour les personnes les plus à risque de ne pas couvrir certains besoins nutritionnels, telles les adolescentes, les femmes en âge de procréer, enceintes, certains sportifs et les sujets âgés

Mots-clés : viande rouge, bœuf, nutrition, santé humaine.

SUMMARY

In man, a balanced diet, measured over a 10-day period, must include several food categories. Each category provides specific essential nutrients. The objective of this article is to describe the specific advantages of beef within the general meat category. All meat contains heme iron (excellent bioavailability), zinc, vitamin B12, and proteins of high biological quality. Beef offers additional nutritional advantages, particularly a high content in B vitamins (especially B2, PP and B6) and in selenium. In terms of lipids and to a lesser extent other nutrients, there are minor differences based on cattle breed and age, major differences based on the meat cut, and notable differences based in the fatty acid profile of the food given to the animal. Cooking methods have a marginal influence, the meat cut being the most important parameter. Given the average consumption in France (equivalent to two beefsteaks per week per inhabitant), beef cannot be held responsible for the alleged overconsumption of fat. A sufficient amount of meat is clearly recommended for all, particularly for those most at risk of not meeting certain nutritional needs, such as, adolescent girls, women of child-bearing potential, pregnant women, certain athletes and the elderly.

Key words: red meat, beef, nutrition, human health.

(1) Docteur en médecine. Membre de l'Académie de Médecine. Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture. Ancien directeur des Unités INSERM de neurotoxicologie, puis de Neuro-pharmaco-nutrition. Adresse mail : jmlbourre@netcourrier.com

INTRODUCTION

L'équilibre alimentaire de l'Homme se détermine sur une dizaine de jours ; il nécessite l'ingestion de plusieurs dizaines d'aliments, regroupés en classes, chacune contribuant à des degrés divers à la couverture des besoins en nutriments indispensables, c'est-à-dire en acides aminés indispensables, acides gras indispensables oméga-3 et oméga-6, vitamines, minéraux et oligo-éléments. Chaque classe d'aliments, possédant des caractéristiques propres, participe de manière plus ou moins notable (parfois quasi exclusive) à l'apport en quelques-uns ou plusieurs de ces nutriments indispensables. Ainsi, les fruits et légumes contribuent massivement à l'apport de vitamine C, les produits laitiers à celui de calcium (ainsi que le zinc et l'iode), les poissons et fruits de mer apportant les oméga-3, la vitamine D et l'iode. L'important est donc de rappeler en quoi les viandes sont nécessaires à l'équilibre alimentaire, et donc à la santé ; et de déterminer dans quelle mesure les viandes bovines sont particulières, y compris dans la classe générale des viandes, rouges et blanches.

En pratique (Denoyelle 2008), en Europe, sont distingués les animaux de boucherie (bœuf, veau, porc, mouton, agneau, cheval, chevreau), les animaux de basse-cour (poulet, canard, dinde, oie, pigeon, pintade et lapin) et le gibier (lièvre, chevreuil, sanglier, etc.). Pour ce qui est de la viande bovine, deux sous-groupes se distinguent : d'une part, les animaux dont l'âge est supérieur à six-huit mois et d'autre part, les veaux plus jeunes. La dénomination de viande de bœuf, dont il est exclusivement question dans cet article, recouvre plusieurs catégories d'animaux : les bœufs mâles adultes et castrés (8% de la consommation), les taureaux adultes, les taurillons ou jeunes bovins (mâles non castrés élevés jusqu'à 24 mois maximum), les génisses (femelles n'ayant pas encore vêlé) et les vaches dites de réforme.

Certes, sur le plan du profil nutritionnel, il existe des différences mineures selon les races et les âges, majeures selon les situations anatomiques (les morceaux de boucherie) et notables selon l'alimentation des animaux. Toutefois, il se dégage des caractéristiques spécifiques de la viande bovine : une richesse exceptionnelle en fer héminique d'excellente biodisponibilité, en zinc, en protéines de remarquable qualité nutritionnelle. Parmi les vitamines, se distingue la vitamine B12 à côté des vitamines B2, PP et B6.

Les enquêtes récentes (CREDOC) (Hebel 2007 ; Raude 2008) montrent que la consommation quotidienne moyenne de chaque Français est d'environ 30 g de viande bovine, ce qui correspond à deux steaks par semaine (Bauchart *et al.* 2008) et à environ 27 kilogrammes de viande de bœuf par an, en équivalent carcasse (y compris donc avec les os). Cela contredit un dogme ancien affirmant que la consommation française de viande serait excessive. En tout état de cause, elle reste notablement inférieure aux limites de consommation proposées dans le cadre de la prévention de certaines maladies chroniques. Au contraire, cette modeste quantité ingérée peut être mise en relation avec le déficit en fer, en particulier chez les femmes avant la ménopause, problème de santé publique.

Le fer

La croyance que le fer est présent dans les épinards, popularisé par Popeye (initialement dans un bande dessinée), constitue une erreur ; il a fallu toutefois presque 100 ans pour la rectifier (Bourre 1996). En pratique nutritionnelle humaine, il existe deux catégories de fer : celui présent dans les végétaux, dit minéral, dont la biodisponibilité est de l'ordre de 2% et. l'autre, d'origine animale, qualifié d'héminique (présent dans l'hémoglobine et la myoglobine), dont la biodisponibilité est de l'ordre de 30%. L'organisme humain capte cent fois plus de fer dans un boudin noir cuit (soit six mg ; l'aliment d'origine animale le plus riche en fer car élaboré avec du sang dont l'hémoglobine est elle-même riche en fer) que dans cent grammes de lentilles cuites (0,06 mg), l'aliment le plus riche en fer fourni par le règne végétal. En conséquence (**tableau 1**), le fer apporté dans l'alimentation des français est pour 70% de nature non héminique, mais ne représente in fine que 20 % du fer présent dans l'organisme ; en revanche, le fer héminique ne constitue que 30% du fer ingéré, mais 80% de celui de l'organisme.

Nature du fer	Ingéré (apporté par les repas)	Absorbé par l'organisme
Non héminique	70	20
héminique	30	80

Tableau 1 : Contribution du fer végétal et héminique au fer retrouvé dans l'organisme (en %).

En pratique, après le boudin noir, la viande bovine est l'aliment le plus riche en fer total et en fer héminique, avant la viande de mouton, de porc et bien évidemment celle de volailles (**tableau 2**).

Viande, muscle	Fer total	Fer non-héminique	Fer héminique
Porc	10	5,2	4,9
Agneau	16,4	7,0	9,4
Bœuf	26,1	9,9	16,2

Tableau 2 : Fer dans le muscle de diverses espèces ($\mu\text{g/g}$ de poids frais).

Il convient de savoir que les aliments constitutifs d'un repas apportent des substances qui peuvent soit favoriser l'absorption du fer non-héminique, soit au contraire la contrarier. Les activateurs sont l'acide citrique et surtout, l'acide ascorbique (tous les compléments alimentaires contenant du fer sont aussi enrichis en cette vitamine, notamment ceux qui sont destinés aux

femmes enceintes), ainsi que les protéines animales (Lopez & Martos, 2004). La portion de fer non-héminique de la viande (soit originelle, soit générée par la cuisson à partir du fer héminique) est donc augmentée par les protéines de la viande elle-même. Les inhibiteurs, diminuant parfois considérablement la biodisponibilité, sont les tanins (le thé devrait être limité sinon proscrit en accompagnement de la viande, surtout chez les femmes « en âge de procréer », largement déficitaires, voire carencées), les sels et les phytates, les fibres et les oxalates. Deux milliards d'individus dans le monde manquent de fer ou sont anémiques, les carences étant plus nombreuses et graves dans les pays en voie de développement. Le fer alimentaire est capital pendant la grossesse et l'allaitement, pour la santé de l'enfant comme de sa mère. Or, les risques de carence sont réels en France et en Europe (Herberg *et al.* 2001), comme l'a démontré l'étude SUVIMAX : 8 % des femmes sont médicalement malades (la proportion est plus grande en Angleterre et aux États-Unis), 30 % d'entre elles, entre la puberté et la ménopause, sont dépourvues de réserves de fer, alors que 70 % des femmes en fin de grossesse sont déficientes ! Ainsi, conséquence de la carence ou même du simple déficit de leur mère, le QI des enfants âgés de huit ans est en relation avec la teneur en fer du cordon ombilical du jour de leur naissance (Bourre 2006a), Cela perdure chez les enfants plus âgés et même, jusqu'à l'âge adulte (Gupta *et al.* 2010). Au Chili, par exemple, des programmes d'enrichissement de céréales et de gâteaux pour enfants avec des extraits de sang de bœuf ont prouvé leur efficacité (Olivares *et al.* 1990). Ce résultat n'est pas inattendu car le fer sert, notamment, d'une part à transporter l'oxygène aux organes, dont le cerveau et d'autre part, fait partie d'une porphyrine, coenzyme héminique transporteur d'électrons, lié à une enzyme mitochondriale responsable des oxydations cellulaires, la cytochrome-oxydase. Or, 80% de l'énergie alimentaire du nouveau né (et donc du comburant, l'oxygène) sont utilisés par le seul cerveau. La recommandation des pédiatres est la suivante (Tounian 2006) : un jeune enfant qui ne consomme pas de lait de croissance (formule lactée pour les nourrissons de plus de six mois) doit manger de la viande deux fois par jour (en absence de viande et de lait de croissance, son alimentation ne lui apporte que 20 % de ses besoins). La teneur et la biodisponibilité du fer héminique et non héminique dans la viande de bœuf (et dans les produits tripiers) sont bien connus, ainsi que l'influence de la conservation et de la cuisson (Soucheyre 2008) (tableau 3).

Le zinc

Ce métal est généralement beaucoup mieux absorbé à partir des aliments d'origine animale, plutôt que végétale. En effet le lactose, l'histidine, la cystéine et les protéines animales exercent une activité favorable à son absorption intestinale, alors que les phytates (présents, entre autres, dans de nombreux produits céréaliers) exercent un effet inhibiteur. Le zinc intervient directement dans les mécanismes biochimiques producteurs d'énergie en facilitant l'utilisation de l'oxygène ; il participe, dans les super-oxydes dismutases, à la protection contre les radicaux

libres. Il contribue à la structure d'hormones peptidiques importantes telles que l'insuline, dont le rôle est évidemment primordial dans le métabolisme glucidique. Le zinc joue un rôle majeur, entre autres, dans la croissance en général, de l'os en particulier, dans le développement, la maturation testiculaire, les fonctions du système nerveux, l'immunité et l'immuno-compétence. Concernant la vision, ce métal agit à tous les plans, véritable « oligo-élément-orchestre » depuis le niveau moléculaire jusqu'aux mécanismes physiologiques. C'est ainsi qu'il concourt au métabolisme de la vitamine A, dans sa mobilisation hépatique (lieu de stockage), dans le fonctionnement des cellules de la rétine (les cônes et les bâtonnets), dans l'intégrité du nerf optique (Bourre 2006a).

Bien plus, trait d'union entre la nutrition et le plaisir, le zinc est indispensable à la perception du goût, tant dans ses mécanismes nerveux périphériques que centraux. D'une part, il intervient dans la constitution d'une substance spécifique, appelée gustine, participant à la perception des goûts. Ainsi, la carence en zinc entraîne une baisse de la synthèse des protéines dans les bourgeons du goût. D'autre part, les régions du cerveau percevant et interprétant le plaisir alimentaire sont elles-mêmes très riches en zinc. En conséquence directe de ce rôle du zinc, au cours du vieillissement, un véritable cercle vicieux peut s'instaurer. En effet, pour diverses raisons (mauvaises dentition, entre autres), la consommation de viande rouge est réduite, diminuant l'ingestion de zinc, réduisant la perception du goût et donc la saveur des aliments. Ceux-ci, jugés insipides, ne sont plus alors consommés en quantités utiles, instaurant des déficits en nutriments, dont une des conséquences est la perte musculaire par manque de protéine, début du cercle vicieux. Or,

1 mg de fer absorbé =
330 ml de lait de croissance
1 g de boudin noir
60 g de foie de veau
105 g de viande de bœuf
180 de viande de mouton
220 g de porc, de volaille
500 g de poisson
1,5 kg de lentilles
2 kg d'épinards

Tableau 3 : Équivalences alimentaires du mg quotidien que doit ingérer un jeune enfant (Tounian).

COMMUNICATION

une simple portion de collier (bourguignon) de 120 g apporte la totalité de la recommandation quotidienne de zinc.

La vitamine B12

La vitamine B12 participe, entre autres, à la formation des cellules nerveuses et à l'élaboration des globules rouges, exerçant à ce titre une activité anti-anémique. En clinique humaine comme chez les modèles animaux, sa carence provoque, en partie, les mêmes troubles que la restriction en acide folique : désordres neurologiques et psychiques, ainsi qu'altérations hématologiques. Chez les nourrissons, une réduction de vitamine B12 entraîne un retard neurologique irréversible et peut même aboutir à la mort, par exemple, lors du suivi strict de certains régimes alimentaires sectaires dépourvus d'aliments d'origine animale. Pratiquement aucun animal, ni aucun végétal supérieur, ne possède de matériel génétique permettant la synthèse de la vitamine B12. Dans l'alimentation humaine, la vitamine B12 est presque exclusivement présente dans les aliments d'origine animale : viandes, œufs, crustacés, poissons, lait et dérivés (figure 2).

Les viandes bovines en sont particulièrement riches, du fait de sa synthèse par la flore digestive du ruminant. Généralement, les ruminants élaborent cette vitamine en grande quantité dans le rumen, elle transite par la caillette, pour se retrouver dans

l'intestin grêle où elle est finalement absorbée. Certaines algues (dont les spirulines), vendues notamment en magasin de diététique, contiennent des cobalamines, de pseudo-vitamine-B12. Elles ne sont parfois malheureusement que peu biodisponibles, leur efficacité reste donc restreinte.

Exemple de coopération entre les micro-nutriments, le métabolisme de la vitamine B12 nécessite d'autres vitamines, spécifiquement les vitamines B2 et B3. La vitamine B12 illustre l'importance des sources animales dans l'équilibre alimentaire (Murphy & Allen, 2003)

Les protéines

La majeure partie de l'azote corporel se situe au sein des protéines (environ 96 %), alors que les 4 % restants correspondent aux acides aminés libres, à l'urée, aux nucléotides constituant, en particulier, le matériel génétique. La fonction fondamentale des protéines d'origine alimentaire est d'assurer une bonne couverture des besoins azotés de l'organisme, d'un point de vue quantitatif et qualitatif. Seule une alimentation diversifiée est susceptible de convenir à l'Homme, en lui fournissant tous les acides aminés dans de bonnes proportions (Tomé 2008).

Un corps humain de 70 kilos contient 10 à 12 kilos de protéines : 10% dans les viscères, 15 % dans la peau, les os et le sang, 45 % dans les muscles. Leur renouvellement est très important, il est de 200 à 250 g quotidiens, soit environ 2,5 % du total, avec des différences notables : 7 à 12 % pour l'albumine du sang, 15 % pour le fibrinogène, 40 % dans le duodénum, 2 à 5 % pour le muscle. Le vieillissement musculaire débute vers 35 ans ; entre cet âge et 60 ans, la masse musculaire diminue de 40 % (ce qui n'est pas inéluctable et peut être évité en partie par une bonne alimentation protéique associée à l'exercice physique). La perte de muscle est dénommée sarcopénie (Boirie 2008) ; elle est moindre avec des protéines animales qu'avec des protéines végétales. Globalement, les viscères contribuent pour 50 % au renouvellement des protéines corporelles (mais participe pour 10 % à leur masse), les muscles pour 25 % du renouvellement (mais 45 % de leur masse).

En fait, quand le tube digestif traite 170 g de protéines, 100 g seulement proviennent directement des aliments. Les 70 g restants ont pour origine l'organisme lui-même ; protéines synthétisées les jours précédents, à partir de la nourriture alors ingérée :

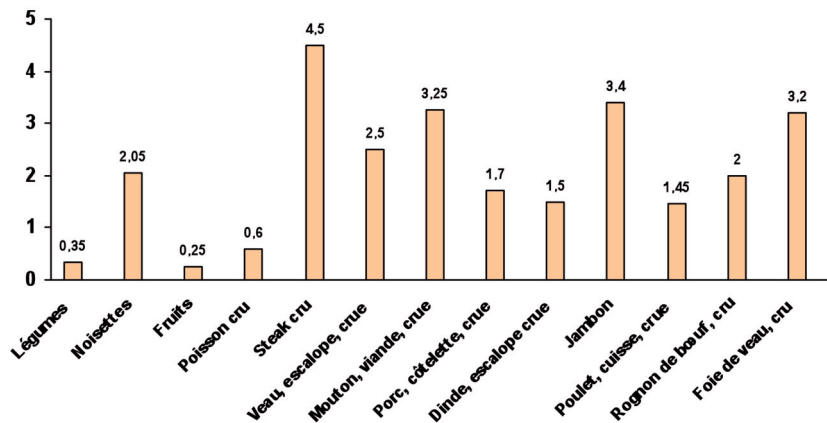


Figure 1 : Teneurs en zinc de quelques aliments (répertoire général des aliments et CIV).

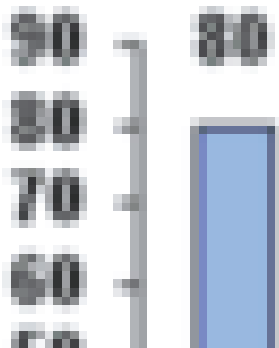


Figure 2 : Teneurs en vitamine B12 de quelques aliments (répertoire général des aliments et CIV).

il s'agit des protéines que l'intestin élabore, mais aussi de celles qui sont délivrées par le foie et le pancréas (constituées notamment par les enzymes et les protéines circulantes). Ainsi, dans une certaine mesure, la qualité des protéines consommées les jours précédents induit, pour le lendemain, une bonne digestion, non seulement des protéines, mais aussi de tous les autres nutriments, grâce en particulier à la qualité des enzymes - des protéines - responsables de la digestion de tous les aliments. L'urée, dans l'urine, n'est autre que les déchets. L'efficacité de l'intestin exige que près de la moitié de leurs protéines soient renouvelée quotidiennement.

Les recommandations d'apport sont d'environ un gramme de protéines alimentaires par kilogramme de poids corporel (entre 0,9 et 2,2g) (Tomé 2008) ; car sur les 200-250 g de protéines renouvelées chaque jour, une bonne partie de leurs acides aminés sont recyclés.

Les cellules musculaires ne sont que peu renouvelées au cours de la vie ; en revanche leur contenu, notamment protéique, l'est largement. La perte d'une cellule musculaire est donc irrémédiable, par défaut alimentaire comme cela résulte de certains régimes alimentaires amaigrissants. S'agissant d'un muscle particulier, le cœur, ses cellules spécifiques (cardiomyocytes) ne se renouvellent qu'à raison d'un % par an, à l'âge de vingt cinq ans ; ce taux décroît régulièrement pour atteindre 0,45% à soixante quinze ans. En pratique, la plupart des cardiomyocytes ne seront jamais remplacés pendant une durée de vie normale. Il convient donc de soigneusement les entretenir, en leur fournissant les protéines nécessaires... Ils partagent cette pérennité avec les neurones et les cellules adipeuses (les adipocytes)... La perte de la qualité musculaire engendre une accélération du vieillissement, par exemple par une respiration moins efficace (diminution de la musculature intercostale et du diaphragme). L'alimentation elle-même en est affectée (réduction des muscles oro-pharyngiens, le réflexe de déglutition se perd si l'on arête de manger). Le squelette lui-même n'est pas une structure fossilisée, il est renouvelé trois à quatre fois dans la durée d'une vie, or 30% de son volume est constitué de protéines, véritables matrices sur lesquelles se fixent les minéraux. Par exemple, chez les faibles habituelles consommatrices de toutes protéines, les fractures du poignet, en péri et post-ménopause, sont diminuées de 80 % par un simple accroissement de la consommation de viande (Thorpe *et al.* 2008)

Il faut noter que le caractère lent ou rapide de la digestion d'une protéine (Boirie *et al.* 1997) n'infère pas une qualité différente en termes de physiologie : chacune exerce son rôle, en particulier dans l'ordonnement du repas et au titre de son efficacité nutritionnelle. Alors que ce n'est pas le cas avec les glucides. Cependant, la perfusion intestinale d'oligopeptides se traduit par une digestion plus rapide et une rétention plus marquée de certains acides aminés que lorsque la perfusion est réalisée avec des solutions d'acides aminés libres (Rérat 1995), ce qui produit une rétention azotée supérieure (Monchi & Rérat, 1993). L'efficacité biologique des protéines est mesurée selon la méthode de référence de la FAO, par le PDCAAS (*protein*

digestibility corrected amino acid score), produit de l'indice chimique classique par la digestibilité réelle (**tableau 4**).

C'est ainsi que, pour compléter un gramme de protéine de blé (déficiente en lysine), il faut apporter des protéines riches en lysine, soit 1 g de viande, 1,6 g de lait, 2,6 g d'œuf, ou 6,2 g de soja (Schaafsma 2000). Ces protéines sont souvent moins riches en acides aminés soufrés, apportés eux-mêmes par certains végétaux riches en lysine, ce qui justifie le principe de supplémentation.

Source protéique	Digestibilité réelle (%)	PDCAAS
Œuf	97	143
Lait	95	137
Viande, poisson	94	132
Riz	88	70
Blé	86	123
Soja	86	123
Farine de blé	96	58

Tableau 4 : Efficacité biologique des protéines.

Les lipides

Lipide et graisse sont des appellations synonymes. Par définition technologique, les huiles sont des corps gras liquides à partir de 15°C, alors que les graisses restent solides. Les graisses peuvent donc être animales (saindoux du porc, suif de bœuf ou du mouton) ou végétales (de coprah). Alors que les huiles sont principalement végétales, certaines sont néanmoins animales, comme celles de poisson. La nature des acides gras définit l'identité de la majorité des lipides. Contrairement aux idées reçues, la distinction entre animal et végétal n'infère absolument pas, *a priori*, un intérêt nutritionnel différent. Ainsi, le saindoux de porc et même le suif de bœuf, présentent un profil nutritionnel nettement meilleur que celui de l'huile de palme ou de la graisse de palmiste. D'autant que, désormais, il est devenu inexact, obsolète, voire même dangereux, de traiter les acides gras saturés « en bloc », car ils présentent des métabolismes et exercent des rôles très différents, pour chacun d'entre eux. Ainsi, le risque de maladie cardiovasculaire n'est pas en relation avec la consommation totale d'acides gras saturés (Siri-Tarino 2010), mais seulement avec celle de certains d'entre eux.

COMMUNICATION

Toutefois, la graisse du tissu adipeux de l'animal constitue, dans une bonne mesure, le reflet plus ou moins fidèle de celle qu'il a trouvée dans sa nourriture. Par conséquent, pour l'alimentation des animaux, la nature des lipides sélectionnés induit des modifications parfois considérables de la valeur nutritionnelle des aliments animaux que nous consommons à notre tour. Étant donné l'impact des graisses alimentaires sur la santé, positif ou négatif, la nature de l'alimentation animale peut être du plus haut intérêt en terme de santé publique, principalement en ce qui concerne la prévention de certains aspects des maladies cardio-vasculaires et aussi de nombreuses autres maladies comme le cancer. Le contrôle de la nature des acides gras constitutifs des graisses représente donc un enjeu considérable pour ce qui concerne toutes les viandes, le lait, les laitages et les œufs. L'objectif global est de réduire les teneurs en certains acides gras saturés (palmitique notamment), d'accroître modérément les mono-insaturés (acide oléique), d'augmenter notablement les oméga-3 [acide linoléique (ALA) ; cervonique ou docosahéxaénoïque (DHA) et eicosapentaénoïque ou timnodonique (EPA)], tout en respectant un équilibre avec les oméga-6 (rapport oméga-6/oméga-3 aussi proche de cinq que possible, alors qu'il est actuellement nettement supérieur).

Très schématiquement, il est relativement difficile de modifier la composition en acides gras des phospholipides constitutifs des membranes biologiques, car leur spécificité est largement sous contrôle génétique. En revanche, une grande partie des lipides de l'animal sert de réserve énergétique ; ils sont alors en relation avec la qualité nutritionnelle des aliments qui lui ont été donnés. La graisse se situe principalement dans le tissu adipeux. En effet, les modalités de la physiologie digestive du mammifère interviennent de manière prépondérante, entre ruminants « polygastriques », et « monogastriques ». Les bactéries intestinales du polygastrique transforment une grande part des aliments en substances simples, utilisées ensuite par l'animal. Quand elles sont hydrogénantes, elles transforment, en acides gras saturés, une fraction notable des acides gras poly-insaturés présents dans l'alimentation. S'il s'agit des oméga-3 (et des oméga-6), cela leur fait perdre leur intérêt biologique. Les conséquences (qualitatives et quantitatives) des interventions des éleveurs (par exemple en mettant à profit les graines de lin), sur la composition de l'alimentation animale sont plus perceptibles chez les monogastriques (car l'aliment donné à l'animal est préservé lors du processus digestif) que chez les polygastriques (Bauchart *et al.* 2010 ; Chilliard *et al.* 2010). Il est donc moins efficace - quoique pas inutile - d'obtenir des acides gras oméga-3 dans du lait, de la viande bovine ou du mouton, que dans les produits issus du porc ou du lapin, par exemple (Bourre 2005).

Dans les meilleures conditions, en nourrissant les animaux par exemple avec des extraits de graines de lin ou de colza, la teneur en ALA (acide alpha-linolénique) est multipliée par trois ou quatre dans le lait, par deux dans la viande de bœuf, par six dans celle de porc, par dix dans le poulet, par quarante dans les œufs (Bourre 2010). En nourrissant les animaux avec des extraits de

poissons ou d'algues (huiles), la quantité de DHA (acide cervonique) est multipliée par deux dans la viande de bœuf, par sept dans le poulet, par six dans les œufs, par vingt (au minimum) dans le poisson (le saumon, en l'occurrence). De telles performances sont atteintes en respectant strictement la physiologie des animaux, en s'alignant simplement sur ce qui était généralement la règle avec les méthodes traditionnelles de leur élevage.

CONCLUSIONS

La viande bovine présente un certain nombre de caractéristiques nutritionnelles qui justifient sa place dans le cadre de l'équilibre alimentaire. Il s'agit notamment des vitamines du groupe B et du sélénium, au même titre que toutes les autres classes d'aliments (Rérat 2000). À ce titre, elle participe modestement, quoiqu'utilement, à la couverture de nombreux nutriments. Mais elle est incontournable pour certains d'entre eux, grâce à des spécificités intéressantes. En termes de teneur, après le boudin noir, la viande bovine est le principal fournisseur de fer biodisponible, le fer héminique. Or le déficit en fer constitue un problème grave de santé publique, avec ses multiples conséquences sur la qualité de la vie, voire la santé. Elle apporte aussi du zinc, biodisponible, nécessaire à de multiples activités biologiques et physiologiques, notamment à la perception du goût, de la saveur des aliments. Or, une alimentation jugée insipide est refusée, induisant des déficits nutritionnels, des carences, facteur aggravant de certaines maladies, notamment au cours du vieillissement. Avec les poissons et les fruits de mer, la viande de ruminant, notamment bovine, apporte de grandes quantités de vitamine B12. Les protéines de la viande bovine sont d'excellente qualité nutritionnelle, de plus leur métabolisme est favorable. Enfin, concernant les graisses, leur réputation mérite d'être nuancée. Tout d'abord, compte tenu du niveau de consommation habituel en France (l'équivalent de deux beefsteaks par semaine et par habitant), la viande bovine ne peut pas être tenue pour responsable de la surconsommation pré-tendue de graisses. Ensuite, les teneurs en graisses sont très variables selon les morceaux : le beefsteak contient 2 à 4 % de matière grasse, ce qui l'inscrit parmi les aliments maigres. Finalement, l'alimentation des bovins induit la qualité nutritionnelle de ses graisses, mais modérément. Par ailleurs, la viande apporte un certain nombre de substances qui sont d'intérêt biologique, tels des peptides (carnosine, etc.). La sécurité biologique des animaux est bien établie en France (Brugère 2008). Une consommation suffisante de viande est manifestement recommandée pour les personnes les plus à risque de ne pas couvrir certains besoins nutritionnels, telles les adolescents, les femmes en âge de procréer, enceintes, des sportifs et les sujets âgés (Duchène *et al.* 2010).

Il convient de ne pas oublier que les préparations culinaires ont, elles aussi, une influence indéniable, mais marginale à côté du choix du morceau. La recommandation de préférer le poulet au titre de la restriction de graisse est battue en brèche par le com-

portement du consommateur, qui préfère une cuisse à la peau bien grillée (plus goûteuse que le blanc, lui-même insipide du fait de sa faible teneur en graisse). Or cette cuisse contient cinq fois plus de graisse que le beefsteak dont il s'est privé. Par ailleurs,

la grillade ne présente que des effets modestes : une entrecôte grillée reste plus grasse qu'une portion normale de bourguignon, avec sa sauce. Un pot-au feu est beaucoup plus gras lorsqu'il est préparé avec du jarret qu'avec du plat de côte.

BIBLIOGRAPHIE

- Bauchart, D., Chantelot, F., Gandemer, G. 2008. Qualité nutritionnelle de la viande et des abats chez le bovin : données récentes sur les principaux constituants d'intérêt nutritionnel. *Cah Nutr Diet.* 43 : 1S29-1S39.
- Bauchart, D., Gobert, M., Habeanu, M., Parafita, E., Gruffat, D., Durand, D. 2010. Influence des acides gras polyinsaturés n-3 et des anti-oxydants alimentaires sur les acides gras de la viande et le lipoperoxydation chez le bovin en finition. *Cah Nutr Diet.* 45 : 301-309.
- Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M.P., Maubois, J.L., Beaufrière, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proc Natl Acad Sci. USA* 94 : 14930-14935.
- Boirie, Y. 2008. Nutrition, âge et muscle : sarcopénie ou sarcoporse ? *Cah Nutr Diet.* 43 : 67-71.
- Bourre, J.M. 1993. *De l'animal à l'assiette*. Éditions Odile Jacob. 261 pages. Paris.
- Bourre, J.M. 1996. *Le vrai savoir fer*. Édition du Rocher. 190 pages. Paris.
- Bourre, J.M. 2005. Enrichissement de l'alimentation des animaux avec les acides gras omega-3. Impact sur la valeur nutritionnelle de leurs produits pour l'homme. *Médecine Sciences* 21: 773-779.
- Bourre, J.M. 2006. Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. *J Nutr Health Aging* 10: 377-385.
- Bourre, J.M. 2010. *La nouvelle diététique du cerveau*. Editions Odile Jacob, édition poche, 2010. 350 pages. Paris.
- Brugère Hubert. 2008. De l'étable à la table : sécurité biologique des viandes d'animaux de boucherie. *Cah Nutr Diet.* 43 : 1S11-1S18.
- Chiliard, Y., Glasser, F., Ferlay, A., Bernard, L., Rouel, J., Martin, B., Martin, C., Enjalbert, F., Schmidely, P. 2010. Que peut-on attendre des pratiques d'élevage pour améliorer la qualité nutritionnelle des matières grasses du lait bovin et caprin ? *Cah Nutr Diet.* 45 : 310-319.
- Centre d'Information des viandes (CIV). www.civ-viande.org
- Denoyelle, C. 2008. Les viandes, une question de définition. *Cah Nutr Diet.* 43 : 1S7-1S10.
- Duchêne, C., Pascal, G., Prigent, S. 2010. Les viandes aujourd'hui : principales caractéristiques nutritionnelles. *Cah Nutr Diet.* 45: 44-54.
- Gupta, S.K., Bansal, D., Malhi, P., Das, R. 2010. Developmental profile in children with iron deficiency anemia and its changes after therapeutic iron supplementation. *Indian J Pediatr.* 77 : 375-379.
- Hebel, P. 2007. *Comportement et consommation alimentaire en France*. Ed Tech et Doc Lavoisier. Paris. 120p.
- Hercberg, S., Preziosi, P., Galan P. (2001). Iron deficiency in Europe. *Public Health Nutr.* 4 : 537-545.
- Lopez, M. & Martos, F. 2004. Iron availability: an update review. *Int J Food Sci Nutr.* 55: 597-606.
- Monchi M. & Rérat A. 1993. Comparison of net protein utilisation of milk protein mild enzymatic hydrolysates and free aminoacids mixtures with a close pattern in the rat. *J of Parent Nutr.* 1993 ; 17 : 355-363.
- Murphy, S.P. & Allen, L.H. (2003). Nutritional importance of animal source foods. *J Nutr.* 133 : 3932S-3935S.
- Olivares, M., Hertrampf, E., Pizarro, F., Walter, T., Cayazzo, M., Llaguno, S., Chadud, P., Cartagena, N., Vega, V., Amar, M., et al. 1990. Hemoglobin-fortified biscuits: bioavailability and its effect on iron nutrition in school children. *Arch Latinoam Nutr.* 40 : 209-220.
- Raude, J. La place de la viande dans le modèle alimentaire français. *Cah Nutrest préparé Diet.* 2008, 43, 1S19-1S28.
- Rérat A. Nutritional value of protein hydrolysis (oligopeptides and free amino-acids) as a consequence of absorption and metabolism kinetics. *Arch Anim Nutr.* 1995: 48 : 1-14.
- Rérat, A. 2000. La place des produits de l'élevage dans l'alimentation humaine. C. R. de l'Académie d'Agriculture de France. 86: 115-130
- Schaafsma, G. 2000. The protein digestibility-corrected amino acid score. *J Nutr.* 130: 1865S-1867S.
- Siri-Tarino, P.W., Sun, Q., Hu, F.B., Krauss, R.M. (2010). Saturated fat, carbohydrate, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 91 : 502-509.
- Soucheyre, V. 2008. Teneur et biodisponibilité du fer héminique et non héminique dans la viande et les abats de boeuf : influence de la conservation et de la cuisson. *Cah Nutr Diet.* 43: 1S46-1S51.
- Thorpe, D.L., Knutsen, S.F., Beeson, W.L., Rajaram, S., Fraser G.E. 2008. Effects of meat consumption and vegetarian diet on risk of wrist fracture over 25 years in a cohort of peri- and postmenopausal women. *Public Health Nutr.* 11: 564-572.
- Tomé, D. (2004). Protein, amino acids and the control of food intake. *Br J Nutr.* 92: S27-S30.
- Tomé D. 2008. Qualité nutritionnelle des protéines de la viande. *Cah Nutr Diet.* 43: 1S40-1S45.
- Tounian, P. (2006). How to avoid an inaccurate infant formula. *Arch Pediatr.* 3: 561-563.

