

# Valeur nutritionnelle et santé

*P. Patureau Mirand,  
Unité Nutrition et Métabolisme Protéique, Inra et CRNH de Clermont-Ferrand,  
63122 Theix*

Dans le passé, la viande a été perçue comme l'aliment par excellence (d'où son nom). En effet, l'introduction ou l'augmentation de la consommation de viande dans des populations souvent dénutries s'accompagnait d'une amélioration de l'état nutritionnel. Une telle considération qui apparaît maintenant sans doute excessive, a pu conduire à des comportements à l'origine de pathologies induites directement ou indirectement par des consommations importantes de viande. Quel est l'intérêt nutritionnel réel de la viande dans le cadre d'une situation d'abondance alimentaire si on prend en compte les connaissances actuelles sur l'alimentation rationnelle ?

Depuis près de 50 ans, des études épidémiologiques ont attiré l'attention sur un certain nombre de pathologies chroniques éventuellement associées à la consommation de viande. Il convient d'analyser la nature du lien ainsi révélé et éventuellement de garder à l'esprit un danger potentiel.

Mais en fait, c'est surtout la comparaison de la composition en nutriments de cet aliment à ce qu'on sait de celle de régimes équilibrés qui permet de préciser sa place dans une alimentation visant à préserver des carences et à prévenir les pathologies de l'abondance. Enfin, les progrès des connaissances en nutrition et en biochimie ainsi que le renouvellement des techniques analytiques et d'investigation doivent permettre préciser certaines propriétés nutritionnelles de ces aliments et d'en découvrir de nouvelles.

## **1. Les pathologies associées à la consommation de viande**

A partir du milieu des années 50, le développement des études épidémiologiques a permis de préciser un certain nombre de facteurs de risques associés à diverses pathologies chroniques. Les premières études qui étaient essentiellement basées sur des comparaisons de populations ont été complétées par des études cas-témoins et des études de cohortes qui ont permis d'améliorer la pertinence de leurs conclusions. C'est dans ce cadre que les pathologies ci-dessous ont été associées au défaut ou à l'excès de consommation de viande.

### **1.1. Anémie - Excès de fer**

L'absence de viande dans l'alimentation accroît les risques d'anémie par carence en fer et éventuellement en vitamine B12. De plus, des troubles du comportement et des performances intellectuelles ont été reliés à un éventuel déficit en zinc.

La carence en fer constitue un des problèmes majeurs de santé publique. Elle se manifeste par une réduction de l'endurance physique, la lassitude, des troubles de l'humeur, des difficultés de concentration et d'apprentissage, une moindre résistance aux infections, des perturbations pendant la grossesse, des anomalies de la thermogenèse.... Elle conduit à l'anémie qui se manifeste par une réduction de l'hémoglobine (Hallberg, 2000 ; Coudray et Hercberg, 2001).

Dans les pays développés comme la France, cette carence est, chez les femmes non ménopausées, l'une des plus fréquentes. Ainsi, l'étude SU.VI.MAX réalisée auprès de 6648 femmes âgées de 35 à 60 ans a montré que près de 23 % d'entre elles avaient un statut martial précaire (ferritine sérique < 15 µg/L) et que plus 4 % étaient anémiées (hémoglobine < 120 g/L). Une enquête alimentaire réalisée auprès de 3111 de ces femmes a montré que 93 % des femmes non ménopausées avaient des apports en fer inférieurs à 18 mg/j (ANC en 1992). Le principal facteur nutritionnel associé à cette carence était la consommation de viande. Il en était de même pour l'anémie (Galan et al., 1998). En effet, la viande constitue une source majeure de fer assimilable (fer héminique). De plus, elle favorise l'assimilation du fer non héminique (Coudray et Hercberg, 2001). Certes, les apports en fer (quantités et forme d'apport) ne sont pas les seuls facteurs responsables de l'état de nutrition en fer car il dépend aussi des besoins qui sont variables (augmentation du volume sanguin, ménorragie, grossesse, pertes de sang diverses : traumatismes, tumeurs, parasitisme). Toutefois, c'est essentiellement par le contrôle des apports alimentaires qu'il est possible d'améliorer les réserves en fer de l'organisme,

en prenant en compte les interactions entre les facteurs alimentaires (facteurs favorisant l'assimilation : acide ascorbique, viande, poisson ; facteurs l'inhibant : phytates, polyphénols, calcium ...) (Hallberg, 2000). Dans ce contexte, une modification de la consommation de viande paraît être un facteur déterminant pour améliorer le statut martial (Hambraeus, 1999).

Chez les enfants souffrant de dénutrition, l'introduction de la viande améliore leur développement, leur résistance aux infections et leurs performances intellectuelles. Les réserves en fer des enfants de 18 mois sont améliorées si de petites portions de viande ou de poisson sont incluses dans leur alimentation (Cowin et al., 2001).

Chez les personnes d'âge mûr ou avancé, on craint que la consommation de viande rouge qui est riche en fer, soit associée à un accroissement des réserves en fer et provoque des troubles de l'homéostasie du glucose, accroisse l'impact des agressions radicalaires, et les risques de maladies cardio-vasculaires et de certains cancers. En fait, il n'y a pas de relation entre les réserves de fer et la quantité de fer ingérée lorsqu'un certain niveau de réserves est atteint. Chez les femmes, ce niveau peut n'être pas atteint (Garry et al., 2000).

### 1.2. Maladies cardio-vasculaires

Vers la fin des années 50 et au début des années 60, il a été montré que la cholestérolémie (facteur de risque d'accident cardio-vasculaire) était corrélée à la quantité d'acides gras saturés ingérés, attirant l'attention sur la consommation de viande. Des études épidémiologiques comparant des régimes végétariens et des régimes complets ont fait apparaître la consommation de viande comme un facteur de risque vis à vis des maladies cardio-vasculaires (Key et al., 1999). Cependant, maintenant, il semblerait que ce soient plutôt les consommations de fromages, d'œufs, de graisses animales et de cholestérol qui ressortent comme principaux facteurs de risque de mortalité par accident cardio-vasculaire.

Pour mieux contrôler la cholestérolémie et le risque cardio-vasculaire, on a proposé de remplacer les protéines de la viande par des protéines végétales. Dans une étude d'intervention en Australie, 150 g de viande ont été remplacés par 200 g de tofu, pendant un mois. Cela a permis d'abaisser les concentrations plasmatiques en cholestérol total et en triglycérides mais la concentration en cholestérol des HDL (HDL-C) a baissé aussi, ce qui fait que le rapport LDL-C/LDL-C n'a pas changé (Ashton et Ball, 2000). En revanche, la résistance à l'oxydation des LDL était augmentée, ce qui peut contribuer à réduire le risque coronarien (Ashton et al., 2000). La comparaison de

viandes rouges (bœuf, veau et porc) à des viandes blanches (poulet et poisson) apportées à raison de 170 g/j dans le régime hypocholestérolémiant de personnes souffrant d'hypercholestérolémie n'a pas permis de mettre en évidence des différences dans les capacités de ces régimes à réduire la cholestérolémie totale et LDL et à accroître le cholestérol des HDL (Hunninghake et al., 2000).

### 1.3. Obésité - Contrôle du poids

Le surpoids est souvent associé à la consommation de viandes (Maskarinec et al., 2000) et il est généralement admis que l'indice de masse corporelle des végétariens est inférieur à celui des non-végétariens, ce qui correspond à une moindre prévalence de l'obésité dans ces populations.

Pourtant, les protéines sont considérées comme plus efficaces pour accroître la perte de poids dans les régimes à faibles teneurs en lipides que les glucides. Cela tient d'une part à un effet satiétogène plus important et d'autre part à une action dynamique spécifique plus élevée. Il existerait des différences entre les sources de protéines. Ainsi, la consommation de viande de porc était plus efficace pour accroître la dépense énergétique (Mikkelsen et al., 2000) que celle de protéines de soja. En revanche, dans un régime hypocalorique (réduction de 2MJ/j), la viande bœuf maigre était aussi efficace que la viande de poulet pour réduire le poids corporel et améliorer sa composition et les paramètres du profil lipidique sanguin (Rippe, 2000).

La comparaison de la viande de bœuf, de veau ou de dinde montre que la viande de bœuf et la viande de dinde sont plus rassiantes que la viande de veau (moins ingestion au cours du repas) ; en revanche, la viande de dinde serait plus satiétogène (moins consommation au goûter qui suit). Cela pourrait être dû à des différences de palatabilité de l'aliment ce qui induit des phases céphaliques plus ou moins intenses et des assimilations des nutriments plus ou moins rapides (Louis-Sylvestre, 1996).

### 1.4 Viande et cancers

De nombreuses études épidémiologiques ont été réalisées : certaines indiquent qu'un risque de cancer du côlon, du sein ou de la prostate est associé à la consommation de viande rouge, d'autres ne le détectent pas (Bingham, 1999). Les études transversales rapportent en général

une association entre le cancer colorectal et la consommation de protéines, de lipides ou de viande (Potter et al., 1993). Les études cas-témoins sont moins probantes (Yoon et al., 2000), la plupart ne permettant pas de mettre en évidence d'association significative. Le résultat le plus net est que le risque de cancer est d'autant plus important que la consommation de fruits et légumes est faible. Récemment une méta-analyse de 13 études de cohortes indique une association entre la consommation de viande, notamment de viande rouge et le risque de cancer colorectal (Sandhu et al., 2001). Une étude cas-témoins en Italie a récemment établi une relation entre la consommation de viande et la survenue d'un cancer de l'ovaire (Bosetti et al., 2001).

Diverses études ont mis en évidence, les propriétés mutagènes de molécules produites lors de la cuisson de la viande (amines hétérocycliques, benzopyrènes) ou de sa digestion (nitrosamines) qui, chez les Rongeurs, ont des propriétés carcinogéniques. L'exposition à ces molécules augmente en fonction de la quantité de viande consommée (Hughes et al., 2001). Leur implication dans le développement des cancers du côlon, du sein ou de la prostate n'est pas prouvée bien qu'elle soit possible.

### **1.5 Ostéoporose**

Les études épidémiologiques montrent que l'incidence de la fracture du col du fémur paraît être étroitement corrélée à la consommation de protéines et notamment de protéines animales et inversement corrélée à la consommation de protéines d'origine végétale (Frassetto et al., 2000). Cela résulterait plutôt d'une acidose induite par manque de nutriments alcalinisants, principalement apportés par les fruits et légumes.

En effet, une consommation suffisante en protéines permet de mieux conserver la masse osseuse (Hannan et al., 2000) et de récupérer de fractures ostéoporotiques (Munger et al., 1999). Il est souhaitable de ne pas exclure la viande, riche en phosphore de l'alimentation de personnes âgées recevant un traitement contre l'ostéoporose (Heaney, 2001).

### **1.6 Allergies**

Peu de cas d'allergie à la viande ont été décrits avant les années 90. Depuis, des cas d'allergie à la viande de bœuf ont mis été en évidence chez des enfants allergiques au lait de vache ou souffrant de dermatite atopique. Les allergènes principaux seraient l'albumine sérique bovine et la gamma globuline bovine et ses sous unités (Fiocchi et al., 2000 ; Han et al. 2000). En outre, une étude épidémiologique

japonaise associe chez des adolescents, consommation de viande et asthme, consommation de foie et rhinite allergique ou asthme (Huang et al., 2001). La viande apparaît encore comme un aliment très peu allergénique.

## **2. Régimes équilibrés et composition des viandes**

### **2.1. Les principales caractéristiques d'un régime équilibré**

Dans un régime équilibré pour l'adulte standard, l'énergie (8 à 10 MJ/j) se répartit de la façon suivante : 12 % (10 à 15) pour les protéines, 33 % (30 à 35) pour les lipides et 55 % (50 à 55) pour les glucides, avec environ 3 g de fibres par MJ. La fraction non énergétique de tels régimes comporte les minéraux majeurs (notamment, le calcium et le magnésium cités en raison des risques de carences) ainsi que les oligoéléments (en particulier, le fer, le zinc, le sélénium et le cuivre). Elle apporte aussi des vitamines et divers facteurs de protection (Martin, 2001).

### **2.2. La composition de la viande**

La principale caractéristique de la viande parmi les aliments de l'Homme est sa richesse en protéines (50 à 80 % de l'énergie). Avec le poisson, ce sont les aliments frais qui en contiennent le plus. De plus, ces protéines qui sont particulièrement riches en acides aminés indispensables, notamment en lysine et histidine, ont un équilibre en acides aminés indispensables proche du besoin de l'Homme, de l'enfant à l'adulte. Cela signifie que l'efficacité de l'utilisation des acides aminés indispensables de la viande est potentiellement très élevée pour accroître ou renouveler les protéines corporelles et couvrir la plupart des besoins. En outre, l'utilisation digestive de ces protéines est globalement très élevée : d'une part, les mécanismes de la digestion sont très efficaces vis à vis de la plupart de ces protéines ; d'autre part, elles n'induisent pas de réactions notables au niveau du tractus digestif susceptibles d'accroître les pertes endogènes. De ce fait, la viande, comme le poisson, les produits laitiers ou l'œuf constituent une source de protéines alimentaires très facilement assimilables et utilisées avec efficacité. Des quantités relativement modérées peuvent satisfaire la quasi-totalité des besoins

journaliers de l'Homme adulte, en protéines et en acides aminés indispensables.

Sur le plan biochimique, la viande est constituée d'une multitude de protéines qui peuvent être regroupées en protéines contractiles (60 % : myosines, actines), protéines sarcoplasmiques (30 %) et protéines du tissu conjonctif (10 %). Il ne semble pas que les propriétés nutritionnelles de ces grandes classes de protéines aient été explorées à l'exception de celles du tissu conjonctif dans la mesure où elles pourraient être illustrées par les travaux sur la valeur nutritive de la gélatine.

Les compositions en acides aminés des différentes sortes de viandes sont très semblables et la digestibilité de leurs protéines, aussi. De plus, la cuisson réalisée dans les conditions habituelles n'altère pas ces paramètres de composition et de digestibilité. Toutefois, des expériences récentes ont montré que les produits de la digestion in vitro de la myosine étaient différents selon qu'elle avait été soumise à des oxydations plus ou moins intenses (Liu et Xiong, 2000). De plus, la proportion de protéines glyquées (produits de la réaction de Maillard) peut s'accroître de façon considérable lors d'un chauffage intense en présence de glucides (Koschinsky et al., 1997). Or certains de ces composés, les glycotoxines, peuvent provoquer des lésions vasculaires ou rénales.

Les lipides de la viande représentent une fraction beaucoup plus variable en quantité et en composition (Geay et al., 2001). La teneur en lipides des viandes a diminué depuis plusieurs décennies. La viande bovine ne peut pas être considérée comme un aliment gras lorsqu'elle contient moins de 6 % de lipides. En revanche au-delà, la viande doit être considérée comme une source de lipides. La caractéristique principale des lipides des viandes de ruminants est une proportion, plus élevée que dans les autres viandes, des acides gras saturés (45 à 50 %) et plus faible, des acides gras polyinsaturés (3 à 10 %). Ce profil est éloigné de celui préconisé dans l'équilibre alimentaire qui suppose que les AGPI représentent au moins 15 % des lipides et les AGS pas plus de 25 %, pour un apport lipidique correspondant à 33 % du besoin énergétique. Il faut cependant noter que dans les viandes rouges, environ un tiers des acides gras saturés est apporté sous forme d'acide stéarique qui n'a pas d'effet hypercholestérolémiant contrairement aux autres acides gras saturés.

Les très faibles quantités de glucides contenues dans la viande ne paraissent pas avoir de signification nutritionnelle. La viande ne contient pas de fibres alimentaires.

Pour ce qui est des minéraux, elle est une source de phosphore assimilable non négligeable mais ne contient que peu de calcium et de magnésium. En ce

qui concerne les oligoéléments, elle peut être une source majeure pour le zinc (11 mg/100 g) et le fer assimilable (2 à 5 mg/100g). Elle est aussi une source de sélénium. Les principales vitamines apportées par la viande sont la vitamine B12 (spécifique des aliments d'origine animale), les vitamines B2, B3 et B6. En revanche, la viande n'apporte pas certaines vitamines telles que C, A et D. Les apports vitaminiques sont beaucoup plus importants avec les abats et notamment le foie, en particulier pour la vitamine A et l'acide folique.

La viande apparaît donc comme un aliment qui, par certains aspects, apporte les nutriments dont a besoin l'organisme dans des proportions adaptées (cas des acides aminés). En revanche, elle manque de certains autres. Elle doit donc s'intégrer dans une alimentation plus complexe qu'elle peut compléter.

### 2.3. Place de la viande dans un alimentation équilibrée

La prise en compte de l'ensemble des recommandations conduit à une consommation de viande (rouge) de l'ordre de 120 g/j avec utilisation des aliments usuels. Dans ce cadre, la part des apports journaliers qui est assuré par la viande est variable selon les nutriments (tableau 1). Elle est supérieure à 60 % pour certains acides aminés indispensables, la vitamine B12 et le zinc, à 40 % pour les protéines, la niacine et le cholestérol, à 20 % pour le fer, le sélénium, la riboflavine, la vitamine B6 et l'acide pantothénique et les acides gras saturés. La viande peut aussi être considérée comme une source de phosphore, de potassium et d'acides gras mono-insaturés, dans la mesure où, pour ces nutriments, les proportions de l'apport journalier qu'elle fournit, sont plus élevées que sa contribution à la fourniture d'énergie (10 à 12 %). En revanche, elle n'est pas une source appréciable d'acides gras poly-insaturés, de magnésium, sodium et calcium ni de thiamine, acide folique et vitamine E. Enfin elle n'apporte pratiquement pas de fibres, de glucides et de vitamines A, D et C.

Une augmentation de la proportion de viande implique de s'écarter des préconisations. Ainsi, des apports de viande plus importants vont accroître les apports en vitamine B12, zinc, cholestérol et protéines, ce qui ne présente pas de risque particulier et est même intéressant pour les personnes âgées. Ainsi la consommation de viande plus de 4 fois par

semaine était associée à une réduction du risque de mortalité et d'accidents vasculaires chez des personnes d'au moins 75 ans (Jamrozik et al., 2000). De plus, l'augmentation de la consommation de viande est considérée comme l'un des facteurs qui a permis l'accroissement de la longévité au Japon (Shibata, 2001).

L'intérêt de la viande se manifeste aussi pour améliorer la qualité de régimes à base d'aliments végétaux dont les protéines n'ont pas un équilibre satisfaisant en acides aminés indispensables et qui ne permettent pas de couvrir les besoins en fer, zinc et vitamine B12. Ainsi on constate que la viande maigre a sa place dans tous les régimes équilibrés, même dans ceux prévus pour réduire les risques cardio-vasculaires ou assurer une perte de poids régulière car sous un faible grammage, elle contribue efficacement à améliorer la qualité des protéines, à assurer la fourniture de vitamines B12 et B6, impliquées dans la prévention des maladies cardio-vasculaires (métabolisme de l'homocystéine) et assurer la couverture des besoins en fer et en zinc, sans accroître la charge lipidique.

#### 2.4. La viande, source de facteurs de protection ?

Parmi les facteurs protection découverts récemment dans la viande des ruminants, il y a les acides linoléiques conjugués (CLAs), principalement l'isomère *9cis*, *11trans* (2 à 5 mg/g de lipides). Ces molécules pourraient présenter un intérêt dans la prévention de certaines pathologies : cancers de la peau, du sein et de la prostate (en stimulant l'apoptose des cellules transformées), maladies cardio-vasculaires (Pariza et al., 2001). Elles pourraient aussi réduire l'adiposité comme l'ont montré principalement des études chez la souris (DeLany et al., 1999), la ratte (Azain et al., 2000) et le porc (Thiel-Cooper et al. 2001). Des travaux réalisés chez l'Homme suggèrent des effets comparables ; des études sont en cours pour préciser dans quelles conditions ils se manifestent (Blankson et al, 2000).

Les propriétés anti-oxydantes de la carnosine, dipeptide qui se trouve en abondance dans le muscle, pourraient lui permettre aussi de participer aux défenses exogènes contre le stress oxydant (Hipkiss et al. 2001). Toutefois, sa conservation dans la viande est mal connue. De plus, si elle peut être absorbée efficacement (existence de transporteurs), sa demi-vie dans le compartiment plasmatique est réduite, soit du fait de l'action de peptidases, soit du fait de prélèvements par les organes. Cependant, il a été montré chez le rat qu'un régime riche en carnosine (1,8 %), permettait de multiplier par 5 la concentration musculaire en carnosine (Maynard et al., 2001)..

### 3 Des pistes de recherche en nutrition

Les recherches en nutrition sur la place de la viande dans l'alimentation pourraient s'articuler autour de 3 axes.

Le premier serait centré sur la poursuite des études de l'intérêt et de la biodisponibilité des nutriments apportés par la viande. Il comprendrait notamment les recherches qui visent à mieux connaître le rôle de certains micronutriments importants de la viande (fer, zinc et sélénium) dans les performances cognitives et le bien-être. L'intérêt de certains de ses constituants (acides gras, CLA, dipeptides de l'histidine), dotés de propriétés qui peuvent leur conférer un rôle de protection contre certaines pathologies devra être précisé. Enfin, les progrès de la protéomique et de la physiologie vont permettre de rechercher la présence de peptides bio-actifs dans la viande ou produits lors de sa préparation et de sa digestion qui compléteront la connaissance des qualités nutritionnelles des constituants de ce type d'aliment.

Le deuxième axe serait essentiellement constitué par des recherches visant à préciser la place de la viande dans l'alimentation. Cela impliquerait des travaux sur l'impact réel des interactions entre aliments dans le cadre de régimes équilibrés ou déséquilibrés. C'est aussi dans cet axe que pourraient se situer les recherches sur la place de la viande dans des régimes plus ou moins individualisés en fonction de l'âge, des activités et de l'état physiologique. Les recherches sur la chrononutrition qui cherchent à préciser l'impact sur leur assimilation, de la répartition dans le temps des apports en nutriments, en particulier en protéines, devraient fournir des éléments utiles pour mieux apprécier l'intérêt de la viande.

Enfin les recherches du troisième axe regrouperaient des travaux concernant la valeur santé de l'aliment viande, notamment dans la prévention des maladies dégénératives. Dans quelle mesure elle présente un intérêt pour limiter la sarcopénie par la fourniture de protéines facilement assimilables et qui favorisent le contrôle du stress oxydant au niveau du muscle ? Quelle peut être sa place comme source de protéines sous forme d'un aliment attractif pour réduire l'ostéoporose, dans les régimes visant à traiter les troubles cardio-vasculaires, l'obésité ou certaines maladies neuro-dégénératives ?

La liste des travaux cités est disponible auprès de l'auteur.

**Tableau 1****Contribution de la viande à la fourniture de nutriments dans un régime équilibré selon les apports nutritionnels conseillés (Martin, 2001)**

Contribution %	Nutriments
> 60	Vitamine B12, Zinc, Lysine, Histidine
40 - 60	Cholestérol, Protéines et autres acides aminés indispensables, Vitamine B3
20 - 40	Fer, Sélénium, Vitamines B2, B6, Acide pantothénique, Acides gras saturés
10 - 20	Acides gras monoinsaturés, Phosphore, Potassium
< 10	Energie, Acides gras polyinsaturés, Magnésium, Sodium, Calcium, Vitamines B1, B9, E
< 1%	Glucides, Fibres, Vitamines A, D, C.