

# Les régimes sans viande

## Vegetarian diets

Jean-Michel Lecerf\*

POINTS FORTS

- » On distingue les régimes végétariens (sans produits carnés, viande ou poisson) et les régimes végétaliens (sans produits animaux, ni œufs, ni produits laitiers).
- » Les premiers peuvent être équilibrés, même si des déficits en protéines, zinc, fer, calcium, acides gras oméga 3 à longue chaîne peuvent être observés. Les seconds induisent en plus une carence en vitamine B12, qui a des conséquences neurologiques.
- » En termes de santé, les régimes végétariens sont associés à une réduction du risque de diabète et de cardiopathies ischémiques. C'est beaucoup plus contradictoire pour l'incidence du cancer colorectal. Il n'y a pas d'effet sur la mortalité. Les régimes végétaliens induisent une ostéoporose si les apports en calcium sont faibles.
- » Les régimes végétariens et végétaliens sont contre-indiqués chez les enfants, les femmes enceintes et allaitantes et les personnes âgées.

**Mots-clés :** Végétarien – Végétalien – Vitamine B12 – Acides gras oméga 3 à longue chaîne – Cancer colorectal.

HIGHLIGHTS

*We must distinguish between vegetarian diets (without meat and fish) and vegan diets (without animal foods).*

*The first may be well-balanced, but deficiencies in proteins, zinc, iron, calcium and long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids may occur. The second induce a severe vitamin B12 deficiency with neurological alteration.*

*Vegetarian diets are associated with less type 2 diabetes and ischemic heart disease, but there are discrepancies between studies about their impact on colorectal cancer. Vegan diets induce osteoporosis if calcium intake is low.*

*Vegetarian and vegan diets are contraindicated in infants and children, pregnant and lactating women and elderly subjects.*

**Keywords:** Vegetarian – Vegan – Vitamin B12 – Long-chain omega-3 fatty acids – Colorectal cancer.

Le végétarisme représente un spectre très large et hétérogène de pratiques alimentaires. Les végétariens sont en fait des ovo-lacto-végétariens, c'est-à-dire qu'ils excluent de leur nourriture la chair animale: la viande, le poisson et leurs dérivés. Les végétaliens excluent, eux, tous les produits animaux, œufs et produits laitiers compris. Les véganes refusent l'utilisation, y compris à des fins non alimentaires, de tous les produits et sous-produits animaux: miel, cuir, laine, etc. Il existe d'autres nuances: les pescovégétariens, eux, ne mangent pas de viande mais consomment du poisson et les produits de la pêche, tandis que les flexivégétariens, ou flexitariens, consomment occasionnellement de la viande. Ces derniers sont semi-végétariens (ou semi-carnivores!), bref des omnivores, mal vus des végétariens et des végétaliens. Soulignons enfin que bon nombre de végétariens ne consomment pas certains produits laitiers, notamment ceux à base de lait de vache. On pourrait aussi citer, parmi les végétaliens, les fruitariens, qui ne mangent que les végétaux pouvant être récoltés ou cueillis sans détruire les plantes

qui les produisent, et les cruditariens, qui ne mangent pas de végétaux chauffés à plus de 48 °C!

### Caractéristiques nutritionnelles

C'est dire que les situations nutritionnelles sont diverses selon les types d'alimentation végétarienne, et on ne saurait trop encourager les médecins et diététiciens à réaliser une brève enquête alimentaire.

Ne pas manger de viande ne pose pas de problème: elle n'est pas indispensable, dès lors que l'on remplace les nutriments qu'elle fournit, essentiellement des protéines animales, mais aussi du fer, du zinc, des vitamines du groupe B, en particulier de la vitamine B12. Le principe majeur de l'alimentation végétarienne consiste donc à trouver des sources de substitution pour remplacer les protéines apportées par la viande. Pour les végétariens, la qualité des protéines fournies par les œufs et les produits laitiers est parfaite, de même que, pour les pescovégétariens, la qualité de celles du poisson.

\* Service de nutrition, Institut Pasteur, Lille.

On sait que les protéines végétales ont une moins bonne efficacité pour la synthèse protéique, essentiellement en raison d'un indice chimique moins satisfaisant, responsable d'une moindre valeur biologique. En effet, celle-ci dépend de la présence en proportion idéale, proche de celle de l'œuf, des 8 acides aminés essentiels. Le soja en est très proche, mais les céréales sont déficitaires en lysine, et les légumineuses, excepté le soja, sont déficitaires en acides aminés soufrés, la méthionine en particulier. Leur association, courante dans de nombreuses traditions, assure ce que l'on appelle la complémentation des protéines. Elle est très importante à assurer chez les végétaliens, car ils ne consomment pas de protéines animales; elle ne l'est pas ou peu chez les ovo-lacto-végétariens et les pescovégétariens, car la complémentation est d'emblée effective. Chez les végétaliens, elle implique en outre des apports quantitativement importants de céréales et de légumineuses, sous peine de ne pas parvenir à 1 g/kg/j de protéines, ce qui peut conduire à des volumes et à une digestibilité inappropriés.

Une étude sur les apports en acides aminés et leur concentration plasmatique (1) montre des différences d'apports pour la plupart des 18 acides aminés: ils vont décroissant chez, respectivement, les consommateurs de viande, ceux de poisson, les végétariens et les végétaliens. Les concentrations plasmatiques de méthionine, de tryptophane, de tyrosine et, dans une moindre mesure, de lysine vont décroissant chez, respectivement, les mangeurs de poisson, les végétariens, les mangeurs de viande et les végétaliens. Enfin, les végétaliens ont les taux plasmatiques les plus élevés de glycine, et les carnivores, les taux plasmatiques les plus bas d'alanine.

En ce qui concerne les lipides, les régimes végétariens ne sont, a priori, ni plus ni moins gras que les régimes omnivores, mais cela dépend des quantités de graisses ajoutées et de graisses cachées, parfois en quantité très élevée dans les "steaks" végétariens du commerce. Sur le plan qualitatif, chez les végétaliens, le recours aux dérivés du lait de coco et à la graisse de palme, plutôt qu'au beurre, conduit à des apports très élevés en graisses saturées, sans les avantages tirés des 400 acides gras différents de la matière grasse laitière. Mais le point le plus délicat se situe au niveau des acides gras oméga 3 à longue chaîne (AGPI $\omega$ 3LC) EPA-DPA-DHA, dont la fourniture provient à hauteur de 80% des produits de la pêche et à hauteur de 20% des produits carnés. L'apport en acide  $\alpha$ -linoléique (ALA) provenant de certaines graines, de fruits oléagineux et des huiles qui en sont extraites (soja, noix, germes de blé, colza, lin, cameline, périlla) ne suffit pas, car la biotransformation de l'ALA

en DHA est extrêmement faible. Seuls les ovoproduits de poules nourries avec des microalgues permettent d'y parvenir de façon significative. Une autre possibilité est de consommer directement des microalgues riches en DHA, telles que celles du genre *Schizochytrium*. Une étude britannique sur la concentration plasmatique en acides gras polyinsaturés AGPI $\omega$ 3LC montre que les proportions d'EPA et de DHA sont plus faibles chez les végétaliens et les végétariens que chez les omnivores, tandis qu'il n'y a pas de différence pour le DPA (2). Ces valeurs ne sont pas liées à l'ancienneté du mode alimentaire. Toutefois, une autre étude montre que les différences de statut sont moins importantes que ce à quoi on pouvait s'attendre, peut-être en raison d'une biotransformation du précurseur (ALA) vers les AGPI $\omega$ 3LC qui serait accrue (3).

Quant aux glucides, les régimes végétariens en apportent de grandes quantités; de même en ce qui concerne les fibres, ce qui représente un des atouts majeurs des régimes végétariens. Leur impact sur le microbiote est d'ailleurs bien démontré (4).

Le régime végétarien ou végétalien n'est en effet pas seulement un régime sans viande, avec peu ou pas de protéines animales, c'est aussi un régime avec plus de produits végétaux variés – légumes, fruits, céréales (complètes), légumes secs, oléagineux, etc. De ce fait, le statut antioxydant pourrait être meilleur. Une petite étude montre que, comparativement à des omnivores, les teneurs plasmatiques en caroténoïdes (lutéine et  $\beta$ -cryptoxanthine, surtout) sont plus élevées chez les végétariens et les végétaliens (5). D'autres micronutriments sont impliqués dans le stress oxydatif. C'est le cas du zinc, un constituant structural de la superoxyde désaturase (SOD) qui agit en première ligne de défense vis-à-vis des espèces oxygénées radicalaires. Les apports en zinc des végétariens sont identiques à ceux des omnivores, mais sa biodisponibilité est moindre du fait des fibres et des matrices alimentaires. Une étude confirme une moindre activité de la SOD chez les végétariens (6). En revanche, la teneur en malondialdéhyde, un marqueur du stress oxydatif, est identique (6), bien qu'elle soit en partie liée au statut en vitamine B12, déficitaire chez les végétariens.

Le problème majeur des végétaliens et, dans une moindre mesure, des végétariens, est en effet celui de la vitamine B12. Toutes les études montrent que le statut biologique en vitamine B12 des végétaliens est largement déficitaire (< 150  $\mu$ mol/l) [7, 8]. Parmi les végétaliens et les végétariens, respectivement, 52% et 7% ont une concentration plasmatique inférieure à 118  $\mu$ mol/l (8). Chez les nourrissons, le déficit atteint 45%; chez les enfants et les adolescents, il atteint 33%;

chez les femmes enceintes, 39 % ; et chez les adultes et en particulier les sujets âgés, 87 % (8). Cela peut être dû à une atrophie gastrique ou à une disponibilité martiale réduite, mais surtout à l'absence de cyanocobalamine dans les produits végétaux. Certes, les produits fermentés (puisque la vitamine B12 est exclusivement synthétisée par les micro-organismes) apportent de la cobalamine, mais elle n'est pas biodisponible. Il en est de même de la spiruline, une cyanobactérie qui contient des analogues de la vitamine B12 non utilisables par l'homme ; la levure de bière n'en contient pas. La vitamine B12 produite par le microbiote dans le côlon ne permet pas de satisfaire les besoins en vitamine B12. Bien que le statut en folates des végétariens et, surtout, des végétaliens soit satisfaisant, voire un peu meilleur que celui des omnivores (7), l'hyperhomocystéinémie est, du fait de la carence en vitamine B12, plus fréquente chez les végétaliens que chez les végétariens (9). Lorsque cette carence est prolongée, après l'épuisement des réserves hépatiques, elle entraîne une grave anémie mégalo-blastique et une sclérose combinée de la moelle. Mais même un déficit modéré est associé à des altérations cognitives significatives et à une altération de l'intégrité microstructurale de l'hippocampe (10). Le lien entre le statut en vitamine B12, l'homocystéinémie et la dépression est observé chez les sujets âgés de 65 à 74 ans (11).

D'autres insuffisances d'apports peuvent être observées. C'est le cas pour l'iode, dont les sources sont essentiellement les produits de la pêche et les produits laitiers, excepté en cas de consommation d'algues. Cela peut aussi être le cas pour le zinc. Le statut en sélénium semble satisfaisant ; celui du cuivre est marqué par une absorption apparente totale accrue en raison d'un apport plus élevé malgré un coefficient d'absorption moindre. Le statut en vitamine D (25 OHD plasmatique) ne semble pas affecté par un mode alimentaire végétarien. Enfin, la question du fer et du calcium se pose. Une méta-analyse récente montre une diminution significative des réserves en fer de l'organisme (12), bien que les enquêtes alimentaires montrent des apports satisfaisants (13). De même, les apports en calcium sont satisfaisants chez les ovo-lacto-végétariens (13). Pour autant, le statut osseux peut être altéré chez les végétaliens.

Les enquêtes alimentaires ne permettent pas de conclure sur le statut nutritionnel, qui dépend d'autres facteurs ; la biodisponibilité des micronutriments, en particulier. Une enquête assez ancienne chez des femmes âgées adventistes (14) montrait des apports plus élevés chez les végétariens que chez les non-végétariens, en magnésium, en vitamines E, A et B1, en acide panto-

thénique, en cuivre et en manganèse, et des apports inférieurs aux apports nutritionnels conseillés (ANC) pour le zinc et la vitamine D dans les 2 groupes, ainsi que pour les vitamines B6, B9 et E chez les non-végétariens. Les apports sont en effet loin d'être parfaits chez les omnivores. Une étude suisse très récente (15) a montré des apports plus élevés chez les végétariens que chez les non-végétariens pour le magnésium, les vitamines C et E et la niacine, mais des apports insuffisants en vitamines D et B12 (bien sûr) et en calcium chez les végétaliens. En termes de diversité alimentaire, 2 scores de diversité (le *Health Eating Index 2010* et le *Mediterranean Diet Score*) montrent que le régime végétarien est plus satisfaisant que le régime omnivore (16).

## Effets sur la santé

### Poids

L'étude EPIC-Oxford, concernant 37 875 sujets âgés de 20 à 97 ans, a montré une différence d'indice de masse corporelle (IMC) entre les consommateurs de viande, les consommateurs de poisson, les végétariens et les végétaliens, par ordre décroissant, mais elle est minime : de 24,41 à 22,49 kg/m<sup>2</sup> chez les hommes et de 23,52 à 21,98 kg/m<sup>2</sup> chez les femmes ; l'IMC moyen étant corrélé au tabac, à l'activité physique, au niveau d'éducation et à l'apport en protéines et en fibres. Sur un suivi de 5 ans, chez 21 966 sujets de cette cohorte (17), le gain de poids est de 406 g (hommes) et 423 g (femmes) chez les consommateurs de viande et de 284 g et 303 g chez les végétaliens. Là encore, les différences sont minimes (17).

### Diabète

Il est établi qu'une consommation excessive de viande rouge est associée à un risque accru de diabète de type 2, du fait de mécanismes complexes faisant intervenir, notamment, le fer héminique. Qu'en est-il du régime végétarien ?

La plupart des études épidémiologiques ont été réalisées chez des adventistes américains, qui peuvent être végétariens ou omnivores, et ne consomment habituellement ni tabac ni alcool. Le risque de survenue d'un diabète de type 2 dans cette population est réduit (18) ; il est proportionnel à la fréquence de consommation de viande, et il est d'autant plus faible que l'adoption d'un régime végétarien est ancienne (19). Globalement, le risque de développer un diabète est réduit de 62 % chez les adventistes végétaliens et de 38 % chez les adventistes végétariens. Chez des Chinois végétariens, comparativement à des omnivores, l'insulinosensibilité est plus grande (20). Chez des Anglais

végétaliens, comparativement à des omnivores, le HOMA- $\beta$  et la teneur lipidique intramyocellulaire sont plus faibles, ce qui peut témoigner d'une moindre insulino-résistance (21).

Plusieurs études cliniques ont mesuré les effets d'un changement de régime, du régime omnivore vers un régime végétarien ou végétalien. Mais ces études sont parfois de durée très courte (16 jours), avec des apports en fibres considérables (65 g); leurs résultats ne permettent donc pas de tirer des conclusions solides (22). Dans d'autres études, le régime végétalien a entraîné une perte de poids de 6,5 kg, ce qui peut en soi suffire à obtenir une amélioration de l'équilibre glycémique (23). Toutefois, une méta-analyse récente, qui a retenu 6 études de qualité, a permis de montrer que le régime végétarien entraînait une réduction significative, mais modeste (-0,4%), de l'HbA1c, sans diminution significative de la glycémie à jeun (24). Cela, bien sûr, peut être lié à un index glycémique plus bas ainsi qu'à un apport accru en fibres.

### Facteurs de risque cardiovasculaire

#### Pression artérielle

Une méta-analyse de 11 études épidémiologiques (25) met en évidence une pression artérielle systolique et diastolique, respectivement, plus faible chez les végétariens que chez les non-végétariens : 3 contre 14 mmHg et 5 contre 6 mmHg. Dans l'étude EPIC-Oxford, la différence de pression systolique était de 3,3 mmHg (26). Chez 34 192 adventistes, la prévalence de l'hypertension artérielle est réduite de 50% chez les végétariens par rapport aux non-végétariens (25). Plusieurs études d'intervention ont été réalisées, mais peu sont de bonne qualité. L'une d'entre elles, cependant, qui a évalué un crossover entre régime omnivore et régime ovo-lacto-végétarien, met en évidence une réduction de 5-6 mmHg et de 2-3 mmHg pour la pression systolique et diastolique, respectivement, indépendamment des apports en sodium (27). Les mécanismes évoqués sont multiples, mais, indépendamment d'une consommation d'alcool moins importante ou d'un poids plus faible, on peut retenir le rôle d'un apport en potassium et en magnésium accru du fait d'une consommation plus élevée de fruits et de légumes, de légumes secs et d'oléagineux.

#### Lipides plasmatiques

Les données épidémiologiques montrent clairement que les régimes végétariens sont associés à un niveau plus bas de cholestérol LDL ou d'apolipoprotéine B (28), à la fois du fait d'un apport plus faible, en général, en acides gras saturés et d'un apport plus important en phytostérols et en fibres à effet hypocholestérolémiant

telles que les bêtaglucanes de l'avoine et de l'orge, les fibres des légumes secs, mais également sous l'influence d'un effet propre des protéines de soja. Toutefois, l'apport important en glucides induit à la fois une élévation des triglycérides, une baisse du cholestérol HDL (26) ainsi que des LDL petites et denses.

#### Facteurs de risque de thrombose

L'homocystéinémie est plus élevée chez les végétariens et, surtout, chez les végétaliens, du fait d'un déficit en vitamine B12, malgré un meilleur statut en vitamine B9 (8). Or, c'est un facteur de risque de thrombose. Mais c'est surtout vrai pour les grandes hyperhomocystéinémies, essentiellement génétiques, et il n'a pas encore été prouvé qu'abaisser l'homocystéinémie réduisait le risque cardiovasculaire. Le statut en AGPl $\omega$ 3LC est moins bon chez les végétariens et les végétaliens (3). Il peut être aggravé par un déficit en ALA et un excès d'acide linoléique (29). Ce moins bon statut est associé à une augmentation du thromboxane A2 (29) et de l'agrégation plaquettaire.

### Risque de cardiopathies ischémiques

De nombreuses études épidémiologiques ont montré que la mortalité cardiovasculaire est plus faible chez les végétariens que chez les non-végétariens (30). La réduction de l'incidence des cardiopathies ischémiques et de leur mortalité est de l'ordre de 25% (31). Dans la cohorte EPIC-Oxford, les végétariens ont un risque de cardiopathie ischémique réduit de 32% par rapport aux non-végétariens, indépendamment du sexe, de l'âge, du tabagisme et des facteurs de risque cardiovasculaire; cette différence est légèrement atténuée après ajustement pour le poids (26). Les mécanismes en cause font bien sûr intervenir la réduction des facteurs de risque d'athérosclérose classiques (poids, diabète, cholestérol LDL, pression artérielle), qui l'emportent malgré les facteurs de risque de thrombose (déficit en oméga 3, homocystéinémie). Mais on doit aussi évoquer l'absence de consommation de viande, dont l'excès est associé à un risque accru de cardiopathies ischémiques: celui-ci ne serait d'ailleurs pas dû aux acides gras saturés, mais à la production d'oxyde de triméthylamine (TMAO) par le foie à partir du métabolisme de la carnitine par le microbiote. On a aussi évoqué le rôle des protéines animales et des protéines végétales, qui, dans les études épidémiologiques, sont associées, respectivement, à une variation du risque de cardiopathie ischémique de +25% et de -7%, mais il pourrait ne s'agir que d'un marqueur. Bien sûr, il faut considérer les bénéfices de la consommation de fruits et légumes, de légumes secs, de noix et d'oléagineux sur la santé cardiovasculaire.



### Santé osseuse

Dans la cohorte EPIC-Oxford, qui a rassemblé 26 749 femmes et 7 947 hommes, le risque de fracture est identique chez les végétariens et chez les consommateurs de poisson ou de viande. En revanche, il est significativement accru chez les végétaliens (+ 30 %); après ajustement sur l'apport énergétique et sur le calcium, il est augmenté (+ 15 %), mais de façon non significative (32). Cependant, chez les sujets ayant des apports en calcium supérieurs à 525 mg/j, il n'y a plus de différence avec les autres groupes. Une méta-analyse de 9 études ayant étudié la densité minérale osseuse montre qu'elle diminue de 4 % chez les végétariens; et, au niveau lombaire, la réduction est de 2 % chez les végétariens et de 6 % chez les végétaliens (33). Mais les auteurs soulignent, d'une part, que la signification clinique de cette faible différence n'est pas connue et, d'autre part, que l'ajustement sur le poids, l'activité physique et le tabagisme a été insuffisant.

La question osseuse est difficile. Certes, les apports en calcium peuvent être inférieurs chez les non-omnivores, surtout chez les végétaliens, mais les apports en vitamine D sont identiques. Le rôle des protéines est complexe. Ainsi, l'étude d'Iowa, conduite chez des femmes âgées, a montré que le risque de fractures était réduit de 69 % si l'apport en protéines animales était plus élevé (34) : cela pourrait être dû au bénéfice sur la synthèse et la fonction ostéomusculaires. À l'inverse, une étude épidémiologique (35), plus petite mais menée également chez des femmes âgées, a montré qu'un rapport protéines animales/protéines végétales élevé était associé à une perte osseuse accrue et à un risque de fracture du fémur fortement augmenté ( $\times 3,7$ ) ! Cela pourrait être lié à l'effet acidifiant d'un apport élevé en protéines animales, responsable d'une fuite de calcium osseux et d'une perte calcique urinaire; mais il a été montré que, dans ce cas, il y a une augmentation compensatrice de l'absorption du calcium au niveau intestinal. Cependant, une étude expérimentale a mis en évidence qu'un régime très riche en protéines végétales (139 g/j) avec 1 600 mg/j de calcium entraînait aussi une perte urinaire de calcium, une augmentation de son absorption se traduisant par une moindre perte fécale (36). D'autres facteurs sont aussi à prendre en considération : l'effet alcalinisant des fruits et légumes, via leur apport en potassium et en acides organiques, le rôle favorable des polyphénols et des isoflavones de soja, ainsi que l'effet positif de la vitamine C sur la synthèse du collagène ! À l'inverse, une masse grasse plus faible réduit la production endogène d'estrogènes et l'apport très élevé en fibres diminue la réabsorption des estrogènes (cycle entérohépatique) et accroît leur perte fécale.

### Cancer

Les données sont également complexes en ce qui concerne les cancers.

Dans une étude transversale déjà ancienne (37) portant sur les adventistes non végétariens, le risque de cancer du côlon et de la prostate était plus élevé chez eux que chez les végétariens (RR = 1,88 et 1,54); mais, la même année, une analyse de 5 études prospectives sur un suivi de 10,6 ans était publiée, qui montrait l'absence de différence de mortalité pour les cancers de l'estomac, du côlon et du rectum, du poumon, du sein et de la prostate entre les végétariens (ni viande, ni poisson) et les non-végétariens (38).

Dans l'*Oxford Vegetarian Study*, sur un suivi de 17 ans, l'incidence du cancer colorectal n'était pas différente de celle de la population générale (39). Dans EPIC-Oxford, l'incidence du cancer colorectal était plus basse chez les non-végétariens que dans la population générale, tandis qu'elle était identique chez les végétariens (40). Toujours dans EPIC-Oxford (41), l'incidence du cancer colorectal était plus élevée chez les végétariens que chez les non-végétariens (RR = 1,49) et que chez les consommateurs de viande (1,39). Il n'y avait pas de différence concernant l'incidence du cancer de la prostate et l'incidence tous cancers (41). Soulignons que la consommation de nitrates était 3 fois plus élevée chez les végétariens que chez les omnivores. On peut se demander si, pour les végétariens, il ne s'agit pas d'une causalité inverse, c'est-à-dire résultant de ce que des sujets à risque de cancer deviennent végétariens, alors que, chez les adventistes, c'est un choix initial. Par ailleurs, il est établi qu'une consommation élevée de viande rouge est associée à une légère augmentation du risque de cancer colorectal (RR = 1,15). Plus récemment, dans une cohorte néerlandaise suivie sur 20,3 ans, il n'y avait pas de réduction de l'incidence du cancer du poumon, du sein (femmes ménopausées) ni de la prostate chez les végétariens, les pescovégétariens et les personnes consommant de la viande 1 fois par semaine, par rapport aux personnes consommant de la viande quotidiennement (42).

Dans une étude récente chez les adventistes végétaliens (43), on observe une réduction de 35 % du risque de cancer de la prostate, mais seulement chez les Blancs, pas chez les Noirs ! En revanche, la consommation de soja est associée à une réduction de la survenue des récurrences et de la mortalité due au cancer du sein.

Enfin, dans une revue récente, il n'y a pas de réduction de la mortalité due au cancer chez les végétariens (31), ce qui confirme les premières données (38).

Globalement, les données sur l'incidence du cancer colorectal sont contradictoires, tandis qu'il ne semble pas y avoir de réduction de la mortalité due au cancer.

### Mortalité

Dans 5 études prospectives, il n'y avait pas de différence concernant les décès par accident vasculaire cérébral ni par cancer (prostate, côlon, poumon, sein, estomac) [38].

Dans EPIC-Oxford, il n'y avait pas non plus de différence de mortalité toutes causes (41). Dans l'étude chez les adventistes (44), il n'y avait pas non plus de différence de mortalité pour les maladies cardiovasculaires (sauf chez les hommes) et les cancers, mais on observait une réduction de la mortalité toutes causes chez les hommes, et en particulier chez les végétaliens et les pescovégétariens, pour les maladies cardiovasculaires.

Enfin, très récemment, dans une étude réalisée au Royaume-Uni, il n'y avait pas de différence de mortalité entre les végétariens et les non-végétariens (31).

### Qualité de vie

Dans la cohorte autrichienne *Austrian Health Interview Survey*, l'alimentation végétarienne est associée à une moins bonne qualité de vie (santé physique, environnement, relations sociales) et, globalement, malgré un IMC plus faible, à une moins bonne santé (plus de cancers, de maladies chroniques, d'allergies, de troubles mentaux, d'anxiété, de dépressions) [45]. Les auteurs suggèrent que c'est en raison de leur moins bonne santé que les sujets adoptent un régime végétarien, et qu'ils se vaccinent moins et font moins de contrôles de santé préventifs.

Le terrain psychologique parfois fragile des personnes choisissant de devenir végétariennes est aussi à prendre en considération (46).

### Recommandations par groupes de populations

#### Chez les nourrissons

Chez les nourrissons, il est formellement déconseillé d'adopter une alimentation végétalienne, en raison des risques de sous-nutrition et de carence ou de déficits multiples (vitamine B12, oméga 3, fer, calcium, zinc, protéines). Le remplacement du lait de mammifères par des jus végétaux est une faute nutritionnelle, excepté pour ceux à base de soja et répondant à la réglementation des aliments diététiques infantiles. L'alimentation végétarienne expose à un risque de déficit en acides gras oméga 3 à longue chaîne. Le jus de soja peut être une alternative après la période de sevrage du lait maternel et des laits diététiques infantiles, à condition qu'il soit enrichi en calcium.

#### Chez les grands enfants et les adolescents

L'alimentation végétarienne est acceptable à condition qu'elle soit pescovégétarienne. L'alimentation végétalienne induit des déficits d'apports en acides gras oméga 3 à longue chaîne, en calcium et en fer (surtout chez les filles) et une carence en vitamine B12. Il ne faut pas négliger qu'elle peut témoigner d'une entrée dans un trouble du comportement alimentaire, voire dans une anorexie mentale.

#### Chez les femmes enceintes ou allaitant

L'alimentation végétalienne est formellement déconseillée, car elle induit une carence en vitamine B12 et un déficit en acides gras oméga 3 à longue chaîne, en calcium, en fer, en zinc. L'alimentation pescovégétarienne est acceptable.

#### Chez les personnes âgées

L'alimentation végétalienne est totalement déconseillée, en raison des risques de sarcopénie, de carence en vitamine B12 et de déficit en calcium et en acides oméga 3 à longue chaîne. L'alimentation pescovégétarienne est acceptable, mais sans bénéfice prouvé par rapport à une alimentation omnivore ou flexivégétarienne.

### Conclusion

L'alimentation végétarienne corrige un certain nombre de déséquilibres de l'alimentation occidentale en valorisant les aliments végétaux, les céréales (complètes), les légumineuses, les oléagineux, les fruits et légumes, et en réduisant la consommation de viande et de ses produits dérivés. En ce sens, elle est source d'inspiration et d'enseignement pour améliorer notre alimentation en augmentant la part de protéines végétales, de fibres et d'un certain nombre de micronutriments. C'est certainement ce nouvel équilibre, et l'ensemble de ces modifications, qui contribuent aux bénéfices sanitaires auxquels elle est associée (moindre poids et réduction de la plupart des facteurs de risque cardiovasculaire, diminution de l'incidence des cardiopathies ischémiques et du diabète de type 2), plus que l'absence de viande. Toutefois, dans la plupart des études, ni l'incidence du cancer colorectal, ni la mortalité toutes causes ne sont réduites, tandis que l'ostéoporose est plus fréquente chez les végétaliens. Certes, il semble que le cancer de la prostate soit moins fréquent chez les végétaliens, mais les inconvénients de ce régime sur le plan nutritionnel (carence en vitamine B12, déficit en calcium, en fer, en acides gras oméga 3 à

longue chaîne) sont tels que le végétalisme ne peut être conseillé chez les enfants, les adolescents, les femmes enceintes et les personnes âgées.

De sorte qu'un omnivorisme bien compris, et bénéfique pour la santé, comprend le fait de manger végétarien assez souvent, sans pour autant devenir végétarien. ■

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

## RÉFÉRENCES

- Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A et al. Plasma concentrations and intakes of amino acids in male meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans: a cross-sectional analysis in the EPIC-Oxford cohort. *Eur J Clin Nutr* 2016;70(3):306-12.
- Rosell MS, Lloyd-Wright Z, Appleby PN, Sanders TAB, Allen NE, Key TJ. 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.
- Welch AA, Shakya-Shrestha S, Lentjes MAH, Wareham NJ, Khaw K-T. Dietary intake and status of n-3 polyunsaturated fatty acids in a population of fish-eating and non-fish-eating meat-eaters, vegetarians, and vegans and the product-precursor ratio [corrected] of  $\alpha$ -linolenic acid to long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids: results from the EPIC-Norfolk cohort. *Am J Clin Nutr* 2010;92(5):1040-51.
- Do Rosario VA, Fernandes R, de Moraes Trindade EBS. Vegetarian diets and gut microbiota: important shifts in markers of metabolism and cardiovascular disease. *Nutr Rev* 2016;74(7):444-54.
- Haldar S, Rowland IR, Barnett YA et al. Influence of habitual diet on antioxidant status: a study in a population of vegetarians and omnivores. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(8):1011-22.
- Boancă MM, Colosi HA, Crăciun EC. The impact of the lacto-ovo vegetarian diet on the erythrocyte superoxide dismutase activity: a study in the Romanian population. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(2):184-8.
- Gilising AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z et al. Serum concentrations of vitamin B12 and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2010;64(9):933-9.
- 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.
- Elmadfa I, Singer I. Vitamin B-12 and homocysteine status among vegetarians: a global perspective. *Am J Clin Nutr* 2009;89(5):1693S-8S.
- Köbe T, Witte AV, Schnelle A et al. Vitamin B-12 concentration, memory performance, and hippocampal structure in patients with mild cognitive impairment. *Am J Clin Nutr* 2016;103(4):1045-54.
- Elstgeest LE, Brouwer IA, Penninx BW, van Schoor NM, Visser M. Vitamin B12, homocysteine and depressive symptoms: a longitudinal study among older adults. *Eur J Clin Nutr* 2017;71(4):468-75.
- Haider LM, Schwingshackl L, Hoffmann G, Ekmekcioglu C. The effect of vegetarian diets on iron status in adults: a systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016;1-16.
- Leblanc JC, Yoon H, Kombadjian A, Verger P. Nutritional intakes of vegetarian populations in France. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(5):443-9.
- Nieman DC, Underwood BC, Sherman KM et al. Dietary status of Seventh-day Adventist vegetarian and non-vegetarian elderly women. *J Am Diet Assoc* 1989;89(12):1763-9.
- Schüpbach R, Wegmüller R, Bergerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr* 2017;56(1):283-93.
- Clarys P, Deriemaeker P, Huybrechts I, Hebbelinck M, Mullie P. Dietary pattern analysis: a comparison between matched vegetarian and omnivorous subjects. *Nutr J* 2013;12(1):82.
- Rosell M, Appleby P, Spencer E, Key T. Weight gain over 5 years in 21,966 meat-eating, fish-eating, vegetarian, and vegan men and women in EPIC-Oxford. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(9):1389-96.
- Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring RP, Fraser GE. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2013;23(4):292-9.
- Barnard ND, Katcher HI, Jenkins DJ, Cohen J, Turner-McGrievy G. Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutr Rev* 2009;67(5):255-63.
- Kuo CS, Lai NS, Ho LT, Lin CL. Insulin sensitivity in Chinese ovo-lactovegetarians compared with omnivores. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(2):312-6.
- Goff LM, Bell JD, So PW, Dornhorst A, Frost GS. Veganism and its relationship with insulin resistance and intramyocellular lipid. *Eur J Clin Nutr* 2005;59(2):291-8.
- Anderson JW, Ward K. High-carbohydrate, high-fiber diets for insulin-treated men with diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 1979;32(11):2312-21.
- Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJA et al. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2006;29(8):1777-83.
- Yokoyama Y, Barnard ND, Levin SM, Watanabe M. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther* 2014;4(5):373-82.
- Berkow SE, Barnard ND. Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev* 2005;63(1):1-8.
- Crowe FL, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study. *Am J Clin Nutr* 2013;97(3):597-603.
- Rouse IL, Beilin LJ, Mahoney DP et al. Nutrient intake, blood pressure, serum and urinary prostaglandins and serum thromboxane B2 in a controlled trial with a lacto-ovo-vegetarian diet. *J Hypertens* 1986;4(2):241-50.
- Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN, Schmidt JA, Travis RC, Key TJ. Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Eur J Clin Nutr* 2014;68(2):178-83.
- Li D, Sinclair A, Wilson A et al. Effect of dietary  $\alpha$ -linolenic acid on thrombotic risk factors in vegetarian men. *Am J Clin Nutr* 1999;69(5):872-82.
- Lecerf JM. Bénéfices et limites d'une alimentation végétarienne. *Med Nutr* 2004;40(2):72-9.
- Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE, Travis RC, Key TJ. Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. *Am J Clin Nutr* 2016;103(1):218-30.
- Appleby P, Roddam A, Allen N, Key T. Comparative fracture risk in vegetarians and nonvegetarians in EPIC-Oxford. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(12):1400-6.
- Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen TV. Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2009;90(4):943-50.
- 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.
- 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.
- Jenkins DJA, Kendall CW, 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.
- Fraser GE. Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic White California Seventh-day Adventists. *Am J Clin Nutr* 1999;70(3 Suppl.):532S-8S.
- Key TJ, Fraser GE, Thorogood M et al. Mortality in vegetarians and nonvegetarians: detailed findings from a collaborative analysis of 5 prospective studies. *Am J Clin Nutr* 1999;70(3 Suppl.):516S-24S.
- Sanjoaquin MA, Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. Nutrition, lifestyle and colorectal cancer incidence: a prospective investigation of 10998 vegetarians and non-vegetarians in the United Kingdom. *Br J Cancer* 2004;90(1):118-21.
- Key TJ, Appleby PN, Spencer EA, Travis RC, Roddam AW, Allen NE. Cancer incidence in vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *Am J Clin Nutr* 2009;89(5):1620S-6S.
- Key TJ, Appleby PN, Spencer EA, Travis RC, Roddam AW, Allen NE. Mortality in British vegetarians: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Oxford). *Am J Clin Nutr* 2009;89(5):1613S-9S.
- Gilising AM, Weijenberg MP, Goldbohm RA, Dagnelie PC, van den Brandt PA, Schouten LJ. Vegetarianism, low meat consumption and the risk of lung, postmenopausal breast and prostate cancer in a population-based cohort study. *Eur J Clin Nutr* 2016;70(6):723-9.
- Tantamango-Bartley Y, Knutsen SF, Knutsen R et al. Are strict vegetarians protected against prostate cancer? *Am J Clin Nutr* 2016;103(1):153-60.
- Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J et al. Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist health study 2. *JAMA Intern Med* 2013;173(13):1230-8.
- Burkert NT, Muckenhuber J, Großschädl F, Rásky E, Freidl W. Nutrition and health – the association between eating behavior and various health parameters: a matched sample study. *PLoS One* 2014;9(2):e88278.
- Mathieu S, Dorard G. Vegetarianism and veganism lifestyle: motivation and psychological dimensions associated with selective diet. *Presse Med* 2016;45(9):726-33.