

# LES RÉGIMES VÉGÉTARIENS ET VÉGÉTALIENS : BONS POUR LA NUTRITION ET LA SANTÉ ?

par **Jean-Michel LECERF** (Lille)

- Les régimes végétariens comportent les régimes ovo-lacto végétariens, sans produits
- carnés (viande-poisson) et les régimes végétaliens (sans produits animaux). Les premiers
- peuvent être équilibrés mais sont cependant déficitaires en acides gras oméga 3 à longue
- chaîne ; les seconds sont souvent déficitaires en fer, calcium oméga 3 et carencés en
- vitamine B12. L'alimentation végétarienne cependant, en corrigeant un certain nombre de
- déséquilibres propres à l'alimentation occidentale et en valorisant les aliments végétaux, est
- associée à des bénéfices pour la santé : moins de poids, réduction du risque de diabète de
- type 2, de cardiopathies ischémiques. Le risque d'ostéoporose est accru chez les végétaliens
- ayant de faibles apports en calcium. Les données concernant l'incidence du cancer
- colorectal sont contradictoires, mais il n'y a pas de modification de la mortalité par cancer.
- Les régimes végétaliens sont formellement déconseillés chez les nourrissons, les femmes
- enceintes et les personnes âgées. Chez les adolescents le régime végétarien peut signer son
- entrée dans un trouble du comportement alimentaire.

**Mots-clés :** végétarisme, végétalisme, cancer colorectal, vitamine B12, nutritio.

## A) INTRODUCTION

L'homme est omnivore, mais il a aussi la capacité de s'adapter à des modes alimentaires très variés et différents. Traditionnellement certaines populations indiennes telles les Tarahumaras du Mexique, sont végétariennes, d'autres carnivores telles les Inuits, consommant quasi exclusivement de la chair de poisson et de mammifères marins, d'autres sont de gros consommateurs de produits laitiers tels les Peuls, les Masaïs ou Fulanis, ou les Mongols. Mais dans chacune de ces situations le mode alimentaire n'est pas un choix, il est la conséquence des disponibilités alimentaires. Au paléolithique la chasse et la cueillette déterminaient les habitudes alimentaires, celles-ci ayant évolué au Néolithique avec l'agriculture et l'élevage.

Longtemps le végétarisme était subi, signe aussi d'une relative pauvreté. Aujourd'hui il est choisi pour des raisons diverses : religieuses, éthiques, éco-environnementales (1)(2).

En réalité le végétarisme moderne est né au XVIII<sup>ème</sup> siècle, avec les Lumières et les philosophes en Angleterre où il est très implanté. Il fait aussi partie des règles alimentaires des Adventistes du 7<sup>ème</sup> jour, aux États-Unis, mais c'est aussi le cas dans certains ordres monastiques catholiques tels les trappistes. Chez les Hindous, seul le bœuf n'est pas consommé. En France il a accompagné des mouvements non violents et les mouvements tiers-mondistes dans les années 60-80 en restant très marginal. Aujourd'hui, notamment à la faveur de considérations sur le bien-être animal, mais aussi sous l'influence des attaques

contre l'excès de consommation de viande, perçues comme critiques vis-à-vis de la viande, tant sur le plan sanitaire, que sur le plan environnemental, un nombre croissant de personnes font le choix d'une alimentation végétarienne.

## **B) DÉFINITIONS**

En fait le végétarisme représente un spectre très large et hétérogène de pratiques alimentaires (2). Les végétariens sont en fait des ovo-lacto-végétariens. Ils excluent la chair animale, viande et dérivés, et le poisson, c'est-à-dire les aliments carnés. Les végétaliens excluent, eux, tous les produits animaux, œufs et produits laitiers compris. Les vegans refusent l'utilisation, y compris à des fins non alimentaires, de tous les produits et sous-produits animaux : miel, cuir, laine ... Mais d'autres nuances existent : ainsi on parle des pesco-végétariens qui ne mangent pas de viande mais consomment du poisson et les produits de la pêche. Quant aux flexi-végétariens ou flexitariens, ils consomment occasionnellement de la viande. Ce sont des semi-végétariens (ou des semi-carnivores!), bref des omnivores, mal vus des végétariens et des végétaliens. Soulignons enfin que bon nombres de végétariens rejettent une partie des produits laitiers, notamment 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 !

## **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 de réaliser une brève enquête alimentaire.

Ne pas manger de viande ne pose pas de problème, aucun aliment n'est 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 est donc de remplacer les protéines qu'elle apporte par d'autres sources de protéines (3). Pour les végétariens, la qualité des protéines des œufs et des produits laitiers est parfaite, de même pour les pesco-végétariens, celle du poisson. Classiquement 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, méthionine en particulier. Leur association, traditionnelle, dans de nombreuses préparations, 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-lactovégétariens et les pesco-végétariens, 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 au 1 g/kg/jour 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 (4) montre des différences d'apports pour la plupart des 18 acides aminés, décroissants depuis les

consommateurs de viande, de poisson, les végétariens et les végétaliens. En ce qui concerne les concentrations plasmatiques, elles sont décroissantes depuis les mangeurs de poissons, les végétariens, les mangeurs de viande et les végétaliens, pour la méthionine, le tryptophane, la tyrosine (et dans une moindre mesure pour la lysine) tandis que les végétaliens ont les taux plasmatiques les plus élevés pour la glycine et les carnivores les taux plasmatiques les plus bas pour l'alanine.

En ce qui concerne les lipides, les régimes végétariens ne sont, à priori, pas plus ni moins gras que les régimes omnivores, mais ils peuvent l'être en fonction des quantités de graisses ajoutées et de celles de graisses cachées parfois à niveau très élevé dans certains « steaks » végétariens du commerce. Sur le plan qualitatif le recours aux dérivés du lait de coco et à la graisse de palme plutôt qu'au beurre chez les végétaliens, 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 80 % des produits de la pêche et à 20 % des produits carnés. L'apport en acide alpha-linolénique (ALA), provenant de certaines graines et fruits oléagineux et huiles qui en découlent (soja, noix, germe de blé, colza, lin, cameline, perilla), ne suffit pas car la biotransformation de l'ALA en DHA est extrêmement faible. Seuls les ovo-produits de poules, nourries avec des micro-algues, permettent d'y parvenir de façon significative (5). Une autre alternative est de consommer directement des micro-algues riches en DHA telles que Schizochitrium. Une étude britannique sur la concentration plasmatique en acides gras polyinsaturés (AGPI) oméga 3 à longue chaîne, 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 (6). Ces valeurs ne sont pas liées à l'ancienneté du mode alimentaire. Toutefois, une autre étude montre que les différences de statut sont moindres qu'attendues, peut-être en raison d'une biotransformation du précurseur (ALA) vers les AGPI $\omega$ 3LC qui pourrait être accrue (7).

Du côté des 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 (8)(9).

Un régime végétarien / végétalien n'est en effet pas qu'un régime sans viande ou 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 ... 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 (10). 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 (11). Par contre la teneur en malondialdéhyde, un marqueur du stress oxydatif, est identique (11), bien qu'il soit en partie lié 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) (12)(13)(14)(15).

52 % des végétariens et 7 % des végétariens ont une concentration plasmatique inférieure à 118  $\mu\text{mol/l}$  (12). Chez les nourrissons le déficit atteint 45 % ; chez les enfants et adolescents il atteint jusqu'à 33 %, chez les femmes enceintes jusqu'à 39 % et chez les adultes et sujets âgés jusqu'à 86,5 % (14). Ceci peut être lié à une atrophie gastrique liée à la moindre disponibilité martiale 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 bio-disponible. 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 (12), il existe du fait, de la carence en vitamine B12 une hyper-homocystéinémie davantage chez les végétaliens que chez les végétariens (13)(16). Lorsque cette carence est prolongée, après que les réserves hépatiques soient épuisées, elle entraîne une grave anémie mégaloblastique et une sclérose combinée de la moelle. Son déficit modéré est associé à des altérations cognitives significatives et à une altération de l'intégrité microstructurale de l'hippocampe (17). Le lien entre le statut en vitamine B12, l'homocystéinémie et la dépression est observé chez les sujets âgés de 65-74 ans (18).

D'autres insuffisances d'apports peuvent être observées : c'est le cas de l'iode dont les sources sont essentiellement les produits de la pêche et les produits laitiers, excepté en cas de consommation d'algues (19) ; c'est le cas également du statut en zinc, bien que les apports puissent être satisfaisants (20) ; le statut en sélénium semble satisfaisant (20), tandis que celui du cuivre est marqué par une absorption apparente totale accrue en raison d'un apport plus élevé, malgré un moindre coefficient d'absorption (21). Le statut en vitamine D (25 OHD plasmatique) ne semble pas affecté par le mode alimentaire végétarien (22). Enfin se pose la question du fer et du calcium. Une méta-analyse récente montre une diminution significative des réserves en fer de l'organisme (23) bien que les enquêtes alimentaires montrent des apports satisfaisants (24). De même les apports en calcium sont satisfaisants chez les ovo-lacto-végétariens (24)(25). 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, en particulier de la biodisponibilité des micronutriments. Une enquête assez ancienne chez des femmes âgées Adventistes (25) montrait des apports plus élevés chez les végétariens que chez les non végétariens, en magnésium, vitamine E, A, B1, acide panthoténique, cuivre et manganèse, et des apports inférieurs aux apports nutritionnels conseillés (ANC) pour le zinc et la vitamine D dans les 2 groupes et pour les vitamines B6, B9, E chez les non végétariens. Les apports sont en effet loin d'être parfaits chez les omnivores. Une étude suisse très récente (26) montrait des apports plus élevés chez les végétariens que chez les non végétariens pour le magnésium, les vitamines C, E, niacine, mais des apports insuffisants en vitamine D, B12 (bien-sûr) et calcium chez les végétaliens.

En terme de diversité alimentaire l'application de 2 scores de diversité, (*Health Eating Index 2010* et *Mediterranean Diet Score*) montre que le régime végétarien est plus satisfaisant que le régime omnivore (27).

## D) EFFETS SUR LA SANTÉ

### 1) Poids

L'étude EPIC-Oxford, auprès de 37 875 sujets de 20-97 ans, (28), a montré une différence d'Indice de Masse Corporelle (IMC) entre les consommateurs de viande, de poisson, les végétariens et les végétaliens mais celle-ci est minime, décroissante pour ces 4 groupes, de 24,41 kg/m<sup>2</sup> à 22,49 kg/m<sup>2</sup> chez les hommes et de 23,52 kg/m<sup>2</sup> 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 (29), le gain de poids est de 406 g (H) et 423 g (F) chez les consommateurs de viande et de 284 g (H) et 303 g (F) chez les végétaliens. Là encore les différences sont minimales (29).

### 2) 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 rôle du fer héminique (30). 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 habituellement ne consomment ni tabac ni alcool. Le risque de survenue d'un diabète de type 2 dans cette population est réduit (31) ; il est proportionnel à la fréquence de consommation de viande et d'autant plus faible que l'adhésion au régime végétarien est ancienne (32). 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'insulino-sensibilité est plus grande (33). Chez des anglais végétaliens, comparativement à des omnivores, le HOMA- $\beta$  et la teneur lipidique intra-myocellulaire sont plus faibles, ce qui peut rendre compte d'une moindre insulino-résistance (34). Plusieurs études cliniques ont mesuré l'impact d'un changement de régime, du régime omnivore vers un régime végétarien / végétalien. Mais ces études sont parfois de durée très courte (16 jours) et avec des apports en fibres considérables (65 g) et donc peu interprétables (35). 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 (36). Toutefois une méta-analyse récente retenant 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 (37). Ceci peut être bien-sûr lié à un index glycémique plus bas ainsi qu'à un apport accru en fibres.

### 3) Facteurs de risque cardiovasculaire

#### a) Pression artérielle

Une méta-analyse de 11 études épidémiologiques (38) met en évidence une moindre pression artérielle systolique, de 3 à 14 mmHg, et diastolique, de 5 à 6 mmHg, chez les végétariens par rapport aux non végétariens. Dans l'étude EPIC-Oxford la différence pour la pression systolique était de 3,3 mmHg (39). Chez 34 192 Adventistes la prévalence de l'hypertension artérielle est réduite de 50 % chez les végétariens comparativement aux non végétariens (38). Plusieurs études d'intervention ont été réalisées, mais peu sont de bonne

qualité. L'une d'entre elles cependant, en cross-over viande / régime ovolacto-végétarien, entraîne une réduction de 5-6 mmHg pour la systolique et de 2-3 mmHg pour la diastolique indépendamment des apports en sodium (40). Les mécanismes invoqués sont multiples mais, indépendamment d'une moindre consommation d'alcool ou d'un poids plus faible, on peut retenir le rôle d'un apport accru en potassium et en magnésium du fait d'une consommation plus élevée de fruits et de légumes, de légumes secs et d'oléagineux.

#### *b) Lipides plasmatiques*

Les données épidémiologiques montrent clairement que les régimes végétariens sont associés à un niveau plus bas de cholestérol LDL et/ou de l'apoB (41)(42) 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 tels 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 (43). Toutefois, l'apport important en glucides induit à la fois une élévation des triglycérides et une baisse du cholestérol HDL (39)(44) ainsi que des LDL petites et denses

#### *c) 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 (12)(13)(42) Or, c'est un facteur de risque de thrombose. Mais ceci 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 AGPI  $\omega$ 3LC est moins bon chez les végétariens et les végétaliens (6)(7)(45). Il peut être aggravé par un déficit en ALA et un excès d'acide linoléique (46). Ce moins bon statut est associé à une augmentation du thromboxane A2 (46) et de l'agrégation plaquettaire (16)(47).

### **4) Risque de cardiopathies ischémiques**

De nombreuses études épidémiologiques ont montré une moindre mortalité cardiovasculaire chez les végétariens par rapport aux non végétariens (48). La réduction de l'incidence et de la mortalité par cardiopathies ischémiques est de l'ordre de 25 % (49). Dans la cohorte EPIC-Oxford les végétariens ont un risque d'incidence de cardiopathies ischémiques réduit de 32 % comparativement aux non végétariens, cette diminution n'étant que modérément atténuée après ajustement pour le poids, mais non modifiée après ajustement pour le sexe, l'âge, le tabac et les facteurs de risque cardiovasculaire (39). Les mécanismes en cause font appel bien-sûr à 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  $\omega$ 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 (50) mais à la production de triméthylamine-N-oxyde (TMAO) par le foie à partir du métabolisme de la carnitine par le microbiote (51). On a aussi évoqué le rôle des protéines animales / protéines végétales qui, dans les études épidémiologiques, sont associées respectivement à un risque de +25 % et -7 % de cardiopathies ischémiques (52) mais il ne pourrait s'agir que d'un marqueur. Bien sûr il faut considérer les bénéfices de la consommation de fruits et légumes, légumes secs, noix et oléagineux sur la santé cardiovasculaire.

## 5) Santé osseuse

Dans la cohorte EPIC-Oxford, auprès de 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. Par contre, il est significativement accru chez les végétaliens (+ 30 %) ; après ajustement sur l'énergie et sur le calcium il est augmenté (+ 15 %) mais de façon non significative (53). Mais chez les sujets ayant des apports calciques 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 une diminution de celle-ci de 4 % chez tous les végétariens ; et au niveau lombaire la réduction est de 2 % chez les végétariens, et de 6 % chez les végétaliens (54). 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 a été insuffisant sur le poids, l'activité physique et le tabac.

L'explication du retentissement osseux est difficile. Certes les apports en calcium peuvent être inférieurs surtout chez les végétaliens, mais ceux de vitamine D sont identiques. Le rôle des protéines est complexe. Ainsi l'étude d'Iowa chez des femmes âgées a montré que le risque de fractures était réduit de 69 % si l'apport en protéines animales était plus élevé (55) : ceci pourrait être dû au bénéfice sur la synthèse et la fonction ostéo-musculaire. A l'inverse une étude épidémiologique, plus petite, également chez des femmes âgées, (56) a montré qu'un rapport protéines animales / protéines végétales était associé à une perte osseuse accrue et à un risque de fracture du fémur très augmenté (x 3,7) ! Ceci 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 existe une augmentation compensatrice de l'absorption du calcium au niveau intestinal. Cependant une étude expérimentale a montré qu'un régime très riche en protéines végétales (139 g) avec 1 600 mg de calcium entraînait aussi une perte urinaire de calcium et une augmentation de son absorption se traduisant par une moindre perte fécale (57). 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 plus faible masse grasse réduit la production endogène d'œstrogènes faibles et l'apport très élevé en fibres diminue la réabsorption des œstrogènes (cycle entéro-hépatique) et accroît leur perte fécale.

## 6) Cancer

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

Dans une étude transversale déjà ancienne (58) chez les Adventistes non végétariens, le risque de cancer du côlon et la prostate était accru (RR 1,88 et RR 1,54) par rapport aux végétariens ; mais la même année était publiée une analyse de 5 études prospectives sur un suivi de 10,6 ans montrant l'absence de différence de mortalité pour les cancers de l'estomac, du colon et du rectum, du poumon, du sein, de la prostate entre les végétariens (ni viande, ni poisson) et les non végétariens (59).

Dans l'*Oxford Vegetarian Study* avec un suivi de 17 ans l'incidence du cancer colorectal n'était pas différente de celle de la population générale (60). Dans EPIC-Oxford l'incidence du cancer colorectal était plus basse chez les non-végétariens comparativement à la population générale, tandis qu'elle était identique chez les végétariens (61). Toujours dans

EPIC-Oxford (62), l'incidence du cancer colorectal était plus élevée (RR 1,49) chez les végétariens comparativement aux non-végétariens et chez les végétariens comparativement aux consommateurs de viande (RR 1,39). Il n'y avait pas de différence pour l'incidence du cancer de la prostate et de tous les cancers (62). Soulignons que la consommation de nitrates est 3 fois plus élevée chez les végétariens que chez les omnivores (63). On peut se demander si, pour cette population, il ne s'agit pas d'un effet « reverse », c'est-à-dire le fait 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 faible augmentation du risque de cancer colorectal (RR 1,15) (30). Plus récemment, dans une cohorte néerlandaise suivie pendant 20,3 ans, il n'y avait pas de réduction de l'incidence du cancer du poumon, du sein (femmes ménopausées), et de la prostate chez les végétariens, les pesco-végétariens et les consommateurs de viande une fois / semaine, comparativement aux consommateurs quotidiens de viande (64).

Dans une étude récente chez les Adventistes végétariens, (65) on observait une réduction de 35 % du risque de cancer de la prostate, mais seulement chez les blancs, pas chez les noirs ! Par contre la consommation de soja est associée à une réduction de la survenue des récurrences et de la mortalité par cancer du sein (66)(67).

Enfin dans une revue récente il n'y avait pas de réduction de la mortalité par cancer chez les végétariens (49) confirmant les premières données (59).

Au total les données sur l'incidence du cancer colo-rectal sont contradictoires, tandis qu'il ne semble pas y avoir de réduction de la mortalité par cancer.

## 7) Mortalité

Dans 5 études prospectives, il n'y avait pas de différences de mortalité par accident vasculaire cérébral ni par cancer (prostate, côlon, poumon, sein, estomac) (59).

Dans EPIC Oxford il n'y avait pas non plus de différence de mortalité toutes causes (62). Dans l'étude chez les Adventistes (68) il n'y avait pas non plus de différence de mortalité pour les maladies cardiovasculaires (sauf chez les hommes) et les cancers, mais une réduction de la mortalité toutes causes chez les hommes et en particulier chez les végétariens et les pesco-végétariens pour les maladies cardiovasculaires.

Enfin très récemment au Royaume-Uni il n'y avait pas de différence de mortalité entre les végétariens et les non-végétariens (49).

## 8) 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, allergies, troubles mentaux, anxiété, dépression) (69). Les auteurs suggèrent que les sujets adoptent une alimentation végétarienne en raison d'une moins bonne santé, 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 (70)(71).

## **E) RECOMMANDATIONS PAR GROUPES DE POPULATIONS**

### ***Chez les nourrissons***

Chez les nourrissons il est formellement déconseillé d'adopter une alimentation végétarienne en raison des risques de sous-nutrition et de carence ou de déficits multiples (vitamine B12 – oméga 3 – fer – calcium – zinc – protéines) (72). La substitution du lait de mammifères par des jus végétaux est une faute nutritionnelle excepté ceux à base de soja et répondant à la réglementation des aliments diététiques infantiles. L'alimentation végétarienne expose aux risques 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 pesco-végétarienne. 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 faut être alerté par le fait qu'elle peut témoigner d'une entrée dans un trouble du comportement alimentaire, voire dans une anorexie mentale.

### ***Chez les femmes enceintes et allaitantes***

L'alimentation végétalienne est formellement déconseillée (73) 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 pesco-végétarienne 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 (74). L'alimentation pesco-végétarienne est acceptable sans bénéfice prouvé par rapport à une alimentation omnivore ou flexi-végétarienne.

## **EN CONCLUSION**

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

**Service de Nutrition, Institut Pasteur de Lille,  
1, rue du Professeur Calmette,  
BP 245, 59019 Lille cédex**

**Adresse pour la correspondance :** Docteur Jean-Michel Lecerf, adresse ci-dessus.

**E-mail :** Jean-michel.lecerf@pasteur-lille.fr

VEGETARIAN AND VEGAN DIETS: GOOD FOR NUTRITION  
AND HEALTH?

by **Jean-Michel LECERF**  
(Lille, France)

ABSTRACT

*Vegetarian diet is without meat and fish, and vegan diet is without animal products. The first may be a well-balanced diet but is deficient in long chain omega 3 fatty acids; the second is often insufficient in iron, calcium, omega 3 and is deficient in vitamin B12. However vegetarian diet corrects some western diet disequilibrium. Moreover a rich plant-foods diet is associated to health benefits: less weight, decrease of type 2 diabetes and coronary heart diseases. The osteoporosis risk is raised in vegans who have low calcium intakes.*

*Data are conflicting for colorectal cancer but there is no change for cancer mortality. Vegan diets are totally not recommended in infants, pregnant women and older people. In adolescents vegetarianism is sometimes the feature of a disturbance in dietary behavior.*

**Key-words:** vegetarianism, veganism, colorectal cancer, vitamin B12, nutrition.

**BIBLIOGRAPHIE**

1. **Lecerf JM.** La viande : un peu, beaucoup, passionnément, pas du tout. Buchet-Chastel; 2016. 131 p.
- 2. **Lecerf JM.** Végétariens et végétarisme. Contextes historique et psychologique. *Med Nutr.* 2003; **39(4)**: 153–7.
- 3. **Lecerf JM.** Caractéristiques nutritionnelles de l'alimentation végétarienne. *Med Nutr.* 2003; **39(4)**: 158–63.
- 4. **Schmidt JA, Rinaldi S, Scalbert A, Ferrari P, Achaintre D, Gunter MJ, 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.
- 5. **Lecerf JM, Mathiaud A, Thabuis C, Berthier-Schnebel C, Clerc E, Lefranc C BA.** Enrichissement d'œufs de poules pondeuses en lutéine et en DHA avec des microalgues contenues dans leur nourriture. *Nutr Clin Metab.* 2014; **28(Supp 11)**: S75.
- 6. **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.
- 7. **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. - **8. Zimmer J, Lange B, Frick J-S, Sauer H, Zimmermann K, Schwiertz A, et al.** A vegan or vegetarian diet substantially alters the human colonic faecal microbiota. *Eur J Clin Nutr.* 2012; **66**(1): 53–60. - **9. do Rosario VA, Fernandes R, Trindade EBS de M.** Vegetarian diets and gut microbiota: important shifts in markers of metabolism and cardiovascular disease. *Nutr Rev.* 2016; **74**(7): 444–54. - **10. Haldar S, Rowland IR, Barnett YA, Bradbury I, Robson PJ, Powell J, 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. - **11. Boanca MM, Colosi HA, Craciun 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. - **12. Gilsing AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z, Sanders TAB, Appleby PN, Allen NE, 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. - **13. Elmadfa I, Singer I.** Vitamin B-12 and homocysteine status among vegetarians: a global perspective. *Am J Clin Nutr.* 2009; **89**(5): 1693S–1698S. - **14. 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. - **15. Rizzo G, Laganà AS, Rapisarda AMC, La Ferrera GMG, Buscema M, Rossetti P, et al.** Vitamin B12 among Vegetarians: Status, Assessment and Supplementation. *Nutrients.* 2016; **8**(12): 767. - **16. Mezzano D, Muñoz X, Martínez C, Cuevas A, Panes O, Aranda E, et al.** Vegetarians and cardiovascular risk factors: hemostasis, inflammatory markers and plasma homocysteine. *Thromb Haemost.* 1999 Jun; **81**(6): 913–7. - **17. Köbe T, Witte AV, Schnelle A, Grittner U, Tesky VA, Pantel J, 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. - **18. Elstgeest LEM, Brouwer IA, Penninx BWH, 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. - **19. Lightowler HJ, Davies GJ.** Assessment of iodine intake in vegans: weighed dietary record vs duplicate portion technique. *Eur J Clin Nutr.* 2002; **56**(8): 765–70. - **20. de Bortoli MC, Cozzolino SMF.** Zinc and selenium nutritional status in vegetarians. *Biol Trace Elem Res.* 2009; **127**(3): 228–33. - **21. Hunt JR, Vanderpool RA.** Apparent copper absorption from a vegetarian diet. *Am J Clin Nutr.* 2001; **74**(6): 803–7. - **22. Chan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE.** Serum 25-hydroxyvitamin D status of vegetarians, partial vegetarians, and nonvegetarians: the Adventist Health Study-2. *Am J Clin Nutr.* 2009; **89**(5): 1686S–1692S. - **23. 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; <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2016.1259210>. - **24. Leblanc JC, Yoon H, Kombadjian A, Verger P.** Nutritional intakes of vegetarian populations in France. *Eur J Clin Nutr.* 2000; **54**(5): 443–9. - **25. Nieman DC, Underwood BC, Sherman KM, Arabatzis K, Barbosa JC, Johnson M, et al.** Dietary status of Seventh-Day Adventist vegetarian and non-vegetarian elderly women. *J Am Diet Assoc.* 1989; **89**(12): 1763–9. - **26. Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand 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. - **27. 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. - **28. Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ.** Diet and body mass index in 38 000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. *Int J Obes.* 2003; **27**(6): 728–34. - **29. 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. - **30. Lecerf JM.** La place de la viande dans la nutrition humaine. *Viandes Prod carnés.* 2014; **30**(6): 1–5. - **31. 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. - **32. 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. - **33. Kuo C-S, Lai N-S, Ho L-T, Lin C-L.** Insulin sensitivity in Chinese ovo-lacto vegetarians compared with omnivores. *Eur J Clin Nutr.* 2004; **58**(2): 312–6. - **34. Goff LM, Bell JD, So P-W, Dornhorst A, Frost GS.** Veganism and its relationship with insulin resistance and intramyocellular lipid. *Eur J Clin Nutr.* 2005; **59**(2): 291–8. - **35. 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. - **36. Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJA, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, 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. - **37. 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. - **38. Berkow SE, Barnard ND.** Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev.* 2005; **63**(1): 1–8. - **39. 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. - **40. Rouse IL, Beilin LJ, Mahoney DP, Margetts BM, Armstrong BK, Record SJ, 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. - **41. 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. - **42. Chen C-W, Lin Y-L, Lin T-K, Lin C-T, Chen B-C, Lin C-L.** Total cardiovascular risk profile of Taiwanese vegetarians. *Eur J Clin Nutr*. 2008; **62**(1): 138–44. - **43. Sirtori CR, Eberini I, Arnoldi A.** Hypocholesterolaemic effects of soya proteins: results of recent studies are predictable from the anderson meta-analysis data. *Br J Nutr*. 2007; **97**(5): 816–22. - **44. Huang Y-W, Jian Z-H, Chang H-C, Nfor ON, Ko P-C, Lung C-C, et al.** Vegan diet and blood lipid profiles: a cross-sectional study of pre and postmenopausal women. *BMC Womens Health*. 2014; **14**(1): 55. - **45. Mangat I.** Do vegetarians have to eat fish for optimal cardiovascular protection? *Am J Clin Nutr*. 2009; **89**(5): 1597S–1601S. - **46. Li D, Sinclair A, Wilson A, Nakkote S, Kelly F, Abedin L, et al.** Effect of dietary alpha-linolenic acid on thrombotic risk factors in vegetarian men. *Am J Clin Nutr*. 1999; **69**(5): 872–82. - **47. Li D, Sinclair A, Mann N, Turner A, Ball M, Kelly F, et al.** The association of diet and thrombotic risk factors in healthy male vegetarians and meat-eaters. *Eur J Clin Nutr*. 1999; **3**(8): 612–9. - **48. Lecerf JM.** Bénéfices et limites d'une alimentation végétarienne. *Med Nutr*. 2004; **40**(2): 72–9. - **49. 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. - **50. Lecerf J-M.** Acides gras saturés et risque cardio-métabolique. *Médecine des Mal Métaboliques*. 2016; **10**(5): 421–9. - **51. Koeth RA, Wang Z, Levison BS, Buffa JA, Org E, Sheehy BT, et al.** Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. *Nat Med*. 2013; **19**(5): 576–85. - **52. Preis SR, Stampfer MJ, Spiegelman D, Willett WC, Rimm EB.** Dietary protein and risk of ischemic heart disease in middle-aged men. *Am J Clin Nutr*. 2010; **92**(5): 1265–72. - **53. 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. - **54. Ho-Pham LT, Nguyen ND, Nguyen T V.** Effect of vegetarian diets on bone mineral density: a Bayesian meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2009; **90**(4): 943–50. - **55. 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. - **56. 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. - **57. Jenkins DJA, Kendall CWC, Vidgen E, Augustin LSA, Parker T, Faulkner D, 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. - **58. 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–538S. - **59. Key TJ, Fraser GE, Thorogood M, Appleby PN, Beral V, Reeves G, 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–524S. - **60. 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. - **61. 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–1626S. - **62. 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–1619S. - **63. McKnight GM, Duncan CW, Leifert C, Golden MH.** Dietary nitrate in man: friend or foe? *Br J Nutr*. 1999; **81**(5): 349–58. - **64. Gilsing AMJ, 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. - **65. Tantamango-Bartley Y, Knutsen SF, Knutsen R, Jacobsen BK, Fan J, Beeson WL, et al.** Are strict vegetarians protected against prostate cancer? *Am J Clin Nutr*. 2016; **103**(1): 153–60. - **66. Lecerf JM.** Soja Isoflavones et cancer du sein. *Metab Horm Diabetes Nutr*. 2015; **19**: 221–5. - **67. Zhang FF, Haslam DE, Terry MB, Knight JA, Andrusis IL, Daly MB, et al.** Dietary isoflavone intake and all-cause mortality in breast cancer survivors: The Breast Cancer Family Registry. *Cancer*. 2017; **123**(11): 2070–9. - **68. Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, et al.** Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist Health Study 2. *JAMA Intern Med*. 2013; **173**(13): 1230–8. - **69. 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. Gorlova OY, editor. *PLoS One*. 2014; **9**(2): e88278. - **70. Mathieu S, Dorard G.** [Vegetarianism and veganism lifestyle: Motivation and psychological dimensions associated with selective diet]. *Presse Med*. 2016; **45**(9): 726–33. - **71. Lecerf JM.** Motivations et opinions au sujet du végétarisme et des végétariens. *Med Nutr*. 1998; **2**: 76–82. - **72. Lecerf JM.** Le régime végétalien : les risques chez l'enfant. *Concours Médical*. 2011; **133**: 11. - **73. Lecerf JM.** Régime ovo lacto végétarien pendant la grossesse. *Le concours médical*. 2013; **135**(6): 484. - **74. Lecerf JM.** Particularités du senior végétarien. *Médecine des Mal Métaboliques*. 2009; **3**(4): 380–5.