

APPORTS EN MICRONUTRIMENTS

QUELLES CONSÉQUENCES DES RÉGIMES SANS VIANDE ?

EN TANT QU'OMNIVORE, L'HOMME A DE TOUT TEMPS FAIT ÉVOLUER SON ALIMENTATION. MAIS LES CHANGEMENTS ALIMENTAIRES NE SONT PAS TOUJOURS SANS CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ. LA CONSOMMATION DE VIANDE EN EST UN BON EXEMPLE : SI SA RÉDUCTION S'AVÈRE NÉCESSAIRE LORSQU'ELLE EST EXCESSIVE ET LIÉE À UN DÉSÉQUILIBRE ALIMENTAIRE, L'EXCLURE DE SON RÉGIME PEUT ENGENDRER DES INSUFFISANCES D'APPORTS, VOIRE MÊME DES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS, EN PARTICULIER CHEZ CERTAINES POPULATIONS.

Tout en restant un aliment de choix pour la majorité des Français, la viande fait aujourd'hui débat, en raison des changements de modes de vie (moins de produits bruts, etc.), ainsi que des préoccupations éthiques, environnementales et de santé. Les études épidémiologiques soulignent l'intérêt des régimes riches en végétaux pour prévenir des maladies

chroniques. Cela semble surtout lié au fait que les personnes adoptant ces régimes ont une alimentation globalement plus proche des recommandations et un mode de vie moins sédentaire. Mais rares sont les études qui s'intéressent aux risques de carences chez les non consommateurs de viande. Pourtant, les régimes d'exclusion peuvent conduire à des insuffisances d'apports en nutriments.

RÉSUMÉ

La consommation de viande fait aujourd'hui l'objet de divers messages, parfois contradictoires, voire d'injonctions dépassant largement le champ de la nutrition et de la santé. La viande reste pourtant l'un des aliments de base du régime alimentaire des Français. Elle contient de nombreux nutriments d'intérêt pour l'Homme, parmi lesquels des protéines de qualité, du fer héminique, du zinc, du sélénium, ainsi que plusieurs vitamines (B3, B6, B12...). De fait, si une consommation excessive de viande est déconseillée, une consommation raisonnable s'avère au contraire favorable à la couverture des besoins nutritionnels.

Il existe en effet une complémentarité évidente entre les aliments d'origine végétale et animale. Les premiers apportent peu d'énergie avec de nombreuses vitamines, des antioxydants, des fibres et certains minéraux, mais dont la biodisponibilité, c'est-à-dire la part qui pourra être réellement absorbée et donc utile à l'organisme, est limitée. À l'inverse, les produits d'origine animale, qui n'apportent pas de fibres et moins d'antioxydants, contiennent des teneurs élevées en minéraux ayant une bonne biodisponibilité. La viande est notamment une excellente source de zinc et de fer héminique, sans oublier la vitamine B12, présente uniquement dans les aliments d'origine animale, les végétaux en étant totalement dépourvus.

La littérature scientifique montre que les personnes adoptant des pratiques végétariennes mal équilibrées ont des déficits d'apports en certains micronutriments. Parmi ces personnes, certaines sont plus particulièrement exposées au risque de carences en fer, en zinc et en vitamine B12 : c'est le cas des enfants et femmes enceintes, qui ont des besoins nutritionnels accrus en raison de la croissance ou de la grossesse, et aussi des personnes excluant tout produit d'origine animale (végétaliennes) en raison d'apports insuffisants en ces micronutriments. Les personnes âgées constituent également un groupe à risque, notamment en cas de dénutrition : une consommation régulière de viande riche en protéines de qualité (densité protéique élevée, composition adéquate en acides aminés indispensables, bonne digestibilité et bonne vitesse de digestion), associée à une activité physique, aide à freiner la fonte musculaire liée au vieillissement (sarcopénie). Notons en outre qu'aucun risque de maladie chronique n'est associé à une consommation modérée de viande dans le cadre d'un régime équilibré. Une consommation hebdomadaire respectant la limite de 500 g de viande cuite hors volaille (bœuf, veau, porc, mouton, agneau, abats), en accord avec les nouvelles recommandations françaises, contribue à une alimentation favorable à la santé, respectant un bon équilibre entre aliments d'origine végétale et animale. ■

QUELS RISQUES DE CARENCES CHEZ LES PETITS ET NON CONSOMMATEURS DE VIANDE ?

DES APPORTS INSUFFISANTS EN CERTAINS NUTRIMENTS, AU REGARD DES BESOINS DE L'ORGANISME, PEUVENT ENGENDRER UN RISQUE DE CARENCES NUTRITIONNELLES. LA VIANDE ROUGE CONTIENT DE NOMBREUX NUTRIMENTS D'INTÉRÊT, PARMIS LESQUELS DES PROTÉINES RICHES EN ACIDES AMINÉS ESSENTIELS ET DE BONNE DIGESTIBILITÉ, MAIS AUSSI PLUSIEURS MICRONUTRIMENTS. C'EST POURQUOI, LES PETITS OU NON CONSOMMATEURS DE VIANDE PEUVENT AVOIR DES APPORTS INSUFFISANTS ET S'EXPOSER À DES RISQUES DE CARENCES, PRINCIPALEMENT POUR TROIS MICRONUTRIMENTS : LE FER, LE ZINC ET LA VITAMINE B12.

Les tendances et préoccupations sociétales actuelles ont incité les Français à réduire, voire pour certains à stopper, leur consommation de viande. Exclure un aliment de son alimentation n'est toutefois pas anodin, et encore moins lorsqu'il s'agit d'un des principaux contributeurs aux apports en certains micronutriments d'intérêt dans le régime alimentaire initial.

LE VÉGÉTARISME : UNE PRATIQUE À CE JOUR PEU RÉPANDUE EN FRANCE

Définition. Les régimes alimentaires de type végétarien se caractérisent par l'exclusion des aliments contenant de la chair animale. Ils regroupent des pratiques variées, pour lesquelles il n'existe pas de définition officielle. En allant du plus strict au moins contraignant, il est néanmoins possible de distinguer quatre régimes excluant la viande : le végétalisme, le lacto-végétarisme, l'ovo-lacto-végétarisme (plus communément appelé végétarisme) et le pesco-végétarisme (Figure 1).

À noter que les études s'intéressant aux régimes excluant la viande ne font pas toujours la distinction entre ces différents types de régimes. Dans de nombreuses études, comme dans le langage courant, le terme « végétarisme » renvoie à l'ovo-lacto-végétarisme, qui constitue le régime le plus représenté parmi les pratiques dites végétariennes.

Représentativité. Pour sa troisième édition, l'enquête alimentaire Inca a tenté d'estimer la représentativité de ces pratiques alimentaires dans la population française (Anses, 2017) : 1,8 % des adultes de 18 à 79 ans et 0,4 % des enfants et adolescents de 0 à 17 ans déclarent suivre un régime végétarien excluant au minimum la viande. Parmi ces adultes, 33 % déclarent ne pas consommer non plus de poisson ou produits de la mer, 22 % d'œufs, 15 % de produits laitiers et 9 % de miel. *In fine*, 4,9 % de ces adultes déclarant exclure la viande ont un régime végétalien, soit moins de 0,1 % de la population adulte. Côté

FIGURE 1 : LES DIFFÉRENTS RÉGIMES EXCLUANT LA VIANDE



* Le régime alimentaire Végan est identique au régime végétalien. Le véganisme implique en sus d'exclure tout produit d'origine animale de sa vie quotidienne.

enfants et adolescents, 48 % déclarent exclure également de leur alimentation le poisson et les produits de la mer, 29 % le miel et 5 % les produits laitiers, mais aucun n'exclut les œufs.

LES FRANÇAIS : GRANDS OU PETITS CONSOMMATEURS DE VIANDE ?

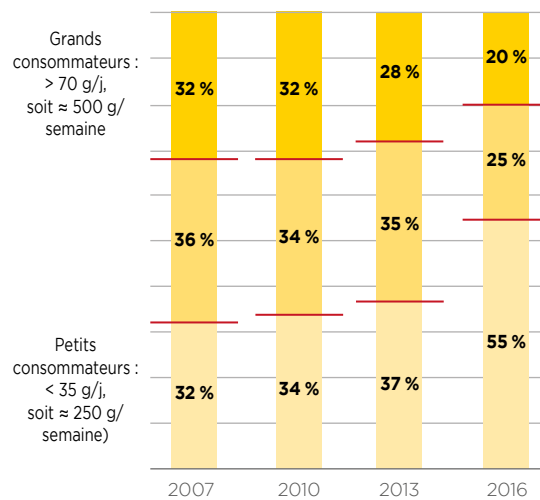
En France, la consommation individuelle de viande hors volaille (bœuf, veau, agneau, porc -hors charcuterie-, viandes chevaline et caprine) diminue sensiblement depuis plusieurs années, et ce, sur l'ensemble des catégories socioprofessionnelles et quels que soient l'âge et le sexe (Credoc, 2018). On observe ainsi une baisse progressive de la part des grands consommateurs de viande, de 32 % en 2007 à 20 % en 2016, concomitante à une hausse de celle des petits consommateurs, de 32 % en 2007 à 55 % en 2016 (*Figure 2*)¹. Or, si la diminution de la proportion de trop grands consommateurs est conforme aux recommandations de santé publique, l'augmentation de la part des petits consommateurs n'est pas forcément bénéfique sur le plan nutritionnel. En effet, l'observation des comportements de santé montre que les petits consommateurs sont aussi, par définition, plus réceptifs aux messages de réduction et donc plus enclins à modifier drastiquement leurs consommations. Cela peut accroître le risque de déficiences en certains micronutriments, tout particulièrement dans le cas de situations spécifiques : grossesse, allaitement, période de forte croissance, faible volume alimentaire (personnes âgées, etc.), pratique sportive intensive.

FER : DU RISQUE DE DÉPLÉTION DES RÉSERVES À CELUI D'ANÉMIE FERRIPRIVE

Importance métabolique. Le fer assure un rôle essentiel dans de nombreuses fonctions vitales. Il contribue, entre autre, à la formation des globules rouges et de l'hémoglobine, au transport de l'oxygène, à une fonction cognitive normale, au fonctionnement du système immunitaire, etc.

Carence. La carence en fer se produit lorsque les réserves en fer sont épuisées et peut conduire à une anémie ferriprive si les stocks ne sont pas reconstitués (voir *Encadré p.4*).

FIGURE 2 : EVOLUTION DES PROPORTIONS DE PETITS, MOYENS ET GRANDS CONSOMMATEURS DE VIANDE HORS VOLAILLE CHEZ LES ADULTES



Source : Crédoc, enquêtes CCAF 2007 et 2016 chez les adultes de 18 ans et plus, en France.

Selon l'Organisation mondiale de la Santé, la carence en fer constitue le trouble nutritionnel le plus commun et le plus répandu dans le monde. **Les pays en développement sont les plus concernés, mais il s'agit de la seule carence dont la prévalence est élevée dans les pays industrialisés (WHO/FAO, 2004).** Elle est particulièrement fréquente chez les femmes non ménopausées et les adolescentes (besoins élevés du fait des pertes de fer lors des menstruations et à la croissance staturopondérale chez les adolescentes). Selon l'Étude Nationale Nutrition Santé réalisée en 2006-2007, en France, les femmes non ménopausées présentent une prévalence d'anémie de 5,7 %, d'anémie ferriprive de 3 %, de carence de 13,5 % et de risque de déplétion de 25,5 %, (Usen, 2007). Selon une étude transversale française réalisée entre 2008 et 2009 (Sacri et al., 2018), 3 % des enfants d'environ 10 mois à 2 ans et 5 % des enfants de 2 à 3 ans ont une déficience en fer (ferritinémie < 10 µg/l).

Déficits d'apports. Ces chiffres sont à rapprocher des données disponibles concernant les apports alimentaires observés dans le pays : les apports moyens en fer chez les femmes de 18-79 ans étaient de 11,5 mg/j et 8,9 mg/j, respectivement lors des études Inca 2 (2006-2007) et Inca 3 (2014-2015)(Afssa, 2009 ; Anses, 2017). Les besoins en fer des femmes étant très variables en fonction des pertes menstruelles (faibles à

1. Il n'existe pas de définition officielle de ces deux catégories : l'étude du Crédoc considère comme grands consommateurs, les personnes consommant plus de 500 g de viande cuite (telle que consommée) par semaine, ce qui correspond à la dernière recommandation nutritionnelle française (Santé publique France, 2019) ; et comme petits consommateurs, celles consommant moins de 250 g de viande hors volaille cuite par semaine, soit la moitié de la quantité maximale recommandée.

Déplétion, carence en fer, anémie : de quoi parle-t-on ?

• DÉPLÉTION TOTALE DES RÉSERVES EN FER

Elle est définie par un taux de ferritine sérique inférieur à 15 $\mu\text{g/l}$. Sont considérées comme à risque de déplétion, les personnes ayant de faibles réserves en fer, c'est-à-dire un taux en ferritine sérique compris entre 15 et 30 $\mu\text{g/l}$ (inférieur à 10 $\mu\text{g/l}$ chez les enfants de 0-3 ans, selon l'Anses (Sacri et al. 2018)).

• CARENCE EN FER

Elle se produit lorsque les stocks en fer sont épuisés et que les besoins en fer ne peuvent pas être satisfaits par l'absorption du fer alimentaire. Elle débute par une déplétion des réserves avec une baisse progressive du taux de ferritine plasmatique. S'en suit, par réaction, une augmentation du taux plasmatique de transferrine, puis une baisse du taux de fer sérique qui conduit à une diminution de la synthèse d'hémoglobine.

• ANÉMIE

Elle est définie par un taux d'hémoglobine dans le sang inférieure à 120 g/l chez la femme et à 130 g/l chez l'homme.

L'anémie ferriprive associe une anémie à un taux de ferritine sérique inférieur à 15 $\mu\text{g/l}$.

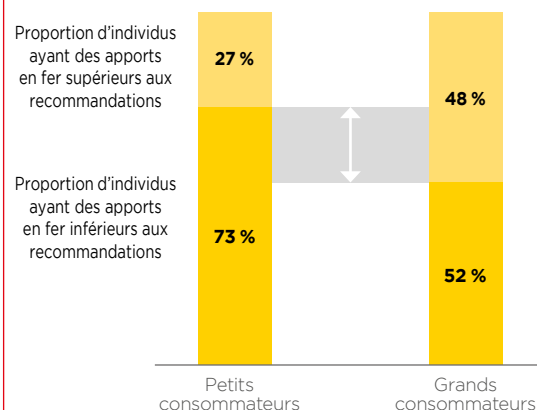
Source : DRESS, 2011.

élevées), l'inadéquation d'apport a été évaluée par l'Anses selon une méthode probabiliste. Ainsi, 25 % des adolescentes de 13 à 17 ans et 22 % des femmes de 18-54 ans présenteraient une prévalence d'inadéquation en fer (Anses, 2015).

Contribution de la consommation de viande aux apports.

Selon l'étude Inca 3 sur les consommations alimentaires moyennes en France, les « viandes, poissons, œufs » (VPO) représentent le premier groupe d'aliments vecteurs de fer chez l'adulte, avec une contribution à hauteur de 26 % des apports (Anses, 2017). L'étude CCAF 2016 confirme l'importance des apports en viande hors volaille dans la couverture des besoins en fer (Credoc, 2016) : 73 % des adultes petits consommateurs de viande (hors volaille) ont des apports en fer inférieurs aux références nutritionnelles pour la population (RNP) contre 52 % des grands consommateurs (Figure 3). Une étude britannique récente s'intéressant aux petits consommateurs de viande appuie également ces éléments : près de 38 % des femmes consommant moins de 40 g/j de viande rouge (soit 280 g/semaine) seraient en insuffisance d'apports en fer,

FIGURE 3 : COUVERTURE DES APPORTS EN FER CHEZ LES ADULTES EN FRANCE, SELON LE NIVEAU DE CONSOMMATION DE VIANDE HORS VOLAILLE



Ces chiffres correspondent à la couverture des références nutritionnelles pour la population (RPN), d'après les résultats de l'enquête CREDOC, CCAF 2016, pour les adultes ≥ 18 ans (n=1 735), en France.

contre 25 % pour les consommatrices moyennes (de 280 à 490 g/semaine), avec une répercussion sur le taux moyen de ferritine : 29 $\mu\text{g/l}$ versus 40 $\mu\text{g/l}$ (Derbyshire et al., 2017).

Chez les végétariens. Une revue de la littérature rapporte de moindres réserves en fer chez les végétariens comparés aux consommateurs de viande (Hunt, 2002).

ZINC : DES APPORTS SOUVENT INSUFFISANTS

Importance métabolique. Le zinc intervient notamment dans l'activité de 300 enzymes, dans l'expression de gènes, la stabilisation des structures nucléiques, protéiques... et a un rôle antioxydant (Foster et Samman, 2017).

Carence. Aucun indicateur fiable de la carence en zinc n'a été identifié. Il n'existe donc pas de données sur sa prévalence et le risque de carence se base généralement sur l'inadéquation entre les besoins et les apports en zinc (WHO/FAO, 2004). La carence peut générer divers symptômes (altération du goût, diminution des défenses immunitaires, etc.) ; chez les jeunes enfants, le ralentissement de la croissance est l'un des effets les plus clairement définis. Des travaux récents suggèrent également des relations avec les troubles de l'humeur ou la dépression (Piao et al., 2017).

Déficits d'apports. En France, l'Anses a estimé les prévalences d'inadéquation d'apports en zinc à 23 % chez les femmes de 18-54 ans et à 34 %

chez celles de 55-75 ans, contre moins de 8 % chez les hommes adultes (Anses, 2015).

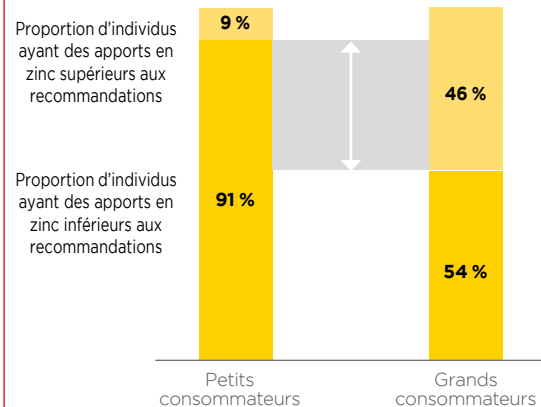
Contribution de la consommation de viande aux apports. L'étude Inca 3 classe, pour un profil alimentaire moyen en France, les « viandes, poissons, œufs » (VPO) comme premier groupe d'aliments vecteurs de zinc chez l'adulte, avec une contribution à hauteur de 21,2 % des apports (Anses, 2017). L'enquête CCAF 2016 rapporte que 91 % des petits consommateurs de viande hors volaille ont des apports en zinc inférieurs aux références nutritionnelles pour la population (RPN), contre 54 % pour les grands consommateurs (Figure 4).

Chez les végétariens. Dans les pays à revenus élevés, les végétariens sont considérés comme l'une des populations les plus à risque de carence : une méta-analyse récente a évalué que la concentration sérique en zinc était inférieure de 0,9 $\mu\text{mol/l}$ chez les végétariens par rapport aux non végétariens, avec un risque de carence plus élevé chez les femmes (Foster *et al.*, 2013). Les données de la cohorte européenne Epic rapportent des apports en zinc particulièrement réduits chez les végétaliens (8,7 mg/j), comparés aux végétariens (10,3 mg/j) et aux consommateurs réguliers de viande (10,5 mg/j) (Sobiecki *et al.*, 2016). Par ailleurs, avec un ajustement des données à la biodisponibilité du zinc dans le régime, plus de 55 % des hommes végétariens (29 % des femmes végétariennes) et plus de 70 % des hommes végétaliens (55 % des femmes végétaliennes) présenteraient des apports insuffisants en zinc (Sobiecki *et al.*, 2016).

AU-DELÀ DES APPORTS, LA QUESTION DE LA BIODISPONIBILITÉ

La biodisponibilité d'un nutriment représente la proportion de ce nutriment effectivement utilisable par l'organisme. Trois phénomènes entrent en jeu : son absorption par les cellules de l'intestin, son transport vers les organes et son utilisation. Cette notion s'applique en particulier à certains micronutriments (vitamines, mais surtout minéraux), tels que le fer et le zinc. La biodisponibilité d'un minéral dépend, non seulement de la composition du régime, mais aussi de l'individu (état de santé, statut en ce minéral...). Certains composants de l'alimentation vont agir positivement sur la biodisponibilité du minéral en améliorant son absorption (protéines animales, vitamine C...), tandis que d'autres, qualifiés de

FIGURE 4 : COUVERTURE DES APPORTS EN ZINC CHEZ LES ADULTES EN FRANCE, SELON LE NIVEAU DE CONSOMMATION DE VIANDE HORS VOLAILLE



Ces chiffres correspondent à la couverture des références nutritionnelles pour la population (RPN), d'après les résultats de l'enquête CREDOC, CCAF 2016, pour les adultes ≥ 18 ans ($n=1\,735$), en France.

facteurs anti-nutritionnels (phytates, fibres...), vont au contraire entraver son absorption en formant des complexes insolubles (Gibson, 2007 ; Rousseau *et al.*, 2019). Les céréales, les légumineuses et les graines d'oléagineux contiennent ces facteurs anti-nutritionnels. Cela explique que les minéraux des régimes très riches en végétaux aient des biodisponibilités réduites. C'est aussi en raison de ces facteurs anti-nutritionnels que ces aliments ne peuvent être consommés à l'état brut et nécessitent de subir des procédés de transformation (trempage, fermentation, germination ou processus technologiques plus élaborés comme l'extrusion), dont certains réduisent les teneurs en micronutriments.

Biodisponibilité du fer. Le premier élément à considérer est la forme du fer : le fer héminique, forme majoritaire de fer dans les viandes et poissons et notamment les viandes rouges, est au moins deux fois mieux absorbé (avec un coefficient d'absorption de 25 % en moyenne) que le fer non-héminique contenu dans les autres aliments, dont l'absorption est souvent très inférieure à 10 % et variable selon le régime alimentaire (Afssa, 2001 ; WHO-FAO, 2004 ; EFSA 2015). De plus, l'absorption du fer non héminique est influencée par l'état physiologique de l'individu ainsi que par les constituants du repas. Plusieurs facteurs anti-nutritionnels naturellement présents dans les aliments végétaux impactent la biodisponibilité du fer non héminique : il s'agit notamment des phytates, des polyphénols (notamment les tannins du thé dans les régimes alimentaires occidentaux) et du calcium. À l'inverse, la vitamine C et les

protéines animales ont un effet positif sur son absorption (Afssa, 2001 ; WHO-FAO, 2004 ; Hurrell et Egli, 2010 ; EFSA 2015).

Ainsi, alors que la biodisponibilité du fer dans les régimes conventionnels est estimée à 14-18 %, celle des régimes végétariens se situerait entre 5 et 12 % (WHO-FAO, 2004 ; Hurrell et Egli, 2010). Faudrait-il augmenter les apports en fer chez les non et petits consommateurs de viande, afin de tenir compte de cet écart ? C'est ce que recommande l'Organisation mondiale de la santé en considérant les différences de régimes des pays en développement et ceux de type occidentaux (WHO-FAO, 2004). Cela n'est pas repris dans les recommandations européennes établies pour des régimes diversifiés européens. Néanmoins, une analyse des données de l'étude Inca 2 montre, d'une part, que la biodisponibilité du fer varie de 6,2 % à 27,7 % selon les régimes en France et, d'autre part, que la prise en compte de ce facteur augmente le taux de prévalence d'inadéquation des apports en fer à 31,6 % dans la population française (Perignon et al., 2018).

Biodisponibilité du zinc. La teneur en phytates du régime constitue l'un des principaux freins à l'absorption du zinc. Or, les apports en phytates varient de 300-800 mg/j pour les régimes omnivores à 1000-1500 mg/j pour les régimes végétariens (Foster et Samman, 2017). Comme pour le fer, la biodisponibilité du zinc dans les régimes des Français présente donc une forte variabilité, avec des taux d'absorption allant de 13,8 % à 50,6 % (Perignon et al., 2018). Il existe donc un risque accru de déficits d'apports chez les personnes ayant des régimes très riches en végétaux. C'est pourquoi les recommandations d'apports en zinc tiennent compte des apports en phytates du régime et donc de la nature végétarienne ou non de l'alimentation, avec respectivement 14 versus 9 mg/j pour les hommes et 11 versus 7,5 mg/j pour les femmes (Anses, 2016).

VITAMINE B12 : UN RISQUE DE CARENCE AVÉRÉ CHEZ LES NON CONSOMMATEURS DE VIANDE

Importance métabolique. La vitamine B12 (cobalamine) joue un rôle dans le processus de division cellulaire et contribue, entre autres, à la formation des globules rouges, ainsi qu'au bon fonctionnement des systèmes immunitaires et nerveux (Green et al., 2017).

Carence. Chez l'adulte, la carence en vitamine B12 (concentration sérique inférieure à 200 pg/ml) induit un ralentissement des divisions cellulaires, ainsi que des perturbations neurologiques (fourmillements, douleurs, etc.). Les manifestations cliniques sont frustes et peuvent différer selon le degré et la durée de la carence. Chez le jeune enfant, une carence en vitamine B12 peut provoquer, entre autres, retard de croissance, hypotonie et troubles neurologiques sévères avec séquelles (Graham et al., 1992 ; Bjorke-Monsen et al., 2001). Ces atteintes sont partiellement réversibles après une supplémentation en vitamine B12.

Déficits d'apports. Il n'y a pas de valeur définissant les besoins nutritionnels moyens en B12 et donc pas de référence nutritionnelle pour la population (RNP). Les apports satisfaisants en B12 ont été fixés à 4 µg/j pour les adultes en Europe (Efsa, 2015) ; un chiffre repris en France (Anses, 2016), sachant qu'un régime alimentaire omnivore permet généralement de couvrir les besoins.

Contribution de la consommation de viande aux apports. Comme le rappelle l'Anses, « la vitamine B12 est exclusivement synthétisée par des bactéries et est présente dans les aliments d'origine animale, liée à des protéines. Les sources végétales alimentaires sont naturellement dépourvues de vitamine B12 biodisponible » (Anses, 2016). Les aliments d'origine animale constituent la source alimentaire quasi exclusive de vitamine B12 (Scott, 1997). Parmi les aliments qui contribuent aux apports en vitamine B12 dans l'alimentation de la population française, l'étude Inca 3 place la viande au premier rang des contributeurs (15,8 %), suivie du poisson (14,1 %), des mollusques et crustacés (8,4 %), des abats (8,1 %), du fromage (7,2 %), du lait (5,2 %) et des plats à base de viande ou de poisson (4,1 %) (Anses, 2017). **Ainsi, les risques de carence par déficit d'apports en B12 sont rares, sauf dans les populations excluant les produits animaux.** À noter que la carence en vitamine B12 peut prendre 5 à 10 ans à se développer en raison des stocks importants de l'organisme (> 1,5 mg dans le foie) (Andrès et al., 2005).

Chez les végétariens. Selon une étude menée au sein de 40 pays, les prévalences de carence en B12 se situeraient autour de 40 % chez les végétariens, malgré la consommation de produits laitiers et d'œufs, et pourraient aller jusqu'à 60 % chez les végétaliens (Pawlak et al., 2014). Des études américaines et finlandaises

indiquent quant à elles que, selon le suivi strict ou souple du régime, 30 à 60 % de tous les végétariens et végétaliens pourraient présenter des signes métaboliques de carence (Donaldson, 2000 ; Rauma et al., 1995). Enfin, dans la cohorte européenne EPIC, la prévalence de l'insuffisance d'apport en vitamine B12 était de 17 % chez les végétariens (hommes et femmes) et de plus

de 84 % chez les végétaliens, parmi lesquels seuls 20 % se complémentaient en vitamine B12 (Sobiecki et al., 2016). Selon l'étude française Nutrinet, 83 % des femmes de moins de 55 ans et 70 % des hommes végétaliens présentaient un déficit d'apports en vitamine B12 ; ces chiffres sont respectivement de 33 et 45 % chez les végétariens (Alles et al., 2017). ■

Populations les plus à risque de déficiences en fer, zinc ou vitamine B12

Les risques de déficiences sont tout particulièrement élevés chez les femmes enceintes et les enfants végétariens, ainsi que chez les personnes excluant tout type de produits animaux (végétaliens).

• LES FEMMES ENCEINTES

Pendant la grossesse, les besoins en vitamines et minéraux sont plus élevés (Anses, 2019a). Concernant **le fer**, les besoins des femmes enceintes sont déjà difficiles à couvrir avec un régime omnivore (Bothwell, 2000), d'où la quasi impossibilité d'y parvenir avec un régime végétarien et la nécessité d'une supplémentation. Une méta-analyse rapporte le même constat pour le zinc (Foster et al., 2013). Côté **vitamine B12**, la prévalence de carence serait de 17 à 39 % chez les femmes enceintes végétariennes (Weiss et al., 1989) et de 45 % chez les nourrissons nés et allaités de mères végétariennes (Pawlak et al., 2014).

• LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS

La croissance des enfants et des adolescents génère des besoins élevés en certains nutriments (Anses, 2019b et 2019c). Sans complémentation, la consommation régulière d'aliments d'origine animale est indispensable. La Société française de pédiatrie note ainsi que, « de 7 à 18 ans, l'ingestion d'une quantité suffisante de produits carnés est le seul moyen pour assurer les importants besoins **en fer** » (Tounian et Chouraqui, 2017). L'Anses alerte également sur la couverture des besoins en fer pour les enfants et préconise de valoriser quantitativement, les aliments qui en sont riches, tels que les viandes et les poissons, tout en respectant la limitation générique de 500 g de viande hors volaille cuite par semaine (Anses, 2019c). Côté **zinc**, les adolescents végétariens auraient des concentrations plus faibles en zinc sérique que les omnivores (pas de différence chez les enfants) (Gibson et al., 2014). En outre,

les chercheurs considèrent que les enfants qui consomment du poisson ou de la viande moins d'une fois par semaine s'exposent à un risque de carence en **vitamine B12** (Van Winckel et al., 2011).

• LES PERSONNES ÂGÉES

Les personnes âgées peuvent aussi constituer une population à risque en raison de troubles métaboliques pouvant entraver l'absorption des micronutriments et d'une diminution des apports alimentaires liée à une moindre dépense énergétique au repos (Anses, 2019d). En outre, la forte teneur en protéines de la viande, sa composition en acides aminés indispensables et sa vitesse de digestion élevée en font un aliment de choix pour limiter la sarcopénie, c'est-à-dire la fonte musculaire liée au vieillissement (Rémond, 2019).

• LES VÉGÉTALIENS EN GÉNÉRAL

Selon la cohorte européenne Epic, en ajustant les données à la biodisponibilité du **zinc** dans le régime, plus de 70 % des hommes végétaliens et 55 % des femmes végétaliennes semblent présenter des apports insuffisants en zinc (Sobiecki et al., 2016). Les enfants végétaliens sont, eux, considérés comme à risque de carence en zinc (Gibson et al., 2014).

Quant à la **vitamine B12** le risque de carence serait de 60 % pour cette population, selon une étude menée dans 40 pays (Pawlak et al., 2014). L'insuffisance d'apports en cette vitamine est estimée à plus de 84 % chez les végétaliens européens (Sobiecki et al., 2016) et à 83 % et 70 % respectivement chez les femmes et les hommes selon l'étude française Nutrinet (Alles et al., 2017).

VIANDE ET VÉGÉTAUX

UNE BONNE COMPLÉMENTARITÉ

EN PLUS DE LA CONTRIBUTION DE LA VIANDE À NOTRE PATRIMOINE CULINAIRE ET AU PLAISIR ALIMENTAIRE, SA COMPOSITION EN NUTRIMENTS ET LEUR BONNE BIODISPONIBILITÉ, LUI CONFÈRENT UNE VRAIE PLACE DANS L'ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE. LA SUPPRIMER TOTALEMENT DE L'ALIMENTATION COMPLIQUE LA COUVERTURE DE CERTAINS BESOINS NUTRITIONNELS. A CONTRARIO, UNE CONSOMMATION EXCESSIVE DE VIANDE ASSOCIÉE À DES DÉSÉQUILIBRES ALIMENTAIRES PEUT AVOIR DES EFFETS DÉLÉTÈRES. IL CONVIENT DONC DE BIEN POSITIONNER LE CURSEUR EN FONCTION DE SES GOÛTS ET DE SES BESOINS, ET CONSOMMER CET ALIMENT DE CHOIX DE MANIÈRE RAISONNÉE ET RAISONNABLE AU SEIN D'UNE ALIMENTATION DIVERSIFIÉE ET RICHE EN VÉGÉTAUX.

Plus la recherche en nutrition avance, plus les scientifiques et les médecins s'accordent sur le fait que la clé d'une bonne santé réside avant tout dans une alimentation équilibrée et diversifiée (voir Encadré), et que, sur le plan de la santé, un régime d'exclusion ne se justifie qu'en cas d'allergie ou d'intolérance avérée.

LA VIANDE AU SEIN D'UNE ALIMENTATION RICHE EN VÉGÉTAUX

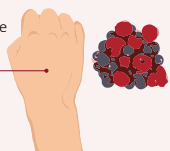
Dans ce contexte, il convient de considérer les aliments comme autant d'éléments d'un tout et d'éviter toute dichotomie : **il n'y a pas de « bons » et de « mauvais » aliments en soi** ; tous sont complémentaires et seules les pratiques alimentaires globales influent sur la

santé. Une quantité modérée mais suffisante de viande complète les apports du régime en divers nutriments, et notamment en fer, zinc et vitamine B12 comme vu précédemment. D'autant que la viande n'est jamais consommée seule. Elle est accompagnée de légumes et/ou de produits céréaliers ou autres féculents, sources de fibres et d'antioxydants. Notons que la proportion entre ces aliments n'est pas toujours à la hauteur des recommandations d'au moins deux-tiers de légumes et féculents pour un tiers de viande ou de poisson. Néanmoins cette association permet, non seulement, de **favoriser l'équilibre nutritionnel à l'échelle du repas** (équilibre en acides aminés, en acides gras, apport de protéines améliorant la biodisponibilité du fer non héminique provenant des végétaux, etc.), **mais aussi de varier les plaisirs en associant les saveurs et textures.**

UN REPÈRE POUR DES PORTIONS RAISONNABLES ET ADAPTÉES À CHACUN

La main constitue un repère simple et partagé par les professionnels de la nutrition pour aider le consommateur à appréhender la notion de portion. Ce repère est souvent utilisé en pratique par les diététiciens, d'autant qu'il s'adapte à la morphologie de chacun, et ne nécessite pas de savoir lire ou compter. Ainsi, une portion de légumes secs ou de pâtes crus correspond à la grosseur du poing ; une portion de légumes verts, au creux des deux mains rempli ; une portion de viande ou de poisson à la paume de la main, etc.

Exemple de calibrage pour une portion de fruits



Exemple de calibrage pour une portion de légumes



Exemple de calibrage pour une portion de pâtes crues



D'innombrables associations culinaires présentent d'ailleurs ce double intérêt gustatif et nutritionnel.

QU'EST-CE QU'UNE CONSOMMATION RAISONNABLE DE VIANDE ?

Il existe deux dimensions derrière la notion de consommation raisonnable de viande : l'équilibre global du régime et les quantités ingérées. Côté équilibre, la viande doit être intégrée à un régime alimentaire diversifié et suffisamment riche en légumes, légumes secs et produits céréaliers complets. Côté quantité, les nouvelles recommandations françaises préconisent de limiter la consommation de viande hors volaille (bœuf, veau, porc, mouton, agneau, abats) à 500 g par semaine, soit l'équivalent de 3 ou 4 steaks (Santé publique France, 2019). Ce chiffre est conforme à la recommandation du WCRF (Fonds Mondial de Recherche contre le Cancer)(WCRF, 2018).

Petite précision qui a son importance : le WCRF précise que ces 500 g correspondent à de la viande cuite, ce qui équivaut à 700-750 g de viande crue, du fait de la perte de poids de 5 à 50 % engendrée par les pertes en eau à la cuisson, selon la température et la méthode utilisées (WCRF, 2018 ; Duchène et Gandemer, 2017). Et bien évidemment consommer un maximum de 500 g de viande rouge par semaine ne signifie pas se limiter à 70 g chaque jour. Il s'agit d'une indication de limitation globale de viande rouge sur une semaine, chacun étant libre de répartir cette quantité maximale selon sa fréquence de consommation et la taille des portions consommées.

Un repère de portion a été défini avec des diététiciens afin d'aider le consommateur à mieux estimer – et donc maîtriser – sa consommation de viande (voir Encadré). ■

La prévention des maladies chroniques passe par une alimentation diversifiée

En aidant à couvrir l'ensemble des besoins nutritionnels, la complémentarité entre les aliments contribue à la prévention de certaines maladies chroniques comme :

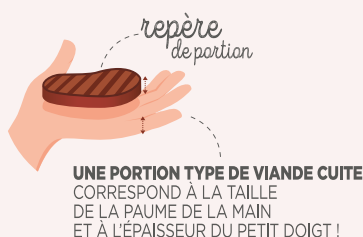
• LES MALADIES CARDIOVASCULAIRES

Il est désormais admis qu'une bonne prévention cardiovasculaire passe par un équilibre global en acides gras (et notamment un bon rapport oméga-6/oméga-3) : une revue de la littérature a montré que le remplacement partiel des acides gras saturés, longtemps incriminés, par des glucides ou des acides gras mono-insaturés augmentait le risque de maladies cardiovasculaires (Kuipers et al., 2011).

Et d'autres facteurs semblent intervenir, comme le statut en vitamine B12, ce qui pourrait expliquer pourquoi l'amélioration des facteurs de risque de maladies cardiovasculaires chez les végétariens ne se traduit pas toujours par un risque plus faible d'incidence et de mortalité cardiovasculaire (Dinu et al., 2018). Selon une étude de cohorte menée au Royaume-Uni, comparés aux consommateurs de viande, les végétariens déclareraient moins de cardiopathie ischémique, mais davantage d'AVC hémorragiques et totaux (Tong et al., 2019).

• LE CANCER COLORECTAL

Autre exemple : les potentiels effets délétères du fer hémique dans le risque de cancer colorectal (rôle mécanistique probable) semblent être inhibés par les antioxydants des fruits et légumes ou le calcium des produits laitiers (Gamage et al., 2018 ; Kruger et Zhou, 2018). Les fibres des végétaux jouent également un rôle important dans la santé intestinale. D'ailleurs, en matière de prévention, le WCRF (Fonds Mondial de Recherche contre le Cancer) donne dix recommandations nutritionnelles et d'hygiène de vie en insistant sur la combinaison de ces facteurs, la nécessité de les considérer comme un ensemble, et en précisant bien qu'aucun aliment, à lui seul, ne cause le cancer (WCRF, 2018).



UN REPÈRE DE PORTION POUR LA VIANDE

Ce repère de portion proposé par INTERBEV a été co-construit avec des diététiciennes. Adapté aux besoins de chacun, il présente un double objectif : inciter les grands consommateurs à réduire leurs portions (ou à défaut leur fréquence de consommation), tout en rassurant les petits consommateurs afin qu'ils ne diminuent pas trop les leurs.



Deux questions à Marie Josèphe Amiot-Carlin, Directrice de recherche Inra, UMR « Marchés, organisations, institutions et stratégies d'acteurs »

Quel rôle joue la viande dans l'alimentation ?

La viande tient un rôle important dans l'alimentation, tout d'abord sur le plan nutritionnel : elle apporte des protéines d'origine animale qui, outre leur qualité sur le plan de leur digestibilité et de leur composition en acides aminés, sont vectrices de micronutriments, notamment le fer et la vitamine B12. Mais la viande est également essentielle en termes de goût et de culture culinaire. Dans la cuisine française par exemple, le plat est traditionnellement composé de viande - ou tout du moins d'un aliment source de protéines d'origine animale - et d'un accompagnement (légumes et/ou féculents).

De fait, elle a un rôle central sur le plan de la sensorialité. Dans l'alimentation traditionnelle méditerranéenne, qui constitue un modèle alimentaire bénéfique pour la santé, les protéines d'origine animale sont plutôt utilisées en tant qu'ingrédients au sein du plat - donc en moindres proportions - mais elles sont tout de même omniprésentes. La viande fait ainsi partie intégrante de l'assiette idéale dans de nombreux pays.

Selon vous, les Français consomment-ils trop de viande ?

En France, notre consommation de viande a diminué au cours des dernières années et elle est actuellement raisonnable : un adulte consomme en moyenne 320 g de viande hors volaille/semaine selon la dernière enquête du Crédoc. Cela étant, cette moyenne inclut des consommateurs excessifs. Nous avons donc une marge de progression pour réduire encore notre consommation et donc notre impact environnemental, la viande - de ruminants notamment - étant l'aliment dont la production engendre le plus d'impacts sur le plan climatique. Mais nous touchons là à la délicate question de la durabilité de l'alimentation qui englobe également des dimensions nutritionnelles, économiques, sociales, culturelles et de santé. Un sujet complexe donc qui, sur le seul plan environnemental, nécessite déjà d'adopter une vision globale, basée sur plusieurs indicateurs comme les émissions de gaz à effet de serre mais aussi le maintien des prairies. Aussi ne faut-il pas négliger des déterminants de consommation simples, tels que le plaisir et l'attachement aux traditions culinaires.

À PROPOS DE L'ÉLEVAGE DE RUMINANTS ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Pour caractériser les impacts environnementaux, la communauté scientifique s'accorde à ce jour sur la mobilisation de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). Le but d'une ACV est de lister et d'évaluer quantitativement les conséquences environnementales d'un système de production de biens ou de services. Initialement conçue dans le milieu industriel, l'ACV a été adaptée à la production agricole afin d'évaluer les pressions sur l'environnement. Aujourd'hui, les impacts environnementaux des aliments reposent sur ces résultats d'ACV.

Cependant, ces méthodologies axées sur les impacts traditionnels, tels que le changement climatique ou l'acidification atmosphérique, ne couvrent pas la biodiversité et les services écosystémiques. Complexe, multidimensionnelle par nature et dépendant du contexte et du territoire, l'évaluation de ces derniers souffre de l'absence d'indicateurs simples. Il est essentiel que l'analyse environnementale intègre de façon plus approfondie la multifonctionnalité des systèmes de production animale.

C'est particulièrement important pour **les systèmes d'élevage herbivore français qui valorisent 13 millions d'hectares de prairies principalement non labourables et protégées par la réglementation pour leurs bénéfices environnementaux** : qualité de l'eau, qualité de l'air, biodiversité, stockage de carbone, paysages (Dumont et Dupraz, 2016 ; Dollé et Gac, 2016).

BIBLIOGRAPHIE

AFFSA-CNERNA-CNRS- Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Tec&Doc, 3^e Édition; Paris 2001.

Afssa. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 2 (Inca 2, 2006-2007). Sept 2009 (version 2). www.anses.fr/fr/system/files/PASER-Ra-INCA2.pdf

Alles B, Baudry J, Méjean C, Touvier M, Péneau S, Hercberg S, Kesse-Guyot E. Comparison of Sociodemographic and Nutritional Characteristics between Self-Reported Vegetarians, Vegans, and Meat-Eaters from the NutriNet-Santé Study. *Nutrients*. 2017; 9(9). pii: E1023.

Andrès E, Affenberger S, Vinzio S, Noel E, Kaltenbach G, Schlienger JL. Carences en vitamine B12 chez l'adulte : étiologies, manifestations cliniques et traitement. *La Revue de Médecine Interne*. 2005; 26(12): 938-46.

Anses. Saisine n°2012-SA-0142 relative à l'évaluation des apports en vitamines et minéraux issus de l'alimentation non enrichie, de l'alimentation enrichie et des compléments alimentaires dans la population française : estimation des apports usuels, des prévalences d'inadéquation et des risques de dépassement des limites de sécurité. Mars 2015.

Anses. Actualisation des repères du PNNS – élaboration des références nutritionnelles. 2016. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2012SA0103Ra-2.pdf

Anses. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (Inca 3, 2016-2017). 2017. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf

Anses. Avis relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les femmes enceintes ou allaitantes. 2019a. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0141.pdf

Anses. Avis relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les enfants de 0 à 3 ans. 2019b. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0145.pdf

Anses. Avis relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les enfants de 4 à 17 ans. 2019c. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0142.pdf

Anses. Avis relatif à l'actualisation des repères alimentaires du PNNS pour les femmes dès la ménopause et les hommes de plus de 65 ans. 2019d. www.anses.fr/fr/system/files/NUT2017SA0143.pdf

Bjorke-Monsen AL, Ueland PM, Vollset SE, Guttormsen AB, Markestad T, Solheim E, Refsum H.. Determinants of cobalamin status in newborns. *Pediatrics*, 2001; 108: 624-30.

Bothwell TH. Iron requirements in pregnancy and strategies to meet them. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2000; 7: 257s-264s.

Credoc. Enquête Comportements et consommations alimentaires en France 2016 (CCAF 2016).

Credoc. Les nouvelles générations transforment la consommation de viande. Consommation et modes de vie N°300. Sept 2018. www.interbev.fr/wp-content/uploads/2018/09/synthese-4p-credoc.pdf

Derbyshire E. Associations between Red Meat Intakes and the Micronutrient Intake and Status of UK Females: A Secondary Analysis of the UK National Diet and Nutrition Survey. *Nutrients*. 2017; 9(7). pii: E768.

Dinu M, Pagliai G, Cesari F, Giusti B, Gori AM, Marcucci R, Casini A, Sofi F. Effects of a 3-month dietary intervention with a lacto-ovo-vegetarian diet on vitamin B12 levels in a group of omnivores: results from the CARDIVEG study. *British Journal of Nutrition*, 2018; 26: 1-18.

Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees). L'état de santé de la population en France - Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique. Rapport 2011. https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Etat_sante-population_2011.pdf

Dollé Jb, Gac A. Impacts environnementaux et services écosystémiques, quelles méthodes d'évaluation pour l'élevage bovin viande en France ? *Viandes et produits carnés*, Nov 2016.

Donaldson MS. Metabolic vitamin B12 status on a mostly raw vegan diet with follow-up using tablets, nutritional yeast, or probiotic supplements. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2000; 44:229-34.

Duchène C, Gandemer G. Valeurs nutritionnelles des viandes et conséquences des cuissons. *Pratiques en nutrition*, 2017; 49:35-40.

Dumont B, Dupraz P. Expertise scientifique collective : rôles, impacts et services issus des élevages en Europe. Rapport Inra (France), 1032 p, 2016. <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Expertises/Toutes-les-actualites/Roles-impacts-et-services-issus-des-elevages-europeens>.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iron. *EFSA Journal*. 2015; 13(10):4254, 115 pp.

Foster M, Chu A et al. Effect of vegetarian diets on zinc status: a systematic review and metaanalysis of studies in humans. *Journal of Sciences of Food and Agriculture*, 2013; 93(10):2362-71.

Foster M, Samman S. Implications of a plant-based diet on zinc requirements and nutritional status. In Vegetarian and plant-based diets in health and disease prevention. Academic Press 2017, p 683-713. Doi :10.1016/B978-0-12-803968-7.00038-1.

Game SMK, Dissabandara L, Lam AK, Gopalan V. The role of heme iron molecules derived from red and processed meat in the pathogenesis of colorectal carcinoma. *Critical Review of Oncology and Hematology*, 2018; 126:121-8.

Gibson RS. The role of diet- and host-related factors in nutrient bioavailability and thus in nutrient-based dietary requirement estimates. *Food and Nutrition Bulletin*, 2007; 28(1 Suppl International): S77-100.

Gibson R.S, Heath A.L, Szymlek-Gay E.A. Is iron and zinc nutrition a concern for vegetarian infants and young children in industrialized countries? *American Journal of Clinical Nutrition*, 2014; 100 (Suppl. 1), 459s-468s.

- Graham SM, Arvela OM, Wise GA. Long-term neurologic consequences of nutritional vitamin B12 deficiency in infants. *Journal of Pediatrics*. 1992; 121:710-4.
- Green R, Allen LH, Bjørke-Monsen AL, et al. Vitamin B12 deficiency. *Nature Reviews Disease Primers*. 2017; 3:17040. doi: 10.1038/nrdp.2017.40.
- Hunt JR. Moving toward a plant-based diet: are iron and zinc at risk? *Nutrition Review*. 2002; 60: 127-34.
- Hurrell R, Egli I. Iron bioavailability and dietary reference values. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010;91(5):1461S-7S.
- Kuipers RS, de Graaf DJ, Luxwolda MF et al. Saturated fat, carbohydrates and cardiovascular disease. *The Netherlands Journal of Medicine*. 2011; 69(9): 372-8.
- Kruger C, Zhou Y. Red meat and colon cancer: A review of mechanistic evidence for heme in the context of risk assessment methodology. *Food and Chemical Toxicology*. 2018 Apr 21. pii: S0278-6915(18)30265-5.
- Pawlak R, Lester SE, Babatunde T. The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B12: a review of literature. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2014; 68(5): 541-8.
- Piao M, Xiaoqiang Cong, Ying Lu, Chunsheng Feng, Pengfei Ge. The Role of Zinc in Mood Disorders. *Neuropsychiatry*. 2017; 7(4):378-86.
- Perignon M, Barré T, Gazan R, Amiot MJ, Darmon N. The bioavailability of iron, zinc, protein and vitamin A is highly variable in French individual diets: Impact on nutrient inadequacy assessment and relation with the animal-to-plant ratio of diets. *Food Chemistry*. 2018; 238: 73-81.
- Rauma AL, Torronen R, Hanninen O, Mykkanen H. Vitamin B-12 status of long-term adherents of a strict uncooked vegan diet ("living food diet") is compromised. *Journal of Nutrition*. 1995; 125:2511-5.
- Rémond D. Les protéines de la viande, intérêt pour la nutrition des seniors. *Médecine des maladies métaboliques*. 2019; 13(3):252-6.
- Rousseau S, Kyomugasho C, Celus M, Hendrickx M, Grauwet T. Barriers impairing mineral bioaccessibility and bioavailability in plant-based foods and the perspectives for food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019. Doi: 10.1080/10408398.2018.1552243.
- Sacri AS, Hercberg S, Gouya L, et al. Very low prevalence of iron deficiency among young French children: A national cross-sectional hospital-based survey. *Maternal and Child Nutrition*. 2018 ;14(1). doi: 10.1111/mcn.12460.
- Santé publique France. Recommandations relatives à l'alimentation, à l'activité physique et à la sédentarité pour les adultes. Janvier 2019. <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2019/Recommandations-relatives-a-l-alimentation-a-l-activite-physique-et-a-la-sedentarite-pour-les-adultes>
- Scott JM. Bioavailability of vitamin B12. *European Journal of Clinical Nutrition*. 1997; 51(Suppl. 1): S49-S53.
- Sobiecki JG, Appleby PN, Bradbury KE, Key TJ. High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Oxford study. *Nutrition Research*. 2016; 36(5):464-77.
- Tong TYN, Appleby PN, Bradbury KE, Perez-Cornago A, Travis RC, Clarke R, Key TJ. Risks of ischaemic heart disease and stroke in meat eaters, fish eaters, and vegetarians over 18 years of follow-up: results from the prospective EPIC-Oxford study. *British Medical Journal*. 2019; 366:l4897.
- Tounian P, Chouraqui JP. Fer et nutrition. *Archives de Pédiatrie*. 2017; 24(5S): 5S23-5S31.
- Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Usen). Étude nationale nutrition santé (ENNS, 2006). Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme national nutrition santé (PNNS). Institut de veille sanitaire, Université de Paris 13, Conservatoire national des arts et métiers. 2007. http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=3481
- Van Winckel M, Vande Velde S, De Bruyne R, Van Biervliet S. Clinical practice: vegetarian infant and child nutrition. *European Journal of Pediatrics*. 2011; 170(12):1489-94.
- WCRF-AICR. Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective (Third Expert Report). 2018. www.wcrf.org/dietandcancer/resources-and-toolkit
- Weiss R, Fogelman Y, Bennett M. Severe vitamin B12 deficiency in an infant associated with a maternal deficiency and a strict vegetarian diet. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*. 1989; 26 (4):270-1.
- WHO/FAO (World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2004. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Second Edition. Bangkok, Thailand, 21-30 September 1998. 341 pp. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42716/9241546123.pdf>.

À PROPOS D'INTERBEV

Interbev est l'Association nationale interprofessionnelle du bétail et des viandes, fondée en 1979 à l'initiative des organisations représentatives de la filière bétail et viandes. Elle reflète la volonté des professionnels des secteurs bovin, ovin, équin et caprin de proposer aux consommateurs des produits sains, de qualité et identifiés tout au long de la filière. Elle fédère et valorise les intérêts communs de l'élevage, des activités artisanales, industrielles et commerciales de ce secteur, qui constitue l'une des premières activités économiques de notre territoire.

En savoir plus: www.la-viande.fr / www.interbev.fr