

Santé humaine



Comment le dosage par dilution isotopique du rétinol aide à établir le bilan vitaminique A dans le cadre de programmes de santé publique

Ce qu'il faut savoir

La vitamine A est un nutriment indispensable à la vision, à la croissance et au développement cellulaires, au fonctionnement du système immunitaire et à la synthèse des globules rouges. Elle est principalement stockée dans le foie. La carence en vitamine A reste à ce jour l'une des principales causes de cécité chez l'enfant et augmente fortement la morbidité et la mortalité liées à l'anémie et aux maladies infectieuses chez l'enfant d'âge préscolaire.

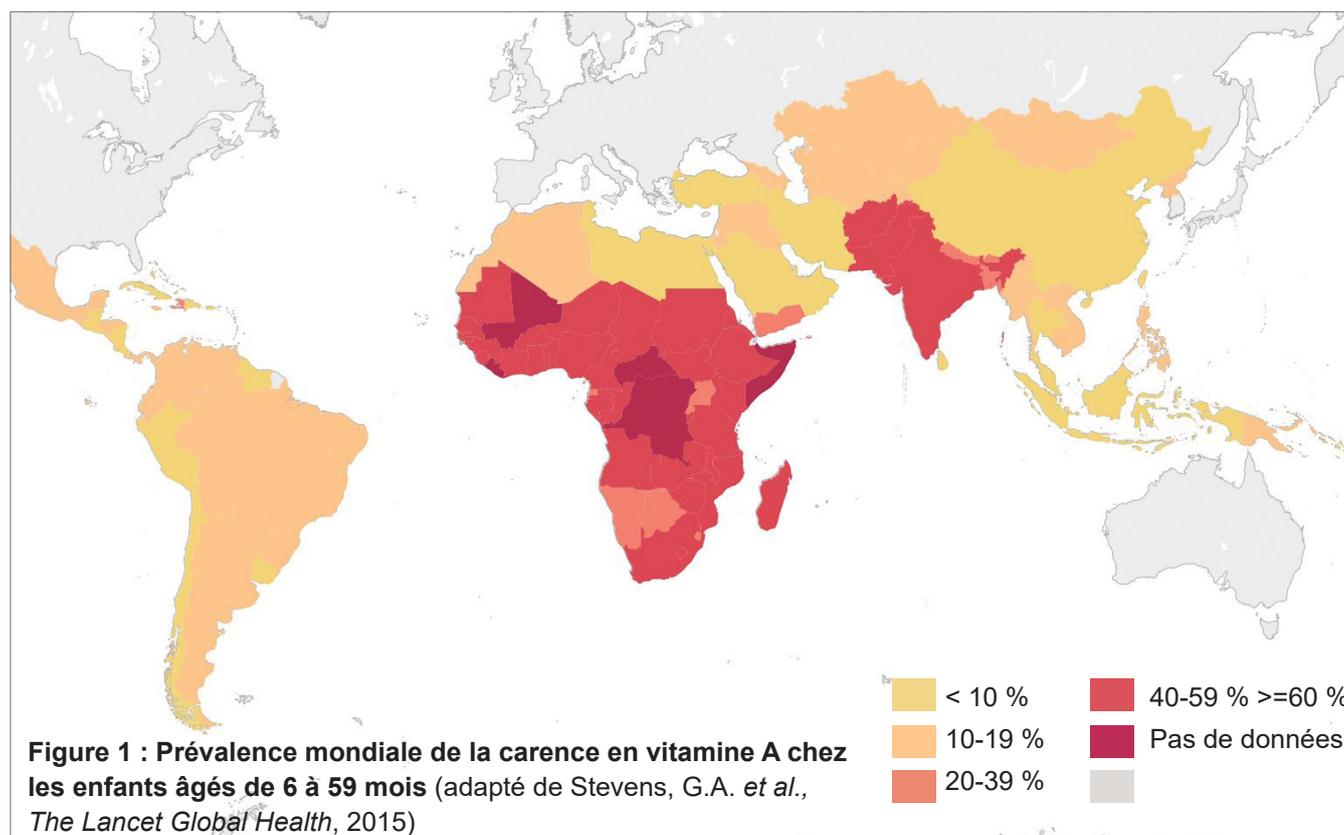
Sa prévalence dans le monde chez l'enfant âgé de 6 à 56 mois est de 29 % environ, les régions les plus touchées étant l'Afrique sub-saharienne (48 %) et

l'Asie du Sud (44 %)¹. Chaque année, elle entraîne la mort de plus de 150 000 enfants dans le monde² [figure 1].

L'AIEA s'emploie à faire mieux connaître une technique isotopique permettant d'établir le bilan vitaminique A (carence ou excès), et à créer les capacités nécessaires à son utilisation.

Quels aliments contiennent de la vitamine A ?

La vitamine A est présente dans un nombre relativement restreint d'aliments, dont les légumes verts à feuilles, les fruits et légumes jaunes ou orange, les abats, les produits laitiers et le lait maternel. Elle se trouve



¹Stevens, G.A. *et al.* (2015). Trends and mortality effects of vitamin A deficiency in children in 138 low income and middle-income countries between 1991 and 2013 : a pooled analysis of population based surveys. *The Lancet Global Health* 3(9) :e528-36.

²Black, R.E. *et al.* (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle income countries. *Lancet* 382(9890) :427-451.

sous forme de provitamine A dans les produits d'origine végétale et sous forme de vitamine A préformée dans les produits d'origine animale.

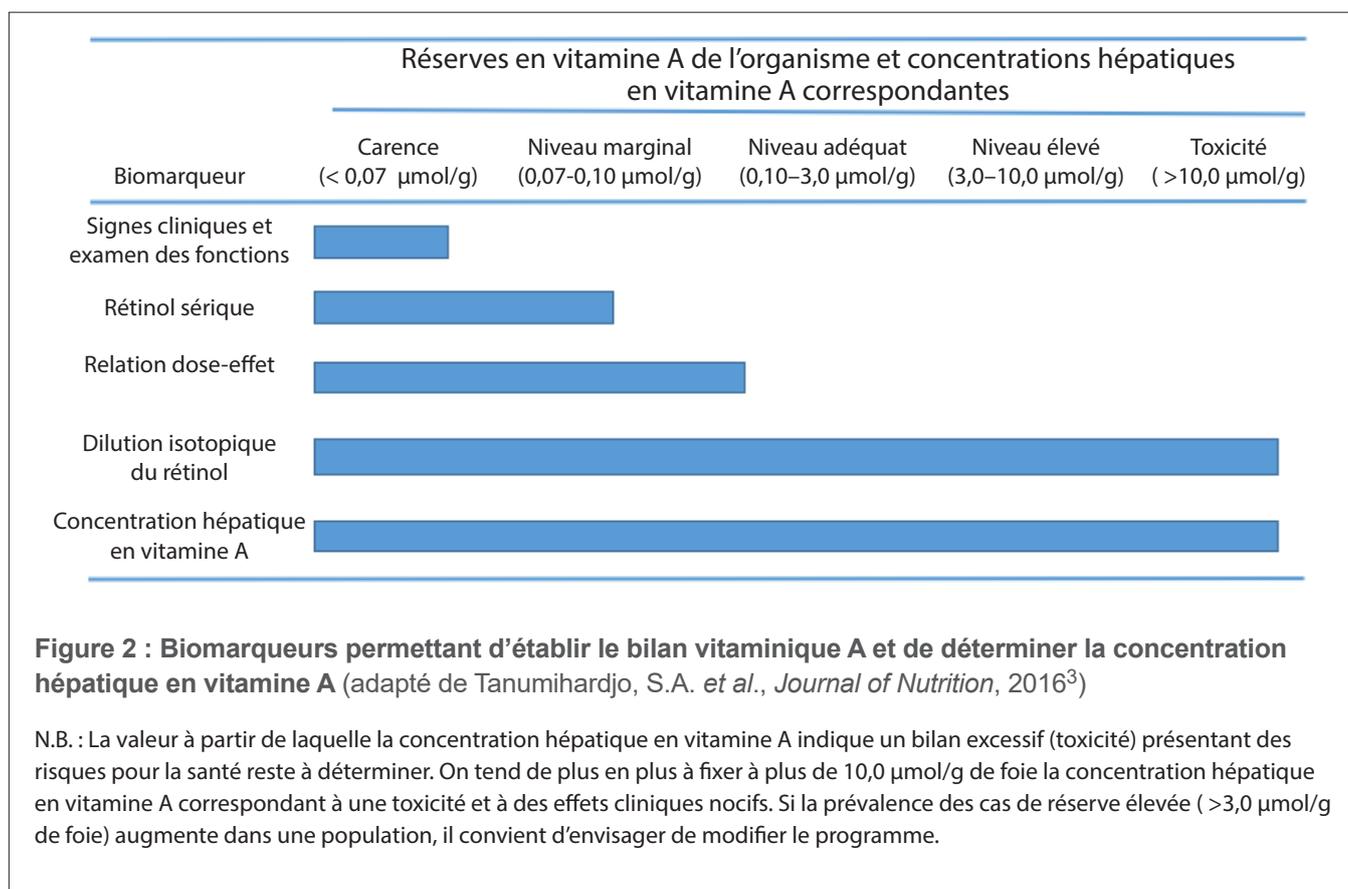
Comment faire face aux carences en vitamine A ?

Compte tenu de la disponibilité généralement saisonnière des fruits et légumes et du coût relativement élevé des produits d'origine animale, donner des conseils nutritionnels ne suffit pas pour éliminer les carences en vitamine A.

Par conséquent, dans les pays à revenu faible et intermédiaire ont été mis en place des programmes de santé publique reposant sur la prise régulière de suppléments à teneur élevée en vitamine A par les enfants d'âge préscolaire et l'enrichissement de produits alimentaires de consommation habituelle, notamment les huiles alimentaires, les farines de céréales et le sucre.

Grâce à ces programmes, la prévalence de la carence en vitamine A dans le monde a chuté, passant de 39 % en 1991 à 29 % en 2013⁴). Cependant, l'augmentation de l'apport total en vitamine A, due à la concomitance

de plusieurs programmes, s'ajoutant en outre à la prise autonome de suppléments vitaminiques et coïncidant avec la disponibilité d'aliments riches en vitamine A, suscite des inquiétudes : chez certaines personnes, elle pourrait entraîner un excès de vitamine A (hypervitaminose A), voire une intoxication (c'est-à-dire une hypervitaminose A accompagnée de signes cliniques indiquant des effets nocifs sur la santé). L'intoxication par la vitamine A peut causer des malformations du fœtus et affecter la structure osseuse et la fonction hépatique à d'autres étapes de la vie. Les programmes de santé publique doivent donc tenter de remédier tant à la carence en vitamine A qu'à l'intoxication par la vitamine A. Ils doivent être conçus avec soin pour assurer un apport en vitamine A correct chez les populations présentant un risque de carence, et les mesures doivent pouvoir être modifiées ou suspendues lorsque le risque de carence a diminué ou en cas de risque d'apport excessif. La prise de décisions en la matière ne peut se faire sans informations précises sur le bilan vitaminique A dans la population concernée.



³Tanumihardjo, S.A. *et al.* (2016). Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)-Vitamin A Review. *The Journal of Nutrition* 146(9) :1816S-48S.

⁴Dernière année pour laquelle les données sont disponibles.

Quelles méthodes sont utilisées pour établir le bilan vitaminique A d'une personne et dans l'ensemble d'une population ?

Plusieurs méthodes peuvent servir à établir un bilan vitaminique A et/ou à estimer le risque de carence en vitamine A, notamment :

- la mesure de l'apport en vitamine A par l'alimentation et les suppléments alimentaires ;
- l'examen clinique de la fonction visuelle et de la structure des tissus ;
- l'analyse en laboratoire des biomarqueurs de la vitamine A présents dans le sang ou le lait maternel ; et
- la biopsie du foie (trop invasive pour être effectuée systématiquement).

Les méthodes les plus couramment utilisées pour établir le bilan vitaminique A dans une population (notamment la concentration sérique en vitamine A) permettent de dépister uniquement la carence en vitamine A et ne conviennent pas pour l'évaluation du risque d'excès de vitamine A lié à un apport élevé [figure 2].

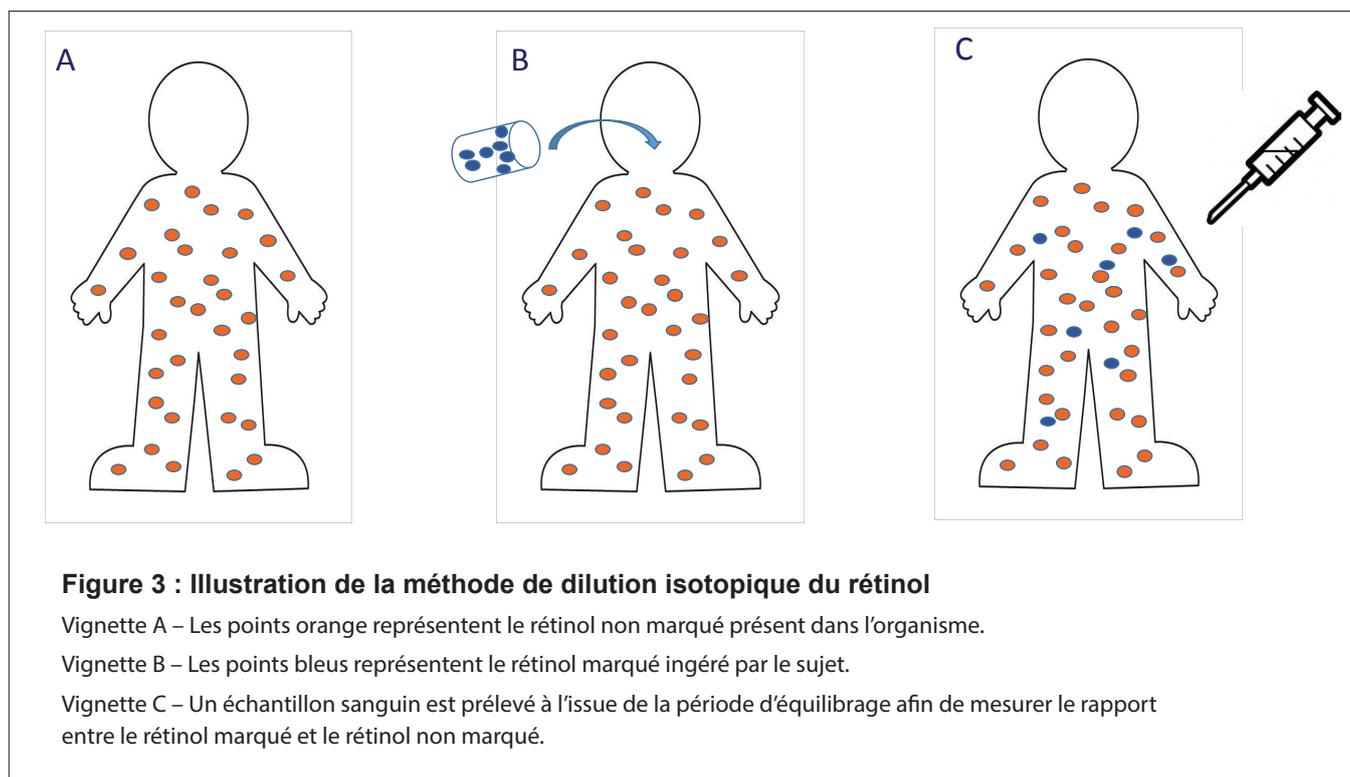
La seule méthode d'évaluation pratique pouvant s'appliquer quel que soit le bilan vitaminique A de la personne est celle du dosage par dilution isotopique du rétinol. Elle permet d'obtenir une estimation quantitative des réserves totales de vitamine A dans l'organisme et

peut s'appliquer à l'échelle individuelle ou celle d'une population. Les résultats permettent également d'estimer la concentration en vitamine A dans le foie et de déterminer si les réserves d'une personne sont trop faibles, adéquates ou excessives.

En quoi consiste le dosage par dilution isotopique du rétinol ?

L'établissement du bilan vitaminique A par la méthode du dosage par dilution isotopique du rétinol se fait suivant les étapes suivantes [figure 3] :

- le sujet ingère une faible dose de vitamine A marquée à l'aide d'un isotope stable (non radioactif) de l'hydrogène ou du carbone ;
- la vitamine A marquée se mélange à la vitamine A non marquée dans l'organisme du sujet ;
- après une période d'équilibrage (allant généralement de 4 à 14 jours), on mesure le rapport entre la vitamine A marquée et la vitamine A non marquée dans le plasma par spectrométrie de masse ;
- le calcul de la quantité totale de vitamine A présente dans l'organisme du sujet est effectué à partir du rapport ainsi mesuré et de la quantité de vitamine A marquée administrée au sujet.



La procédure ne présente pas de risque pour le sujet et ne requiert qu'un ou deux échantillons sanguins.

Comment le dosage par dilution isotopique du rétinol peut-il aider à établir le bilan vitaminique A dans une population ?

Le dosage par dilution isotopique du rétinol peut contribuer à trois objectifs majeurs :

1. déterminer la prévalence de la carence en vitamine A, d'un bilan vitaminique A élevé ou de l'excès de vitamine A dans une population ou dans certains groupes d'une population ;
2. évaluer l'effet d'une intervention sur le statut vitaminique A (ou la prévalence de la carence en vitamine A) dans une population ; et
3. prendre une décision quant à la modification ou à l'arrêt de l'intervention en fonction de la prévalence de bilans vitaminiques A élevés ou de l'excès de vitamine A.

Pour l'évaluation du bilan vitaminique A dans une population, le dosage par dilution isotopique du rétinol doit être appliqué à un échantillon représentatif de cette population, qui peut être divisé selon des critères géographiques ou selon le caractère urbain ou rural du lieu de résidence. Les méthodes de sélection de l'échantillon représentatif et de calcul de sa taille sont celles habituellement utilisées dans les études sanitaires et de nutrition.

Le dosage par dilution isotopique du rétinol permet également de répondre à certaines questions relatives à la recherche, concernant notamment l'efficacité d'une nouvelle intervention visant à améliorer le bilan vitaminique A des patients et l'estimation de l'apport en vitamine A nécessaire.

Quel est le coût du dosage par dilution isotopique du rétinol ?

Il est difficile de donner une estimation universelle du coût du dosage par dilution isotopique du rétinol. Celui-ci dépend du coût de la main-d'œuvre locale et de la nécessité éventuelle d'envoyer les échantillons à des laboratoires à l'étranger en vue de leur analyse. Cette méthode est souvent plus coûteuse que les méthodes traditionnelles, mais elle est la seule à renseigner à la fois sur l'excès et la carence en vitamine A. Les informations qu'elle permet d'obtenir peuvent mettre en évidence la nécessité d'interrompre certaines activités du programme ou de réduire l'apport en vitamine A. Les résultats obtenus pourraient donc, à terme, permettre de faire des économies importantes dans le cadre des programmes et de renforcer la sûreté de ces derniers.

Appui de l'AIEA aux États Membres

Le dosage par dilution isotopique du rétinol peut être considéré comme un outil supplémentaire aidant à la prise de décisions dans le cadre des programmes de santé. L'AIEA s'emploie à renforcer la capacité à utiliser cette méthode en augmentant le nombre de scientifiques qui la maîtrisent et le nombre de laboratoires à même d'analyser les échantillons cliniques.

De plus, des projets de recherche appuyés par l'AIEA ont produit de nouvelles données sur l'ampleur de la carence en vitamine A et sur les risques liés à un apport excessif en vitamine A. Selon des études récentes, l'exposition importante et simultanée à plusieurs programmes visant à augmenter l'apport en vitamine A et à d'autres sources de vitamine A contribue dans certains cas à la constitution de réserves en vitamine A élevées dans l'organisme⁵.

L'AIEA aide les pays à mieux comprendre la méthode de dosage par dilution isotopique du rétinol et comment elle peut être utilisée dans l'établissement du bilan vitaminique A dans le cadre des programmes de santé publique.

⁵Ford, J.L. *et al.* (2019). Use of Model-Based Compartmental Analysis and a Super-Child Design to Study Whole-Body Retinol Kinetics and Vitamin A Total Body Stores in Children from 3 Lower-Income Countries. *The Journal of Nutrition* 150(2) :411-418.

Van Stuijvenberg, M.E. *et al.* (2019). South African preschool children habitually consuming sheep liver and exposed to vitamin A supplementation and fortification have hypervitaminotic A liver stores : a cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition* 110(1) :91-101.

Les fiches d'information de l'AIEA sont élaborées par le Bureau de l'information et de la communication.

Rédaction : Aabha Dixit • Conception et mise en page : Ritu Kenn

Pour de plus amples informations sur l'AIEA et les travaux qu'elle mène, rendez-vous sur le site www.iaea.org

ou suivez-nous sur    

Vous pouvez également consulter sa publication phare, le *Bulletin de l'AIEA*, à l'adresse suivante : www.iaea.org/bulletin.

Centre international de Vienne, B.P. 100, 1400 Vienne (Autriche)
Courriel : info@iaea.org • Téléphone : (+43 1) 2600-0 • Fax : (+43 1) 2600-7

