

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 13 mars 2015

## **AVIS**

### **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

**relatif 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**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont rendus publics.*

---

L'Anses s'est autosaisie le 5 juin 2012 pour la réalisation de l'expertise relative à l'estimation des apports en vitamines et minéraux issus de l'alimentation non enrichie, de l'alimentation enrichie et des compléments alimentaires dans la population française et à l'estimation des prévalences d'inadéquation des apports par rapport aux besoins et des risques de dépassement des limites de sécurité.

#### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

Les évolutions de la réglementation européenne en matière d'adjonction de vitamines et de minéraux (notamment directive 2002/46/EC et règlement 1925/2006) dans les compléments alimentaires et les aliments, ont pour objectif d'encadrer le développement de ces produits et leur consommation. Il est prévu que des limites maximum de teneurs dans les produits soient proposées afin d'éviter des apports supérieurs aux limites de sécurité pour certains micronutriments.

Le rapport de l'étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires (INCA2) menée en 2006-2007 présente les apports nutritionnels dans la population française sur la base de l'alimentation non enrichie. Dans le cadre de cet avis, l'Anses complète les analyses concernant les apports nutritionnels en présentant l'estimation des apports nutritionnels usuels en vitamines et minéraux dans la population française prenant en compte simultanément les aliments non enrichis, les aliments enrichis et les compléments alimentaires.

#### **2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE**

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) ».

L'expertise collective a été réalisée par le comité d'experts spécialisé (CES) « Nutrition humaine » réuni le 31 mars 2011, le 7 juillet 2011, le 23 mai 2014, le 3 juillet 2014 et le 18 décembre 2014, sur la base des analyses réalisées par l'Unité Observatoire des consommations alimentaires (UOCA) de l'Anses. Ce travail a également été présenté au GT « actualisation des repères PNNS » courant 2013.

Cet avis présente :

- les distributions des apports usuels en vitamines et minéraux des adultes et des enfants vivant en France :
  - 1) issus de la seule alimentation non enrichie dans un premier temps ;

- 2) puis en prenant en compte l'alimentation dite « enrichie » ;
- 3) enfin, en intégrant les nutriments provenant de la consommation de compléments alimentaires ;
- les prévalences d'inadéquation de ces apports en vitamines et minéraux aux besoins ;
- les prévalences de dépassement des limites de sécurité (lorsque des valeurs définissant ces seuils existent).

Ces analyses ont été conduites pour l'ensemble de la population mais aussi chez les seuls consommateurs de compléments alimentaires.

Le présent avis a pour objectif de présenter et d'interpréter ces données.

### **3. ETUDE DES APPORTS EN VITAMINES ET MINÉRAUX ISSUS DE L'ALIMENTATION NON ENRICHIE, ENRICHIE ET DES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES DANS LA POPULATION FRANÇAISE**

#### **3.1. Présentation de la méthode**

##### **3.1.1. Données de consommation et population d'étude**

Les données de consommation utilisées proviennent de l'étude INCA2, effectuée en 2006-07 (Afssa 2009) auprès d'un échantillon représentatif de 2 624 adultes de 18-79 ans et de 1 455 enfants de 3-17 ans.

Les consommations alimentaires des individus ont été recueillies à l'aide d'un carnet de consommation de 7 jours consécutifs. Pour chaque prise alimentaire ou repas, les participants devaient décrire et quantifier tous les aliments et boissons consommés. Les sujets devaient notamment renseigner la marque et le nom exact du produit consommé ainsi que ses caractéristiques vis-à-vis de l'enrichissement et de l'allègement lorsque celui-ci était un produit industriel et que le sujet pouvait avoir accès à ces informations. A la fin de l'étude, les participants ont également répondu à un questionnaire concernant leur consommation de compléments alimentaires au cours des 12 mois précédents l'enquête. A l'issue du questionnaire, les emballages et notices des produits consommés ont été collectés dans la mesure du possible.

Dans cet avis, la distinction de « l'alimentation enrichie » par opposition à « l'alimentation non enrichie » repose sur des considérations méthodologiques liées au recueil de l'information dans les carnets de consommation alimentaire et non sur les définitions réglementaires de l'alimentation enrichie. Ainsi, les aliments enrichis se limitent aux produits commerciaux pour lesquels une marque et une dénomination commerciale précises ont été renseignées dans les carnets et qui ont été identifiés comme enrichis avec une composition nutritionnelle spécifique. A l'inverse, les produits dont l'enrichissement n'a pas pu être confirmé, faute de renseignement sur la marque ou la dénomination commerciale dans les carnets, sont inclus dans l'alimentation non enrichie, même s'ils appartiennent à une catégorie d'aliments pour laquelle l'enrichissement était autorisé au moment de l'enquête (notamment les produits laitiers et les huiles).

La définition des compléments alimentaires qui a été retenue et communiquée aux participants de l'étude INCA2 est la suivante : « *les compléments alimentaires sont des vitamines, des minéraux, des oligo-éléments, des extraits ou concentrés de plantes, des acides aminés, des protéines, des acides gras essentiels, des phyto-œstrogènes, ou tout autre type de compléments à l'alimentation sous forme de pilules, comprimés, gélules, sachet de poudre, sirop, etc.* ». Cette définition diverge de la définition réglementaire dans la mesure où elle recouvre les compléments alimentaires au sens réglementaire du terme mais également certains médicaments (prescrits ou non par un médecin, remboursés ou non), qui sont inclus car ils apportent des quantités non négligeables de vitamines et minéraux.

Une pondération a été affectée à chaque individu afin d'assurer la représentativité de l'échantillon au niveau national selon des critères socio-démographiques. Dans INCA2, l'échantillon des adultes comporte 28 femmes enceintes. Compte tenu de cet effectif très réduit, elles n'ont pas fait l'objet d'un traitement spécifique mais n'ont pas pour autant été exclues des analyses effectuées ci-après : elles sont incluses dans l'échantillon des femmes adultes. Les adultes pour lesquels il a été conclu à une sous-déclaration ou sous-consommation énergétiques (706 adultes) selon la méthode développée par Goldberg (Goldberg, Black *et al.* 1991) ainsi que 11 enfants considérés comme sous estimateurs probables ont été exclus des analyses. En outre, la méthode d'estimation des apports nutritionnels usuels requiert que le nombre de jours de recueil de consommation soit le même pour tous les individus, ce qui a conduit à l'exclusion de 55 adultes et 62 enfants supplémentaires n'ayant pas rempli les 7 jours du carnet de consommation. Dans le cadre de cet avis, l'estimation des apports nutritionnels usuels a au final été effectuée pour 1863 individus adultes de 18 à 79 ans et 1382 enfants de 3 à 17 ans. Ainsi compte tenu des effectifs différents, des écarts peuvent exister entre les moyennes d'apports et les écarts-types estimés pour l'alimentation non enrichie présentés dans le

rapport INCA2 et ceux estimés dans le présent avis. Par ailleurs, les apports rapportés ici sont des apports usuels issus de techniques d'estimation par modélisation et non des apports observés.

Dans la suite de l'avis, un individu est qualifié de « consommateur de compléments alimentaires » s'il a consommé au moins un complément, au sens de la définition retenue dans l'étude INCA2 et indiquée ci-dessus, au cours de l'année précédant l'étude. La population des consommateurs de compléments alimentaires comporte 456 adultes et 179 enfants.

### **3.1.2. Données de composition nutritionnelle et nutriments sélectionnés**

#### ▪ *Alimentation non enrichie*

Pour l'alimentation non enrichie, les données de composition nutritionnelle pour 11 variables relatives à l'énergie et aux macronutriments, 12 vitamines et 10 minéraux sont issues de la table du CIQUAL 2008 (CIQUAL 2008). La table du CIQUAL a été actualisée en 2013. Néanmoins, il a été décidé d'utiliser les données de composition correspondant à la période de recueil de l'étude INCA2 pour les calculs d'apports nutritionnels. Les évolutions de composition ayant pu intervenir depuis 2008 seront prises en compte ultérieurement avec les données de l'étude INCA3.

#### ▪ *Alimentation enrichie*

A partir des indications fournies dans les carnets alimentaires, une base d'aliments dits « enrichis », contenant 494 aliments ayant une dénomination et une marque précise, a été constituée. Les principaux groupes d'aliments contenant des aliments enrichis sont : les céréales de petit déjeuner, le lait et l'ultrafrais laitier, les matières grasses (margarines et beurres), les compotes, les soupes, les boissons fraîches sans alcool (jus de fruits et sodas). La composition nutritionnelle de ces aliments enrichis a été recherchée sur les sites internet des fabricants et sur les emballages. Cependant, tous les nutriments n'étaient pas renseignés et un grand nombre de valeurs manquantes subsistaient à l'issue de la constitution de cette base : elles ont donc été complétées par les valeurs présentes dans la table CIQUAL pour l'aliment générique auquel l'aliment enrichi est associé.

#### ▪ *Compléments alimentaires*

De la même façon que cela a été fait pour les aliments enrichis, une base de 506 compléments alimentaires (CA) consommés et déclarés lors de l'étude INCA2 a été constituée. A chacun de ces compléments a été associée une composition nutritionnelle, préalablement établie à partir des emballages des CA, des informations médicales obtenues dans la base VIDAL ou des informations données par l'opérateur (sur Internet), ou encore grâce à un recueil d'informations auprès des fabricants de ces produits. La composition des 506 CA a pu être établie par unité de produit pour les 34 nutriments de la table du CIQUAL précédemment cités. Par défaut, la valeur zéro a été attribuée pour les nutriments non mentionnés sur les emballages ou dans les sources consultées.

#### ▪ *Nutriments étudiés*

Dans cet avis, les apports nutritionnels ont été estimés pour 12 vitamines : les vitamines A ( $\beta$ -carotène et rétinol), B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, C, D et E et 10 minéraux : calcium, cuivre, fer, iode, magnésium, manganèse, phosphore, potassium, sélénium et zinc, à partir des données des tables de composition précédemment décrites.

Par ailleurs, les apports en vitamine A totale ont été estimés en « équivalent rétinol » (ER) selon l'élément d'équivalence suivante :

$$1 \mu\text{g retinol} = 1 \mu\text{g ER}$$

$$1 \mu\text{g } \beta\text{-carotène} = 1/12 \mu\text{g ER}$$

Cette équivalence fait l'hypothèse que la biodisponibilité du  $\beta$ -carotène est identique dans tous les groupes d'aliments.

Les apports totaux en folates intégrant les aliments enrichis et les compléments alimentaires sont estimés en « équivalent folate alimentaire » (EFA) selon les éléments d'équivalence suivants :

$$1 \mu\text{g folate alimentaire} = 1 \mu\text{g EFA}$$

$$1 \mu\text{g acide folique synthétique} = 1,7 \mu\text{g EFA}$$

Ces équivalences reposent sur le fait que la biodisponibilité des folates naturels est de 50% tandis que celle de l'acide folique (qui est la forme synthétique utilisée pour l'adjonction dans les aliments enrichis ou dans les compléments alimentaires) est de 85%.

### 3.1.3. Estimation des apports nutritionnels usuels

- *Définition des apports usuels et présentation de la méthode*

Les apports dits « usuels » pour des aliments ou des nutriments correspondent aux apports sur le long terme. Or, les enquêtes classiques de consommation alimentaire recueillent les données de consommation sur de courtes périodes, le plus souvent un ou plusieurs jours (7 jours pour l'étude INCA2). Les résultats bruts obtenus à partir des seules données observées sur ces quelques jours ne permettent donc pas de refléter la réalité des apports usuels.

Nusser *et al.* (Nusser, Carriquiry *et al.* 1996) ont proposé une méthode statistique pour estimer au niveau d'une population la distribution des apports usuels sur le long terme à partir de la distribution des apports observés sur une courte période. Elle consiste à réduire la variance de la moyenne des apports à sa composante inter-individuelle en éliminant la composante intra-individuelle de la variance (c.-à-d. celle qui correspond à la variation de consommation d'un jour à l'autre pour un même individu). Par la suite, Hoffmann *et al.* (Hoffmann, Boeing *et al.* 2002) ont proposé une méthode dite de Nusser simplifiée (S-Nusser), prévoyant une étape préalable de transformation des données pour les faire répondre à une loi normale avant de procéder à la réduction de la variance. Cependant, cette méthode ne pouvait s'appliquer qu'aux nutriments ou aliments consommés quotidiennement et ne pouvait pas être appliquée quand les données incluent des consommations qui se trouvaient être nulles sur certains jours d'étude ou sur toute la période étudiée. Pour pallier cette limite, il a été suggéré d'introduire et d'utiliser une information sur la fréquence de consommation en plus du recueil de la quantité consommée. La méthode Multiple Source Method (DIFE 2010) dans la continuité des travaux d'Hoffmann se décompose donc en 3 étapes : 1) estimation de la probabilité de consommer un aliment ou un nutriment donné un jour donné, sur la base d'un questionnaire de fréquence, puis 2) estimation de la consommation usuelle sur la base des jours de consommation avec la méthode S-Nusser, enfin 3) estimation de la distribution des apports usuels par multiplication des résultats des 2 étapes précédentes : la probabilité de consommer est associée à la valeur de l'apport usuel.

Une application *ad hoc* a été développée par l'Institut allemand de nutrition humaine (DIFE) et finalisée dans le cadre du projet européen EFCOVAL (Haubrock, Nothlings *et al.* 2011) : le logiciel MSM (<https://nugo.dife.de/msm/>). Ce logiciel a été utilisé pour l'estimation des apports nutritionnels usuels de la population française à partir des données de l'étude INCA2.

Pour certains nutriments, la procédure MSM n'a pas parfaitement effectué la normalisation des apports lors de l'étape de transformation des données en raison de la forte asymétrie positive de la distribution des données de départ (étalement de la courbe vers les apports élevés). C'est le cas pour les vitamines B12 et D, le rétinol, la vitamine A totale et le cuivre chez les adultes et le  $\beta$ -carotène, le rétinol et la vitamine A totale chez les enfants. Dans ces cas particuliers, MSM utilise alors par défaut les meilleurs paramètres estimés conduisant à une distribution des résidus dont l'asymétrie est la plus faible, pour que les estimations soient sans biais. Ce choix par défaut a entraîné quelques différences entre les valeurs moyennes des apports nutritionnels observés à partir des 7 jours et celles des apports nutritionnels usuels pour les nutriments concernés.

- *Estimation des apports usuels dans l'enquête INCA2*

#### Apports issus de l'alimentation non enrichie

Soit  $Y_i$ , l'apport nutritionnel moyen quotidien issu de l'alimentation non enrichie pour un individu  $i$  à partir des 7 jours de consommation. Les apports issus de l'alimentation non enrichie pour le nutriment d'intérêt sont estimés suivant la formule suivante :

$$Y_i = \frac{1}{7} \sum_{j=1}^7 \sum_j \frac{Q_{ij} \times t_j}{100}$$

Avec :

$Q_{ij}$  : quantité consommée de l'aliment  $j$  pour l'individu  $i$  pour un jour donné (en g/j)

$t_j$  : teneur de l'aliment considéré en nutriment (en mg ou  $\mu$ g/100 g d'aliment)

### Apports issus de l'alimentation non enrichie et enrichie

Pour l'estimation des apports nutritionnels par les aliments non enrichis et enrichis, la composition de l'aliment enrichi a été substituée à la composition CIQUAL de l'aliment générique. Ainsi, les apports nutritionnels usuels issus de l'alimentation non enrichie et enrichie sont estimés similairement à ceux provenant de l'alimentation non enrichie. Seules les teneurs en nutriment pour 100 g d'un aliment j peuvent varier selon que l'aliment j a été enrichi ou non avec le nutriment d'intérêt. Soit :

$$Y'_i = \frac{1}{7} \sum_1^7 \sum_j \frac{Q_{ij} \times t'_j}{100}$$

Avec :

$Q_{ij}$  : quantité consommée de l'aliment j pour l'individu i pour un jour donné (en g/j)

$t'_j$  : teneur en nutriment considéré de l'aliment j ; teneur de l'aliment non enrichi ou de l'aliment enrichi.

### Apports issus des compléments alimentaires

Les apports nutritionnels issus des compléments alimentaires, sont estimés pour chaque individu en prenant en compte leur fréquence de consommation de CA journalière sur la base du recueil de la consommation de CA sur 12 mois. Soit  $X_i$ , l'apport nutritionnel moyen quotidien issu des compléments alimentaires pour un individu i :

$$X_i = \sum_k f_{ik} \times n_{ik} \times t_k$$

Avec :

$f_{ik}$  : fréquence de consommation journalière du complément k pour l'individu i

$n_{ik}$  : nombre d'unités consommées par jour du complément k par l'individu i

$t_k$  : teneur par unité du complément k en nutriment considéré

### Apports totaux issus de l'alimentation non enrichie et enrichie et des compléments alimentaires

L'estimation des apports nutritionnels issus de l'alimentation non enrichie et enrichie et des compléments alimentaires s'effectue en sommant pour chacun des individus, son apport usuel d'un nutriment provenant de l'alimentation (non enrichie et enrichie) estimé à partir des 7 jours du carnet, avec son apport usuel du même nutriment provenant de l'ensemble des compléments alimentaires consommés sur les 12 mois par cet individu.

Soit  $T_i$  : apport nutritionnel usuel issu de l'alimentation non enrichie et enrichie et des compléments alimentaires pour un individu i

$$T_i = Y'_{i \text{ red}} + X_i$$

Où  $Y'_{i \text{ red}}$  est l'apport nutritionnel usuel issu de l'alimentation non enrichie et enrichie pour un individu i après réduction de variance (à partir de  $Y'_i$ ).

Ce faisant, on suit une démarche qualifiée de « shrink and add » (par opposition à l'approche « add and shrink »), qui est l'approche préconisée par les chercheurs du NCI et du RIVM (Verkaik-Kloosterman, Dodd *et al.* 2011).

#### **3.1.4. Prévalence d'inadéquation d'apport : définition et mode de calcul**

##### ▪ *Méthode générale*

La prévalence d'inadéquation des apports aux besoins est définie comme la proportion d'individus dont les apports nutritionnels sont inférieurs à leurs besoins individuels. Cette proportion est approchée par la proportion d'individus dont les apports usuels sont inférieurs au Besoin Nutritionnel Moyen (Carriquiry 2003; de Lauzon, Volatier *et al.* 2004). Cette méthode, dite de la valeur seuil au besoin nutritionnel moyen (BNM), permet en théorie de limiter le biais dans l'estimation de la prévalence d'inadéquation (Carriquiry 1999). Néanmoins, cette méthode est assortie de certaines conditions d'utilisation : les apports et les besoins doivent être indépendants, la distribution des besoins doit être symétrique autour du BNM, et enfin, la variabilité des apports doit être plus grande que celle des besoins, condition indispensable à la validité de l'approche. L'utilisation de la méthode de la valeur seuil au BNM a fait l'objet d'une validation (de Lauzon, Volatier *et al.* 2004) et est considérée comme une méthode de référence au niveau international. Néanmoins, dans une majorité d'études, les apports nutritionnels conseillés (ANC) sont encore utilisés comme seuil pour estimer la prévalence d'inadéquation (Tabacchi, Wijnhoven *et al.* 2009).

Le besoin nutritionnel moyen dans une population est usuellement estimé à partir de la moyenne de mesures effectuées sur un groupe expérimental constitué d'un nombre faible d'individus d'âge et de sexe donnés. Lorsque les apports sont bien distribués suivant une loi de Gauss, le BNM correspond à l'apport nutritionnel moyen quotidien permettant de couvrir les besoins de la moitié des individus en bonne santé dans un groupe de population d'âge et de sexe donnés. Cependant, le besoin moyen n'est pas connu pour tous les nutriments. Par construction, le BNM est ainsi relié à l'Apport Nutritionnel Conseillé (ANC, apport supposé couvrir les besoins de ~97,5% de la population), par la relation suivante :  $ANC = BNM + 2ET$  ( $ET = \text{écart-type du besoin}$ ), l'écart type étant le plus souvent considéré comme égal à 15% du besoin moyen (Martin 2001). Pour la plupart des nutriments, on a donc la relation suivante :  $ANC = 130\% * BNM$ , soit  $BNM = 0,77 * ANC$ . Cependant, pour le magnésium et les vitamines B6, B12 et vitamine C, l'écart-type du besoin est considéré plus faible et posé égal à 10% et on a donc  $BNM = 0,83 * ANC$ . Pour les folates et l'iode, l'écart-type du besoin est considéré plus fort et posé égal à 20%, d'où  $BNM = 0,71 * ANC$ .

L'annexe 1 présente les valeurs retenues des BNM calculés sur la base des ANC les plus récents pour les vitamines et minéraux considérés, en fonction du sexe et de l'âge. Il s'agit soit des ANC français établis en 2001 pour la plupart des nutriments (Martin 2001), soit des valeurs nutritionnelles de référence (VNR) consolidées plus récentes pour la vitamine C (EFSA 2013a), la vitamine E (NNR 2012), la vitamine D (IOM 2011) et le potassium (OMS 2013).

Comme ces chiffres sont obtenus sur un échantillon de la population, il s'agit de chiffres d'estimation de la prévalence dans la population générale, qu'il convient donc d'assortir de leur intervalle de confiance (à 95%).

- *Cas particuliers*

#### Besoin nutritionnel moyen en vitamine D

Ce type d'approche ne peut pas s'appliquer directement à la vitamine D du fait de la difficulté à fixer un ANC. En effet, le cas est compliqué par l'impossibilité de quantifier précisément le niveau de synthèse endogène de la vitamine D. La variabilité inter-individuelle de la synthèse endogène de la vitamine D peut être assez forte en France en fonction de différents critères tels que la région, la saison, la couleur de peau, l'âge et les facteurs socio-culturels. Pour cette raison, il est difficile d'établir des ANC pour cette vitamine. Les ANC proposés par l'Afssa en 2001 ont été établis sous l'hypothèse que la population était normalement exposée au soleil et que la production endogène couvrait une bonne partie des besoins quotidiens totaux en vitamine D (Martin 2001).

L'Institute of Medicine (IOM) a ré-évalué en 2010 les ANC en vitamine D sur la base d'une revue approfondie des études sur le rôle de la vitamine D sur la santé depuis 10 ans (IOM 2011). Sous l'hypothèse d'une synthèse endogène minimale, l'IOM a établi pour la population nord-américaine de moins de 70 ans un ANC à 600 UI, soit 15 µg/j et un BNM à 10 µg/j. Le groupe de travail de l'Anses chargé de l'actualisation des repères PNNS a endossé la valeur fixée à 10 µg/j pour le BNM.

Le calcul de prévalence d'inadéquation pour la vitamine D a été effectué pour la population adulte sur la base de ce BNM à partir des données de consommation, en considérant toutes les réserves évoquées ci dessus.

#### Absence d'apports nutritionnels conseillés : β-carotène, manganèse

En l'absence d'ANC et donc de BNM pour le β-carotène et le manganèse, les prévalences d'inadéquation n'ont pas été estimées pour ces nutriments.

#### Distribution des besoins en fer

La distribution des besoins en fer n'est pas symétrique (de Lauzon, Volatier *et al.* 2004) et la variabilité des besoins est plus grande que celle des apports chez les femmes en âge de procréer. Pour ce nutriment, deux des hypothèses fondatrices de la méthode de la valeur seuil au BNM n'étant pas respectées, cette méthode ne peut donc pas être utilisée pour estimer la prévalence d'inadéquation des apports en fer. La méthode probabiliste classique a donc été utilisée. Cette méthode classique, de référence, estime la prévalence d'inadéquation d'apport en combinant la courbe de risque établie à partir de la distribution des besoins et la distribution des niveaux d'apports usuels de la population. Pour le cas du fer, les courbes de risque établies par l'IOM (IOM 2001) ont été utilisées pour les différents groupes de population.

### 3.1.5. Prévalence de dépassement des limites de sécurité

- *Méthode générale*

Le risque nutritionnel pour les valeurs d'apport élevées est estimé par comparaison des apports avec des valeurs supérieures de référence (qui sont le plus souvent des limites de sécurité), lorsqu'elles existent.

La limite de sécurité (LS) pour un nutriment donné est définie comme la quantité de nutriment ingérée quotidiennement durant toute une vie sans entraîner d'effets néfastes pour la santé dans l'état actuel des connaissances (Martin 2001). Ce type de valeur est déterminé par les méthodes toxicologiques classiques, à partir de la dose maximale sans effet ou de la dose minimale ayant entraîné un effet néfaste observé assortie d'un facteur d'incertitude.

Les limites de sécurité prises en compte pour le calcul des risques de dépassement sont celles fixées dans un cadre européen entre 2000 et 2003 selon les nutriments (SCF 2000; SCF 2002a; SCF 2002b; SCF 2003a; SCF 2003b) quand elles existent ou à défaut les limites françaises établies en 2001 (Martin 2001). Les valeurs retenues comme limites de sécurité pour les vitamines et minéraux qui en disposent sont présentées à l'annexe 2. Il est généralement proposé une valeur unique de LS pour les adultes. Cependant, pour certains nutriments, cette limite est parfois déclinée en fonction de l'âge des enfants. Lorsque la LS n'était pas disponible pour les différentes tranches d'âge d'enfants, la valeur définie chez l'adulte a été utilisée pour calculer la prévalence de dépassement de la limite de sécurité.

- *Cas particuliers*

Absence de limites de sécurité : vitamines B1, B2, B5, B12,  $\beta$ -carotène et potassium

Certaines vitamines et minéraux n'ont pas de limite de sécurité établie; c'est le cas pour les vitamines B1, B2, B5, B12, le  $\beta$ -carotène, et le potassium. Les prévalences de dépassement de la LS n'ont donc pas pu être évaluées pour ces différents nutriments.

Vitamine A préformée

La vitamine A augmentant le risque d'ostéoporose et de fracture des os chez certains adultes tels que les personnes âgées et les femmes ménopausées, la limite d'apport maximal en rétinol a été fixée à 1500  $\mu\text{g}/\text{jour}$  d'ER (EFSA 2008), soit deux fois moins que la LS pour la population générale (qui est de 3000  $\mu\text{g}/\text{jour}$ ). Le calcul de prévalence de dépassement de limites de sécurité pour la population adulte a donc été effectué avec ces 2 seuils.

## 3.2. Résultats

Les tableaux présentés dans cette partie sont synthétiques. Des tableaux plus détaillés reprenant les résultats des apports et des prévalences d'inadéquation avec davantage d'indicateurs statistiques figurent à l'annexe 3 successivement pour la population « adulte » puis « enfant », en distinguant systématiquement la population dans son ensemble et la sous population des « consommateurs de compléments alimentaires ». Les apports usuels en vitamines et minéraux sont présentés pour l'ensemble de la population puis chez les hommes et chez les femmes selon les 3 cas de figure : 1/ apports par l'alimentation non enrichie, 2/ apports par l'alimentation non enrichie et enrichie et 3/ apports par l'alimentation non enrichie et enrichie et les compléments alimentaires. Les prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins sont également présentées pour ces 3 cas de figure et selon les différentes catégories d'âge et de sexe pour lesquelles sont définies les ANC.

### 3.2.1. Consommation de compléments alimentaires et d'aliments enrichis dans la population française

La prévalence de consommation de compléments alimentaires (quel que soit leur composition) sur les 12 mois qui ont précédé l'enquête chez les adultes est de 22,4% en moyenne. Cette prévalence est de 13,3% chez les hommes et de 30,6% chez les femmes. Les compléments alimentaires consommés sont essentiellement des produits à base de vitamines et/ou minéraux (seuls ou en mélange avec d'autres produits tels que des plantes, herbes...). Ainsi la prévalence de consommation de compléments alimentaires

contenant des vitamines ou des minéraux sur les 12 mois précédents l'enquête chez les adultes est de 18,5% en moyenne (11,3% chez les hommes et 25,0% chez les femmes).

Chez les enfants, la prévalence totale de consommation de compléments alimentaires (quel que soit leur composition) est de 11,9% et elle ne varie pas selon le sexe. Plus précisément, la prévalence de consommation de compléments alimentaires contenant des vitamines ou des minéraux sur les 12 mois précédents l'enquête chez les enfants est à peine moins élevée : elle est de 10,4% (10,9% chez les garçons et 9,9% chez les filles). Les CA consommés par les enfants sont ainsi presque toujours à base de vitamines et minéraux.

Par définition, les consommateurs d'aliments enrichis sont ceux qui ont consommé au moins un aliment enrichi parmi tous les aliments et boissons consommés durant toutes les occasions de consommation des 7 jours du carnet alimentaire. Dans l'ensemble de la population des adultes, le taux de consommateurs d'aliments enrichis sur les 7 jours de recueil des consommations est de 52% (47% pour les hommes et 57% pour les femmes). Néanmoins, le niveau de consommation est faible : ces consommateurs consomment en moyenne environ 3 produits enrichis dans la semaine (2,6 pour les hommes et 3,2 pour les femmes), ce qui représente moins de 2% de l'ensemble des produits consommés dans la semaine (1,6% pour les hommes et 2,1% pour les femmes). Les produits enrichis les plus consommés par les adultes sont les margarines, le lait et les céréales de petit déjeuner.

Pour la population des enfants, le taux de consommateurs d'aliments enrichis sur la semaine d'enquête est de 74,8 %, sans différence selon le sexe. Le nombre moyen de produits enrichis consommés est de 5, ce qui correspond à 4,1% de l'ensemble des produits consommés sur la semaine. Les produits enrichis les plus consommés par les enfants sont essentiellement des céréales de petit déjeuner, du lait et de l'ultrafrais laitier.

### **3.2.2. Impact des apports issus de l'alimentation enrichie et des compléments alimentaires sur les apports usuels totaux**

#### **▪ Chez les adultes**

##### Chez l'ensemble des adultes

Globalement, les écarts observés entre les apports liés à l'alimentation non enrichie et les apports liés à l'alimentation toutes sources sont un peu plus importants pour les vitamines que pour les minéraux (cf. Tableau 1 ci-après et Tableau 13 à l'annexe 3).

Par exemple, les apports estimés en vitamines C, D et B6 par toutes les sources d'apports sont supérieurs de 10 à 17% à ceux observés avec l'alimentation non enrichie. Les différences ne sont pas significatives pour les vitamines B1, B2, B9 et B12.

Les apports totaux en minéraux par toutes les sources d'apport sont très légèrement supérieurs à ceux observés avec l'alimentation non enrichie (moins de 3% d'écart pour la plupart des minéraux et 6% pour le fer). Les écarts les plus importants sont observés chez les femmes pour le fer (+12,1%), le sélénium (+5,2%) et le zinc (+4,3%) lorsque toutes les sources d'apport sont prises en compte.

**Tableau 1. Apports usuels en vitamines et minéraux estimés à partir de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apport chez l'ensemble des adultes et selon le sexe**

	Ensemble (N=1863)				Hommes (N=752)				Femmes (N=1111)			
	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %	
Béta-carotène (en µg/j)	3228,8	3272,8	1,4%	***	3180,8	3199,3	0,6%	ns	3272,5	3339,6	2,1%	**
Rétinol (en µg/j)	563,6	570,2	1,2%	***	612,6	615,6	0,5%	***	519,1	528,9	1,9%	***
Vitamine A totale (µg/j)	832,7	842,9	1,2%	***	877,7	882,2	0,5%	***	791,8	807,2	1,9%	***
Vitamine B1 (en mg/j)	1,2	1,3	8,3%	ns	1,3	1,4	7,7%	*	1,1	1,3	18,2%	ns
Vitamine B2 (en mg/j)	1,9	2	5,3%	ns	2	2,1	5,0%	ns	1,7	1,9	11,8%	ns
Vitamine B3 (en mg/j)	18,7	19	1,6%	***	21	21,2	1,0%	***	16,5	17	3,0%	***
Vitamine B5 (en mg/j)	5,6	5,8	3,6%	**	6,2	6,3	1,6%	*	5,1	5,3	3,9%	*
Vitamine B6 (en mg/j)	1,7	1,9	11,8%	**	1,9	2	5,3%	***	1,6	1,9	18,8%	*
Vitamine B9 (en µg/j)	286,8	303,8	5,9%	ns	305,4	309,3	1,3%	***	269,8	298,9	10,8%	ns
Vitamine B12 (en µg/j)	5,3	5,4	1,9%	ns	5,8	5,8	0,0%	*	4,8	5	4,2%	ns
Vitamine C (en mg/j)	93,4	102,5	9,7%	***	91,6	96,7	5,6%	**	95	107,7	13,4%	***
Vitamine D (en µg/j)	2,4	2,8	16,7%	**	2,5	2,9	16,0%	ns	2,4	2,8	16,7%	***
Vitamine E (en mg/j)	11,5	12,4	7,8%	***	11,9	12,2	2,5%	*	11,2	12,5	11,6%	**
Calcium (en mg/j)	915,7	925,3	1,0%	***	979	983,9	0,5%	***	858,1	871,9	1,6%	***
Cuivre (en mg/j)	1,4	1,4	0,0%	***	1,5	1,5	0,0%	ns	1,3	1,3	0,0%	***
Fer (en mg/j)	13,1	13,9	6,1%	***	14,7	14,8	0,7%	***	11,6	13	12,1%	***
Iode (en µg/j)	124,9	125,6	0,6%	***	133,2	133,3	0,1%	*	117,3	118,5	1,0%	***
Magnésium (en mg/j)	291,9	296,5	1,6%	***	323,3	325,9	0,8%	***	263,4	269,8	2,4%	***
Manganèse (en mg/j)	2,9	2,9	0,0%	***	3,1	3,1	0,0%	*	2,8	2,8	0,0%	***
Phosphore (en mg/j)	1267,7	1270,2	0,2%	***	1429,5	1431,9	0,2%	**	1120,8	1123,2	0,2%	***
Potassium (en mg/j)	2972,2	2973,5	0,0%	*	3278	3278,8	0,0%	*	2694,3	2696,1	0,1%	*
Sélénium (en µg)	52,7	54,1	2,7%	**	57,7	58	0,5%	*	48,1	50,6	5,2%	**
Zinc (en mg/j)	10,7	10,9	1,9%	***	12,3	12,4	0,8%	*	9,2	9,6	4,3%	***

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

L'effet de l'alimentation enrichie et des compléments alimentaires sur les apports en vitamines et minéraux est un peu plus prononcé chez les femmes que chez les hommes (cf. **Tableau 1** ci-avant et **Tableau 14**, **Tableau 15** à l'annexe 3) : par exemple, les apports totaux en fer des femmes sont 12 % au dessus des apports par l'alimentation non enrichie, alors que la différence est inférieure à 1% chez les hommes.

#### Chez les seuls consommateurs de compléments alimentaires adultes

Dans la sous-population des adultes consommateurs de CA (soit 22% de la population adulte), la prise en compte de la consommation d'aliments enrichis et de compléments a naturellement plus d'impact sur les apports nutritionnels totaux. Ainsi, les apports totaux obtenus par l'alimentation non enrichie, enrichie et les compléments sont supérieurs d'au moins 30% par rapport aux apports par l'alimentation non enrichie pour les vitamines C, D, E et B6 et de 7 à 13% pour les vitamines B3 et B5. Les écarts observés pour les vitamines B1, B2, B9 et B12 ne sont pas significatifs (cf **Tableau 2** ci-après et **Tableau 18** à l'annexe 3).

Pour les minéraux, les apports sont également plus élevés de 26% pour le fer et de 11-12% pour le sélénium et le zinc. Pour les autres minéraux, les écarts sont significatifs mais faibles.

Les écarts relevés sont plus importants chez les femmes que chez les hommes (cf. **Tableau 2** ci-après et **Tableau 19** et **Tableau 20** à l'annexe 3). Cela peut s'expliquer par le fait que les femmes consommatrices de CA ont, plus que les hommes, tendance à consommer plusieurs produits différents dans l'année écoulée (Afssa 2009), ce qui se traduirait par des apports totaux liés aux CA plus élevés. Les femmes consommatrices de CA ont des apports totaux plus élevés que ceux des hommes consommateurs pour les vitamines B6, B9, C, E et A ainsi que pour le fer.

**Tableau 2. Apports usuels en vitamines et minéraux estimés à partir de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apport chez les adultes consommateurs de compléments alimentaires et selon le sexe**

	Ensemble (N=456)				Hommes (N=100)				Femmes (N=356)			
	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %	
Béta-carotène (en µg/j)	3347,9	3543,9	5,9%	***	2999,3	3137,8	4,6%	ns	3485,5	3704,2	6,3%	**
Rétinol (en µg/j)	536,5	558,8	4,2%	***	607	614,2	1,2%	*	508,6	536,9	5,6%	***
Vitamine A totale (µg/j)	815,5	854,1	4,7%	***	857	875,7	2,2%	**	799	845,6	5,8%	***
Vitamine B1 (en mg/j)	1,2	1,6	33,3%	ns	1,3	1,6	23,1%	ns	1,1	1,6	45,5%	ns
Vitamine B2 (en mg/j)	1,8	2,2	22,2%	ns	2	2,2	10,0%	ns	1,7	2,2	29,4%	ns
Vitamine B3 (en mg/j)	17,8	19,1	7,3%	***	21,5	22,4	4,2%	*	16,3	17,8	9,2%	***
Vitamine B5 (en mg/j)	5,4	6,1	13,0%	**	6,3	6,7	6,3%	*	5,1	5,8	13,7%	*
Vitamine B6 (en mg/j)	1,7	2,6	52,9%	**	2	2,3	15,0%	**	1,6	2,7	68,8%	*
Vitamine B9 (en µg/j)	289,9	361,6	24,7%	ns	311,6	330,7	6,1%	***	281,3	373,8	32,9%	ns
Vitamine B12 (en µg/j)	5	5,5	10,0%	ns	5,7	5,9	3,5%	ns	4,7	5,3	12,8%	ns
Vitamine C (en mg/j)	99	138,9	40,3%	***	95,3	132	38,5%	**	100,6	141,7	40,9%	***
Vitamine D (en µg/j)	2,4	3,9	62,5%	**	2,5	4,7	88,0%	ns	2,4	3,6	50,0%	***
Vitamine E (en mg/j)	11,8	15,4	30,5%	***	12,4	14,7	18,5%	*	11,5	15,7	36,5%	**
Calcium (en mg/j)	908	943,7	3,9%	***	1001,3	1029,5	2,8%	**	871,1	909,8	4,4%	***
Cuivre (en mg/j)	1,5	1,5	0,0%	***	1,7	1,7	0,0%	*	1,4	1,4	0,0%	***
Fer (en mg/j)	12,8	16,1	25,8%	***	15,4	15,8	2,6%	*	11,8	16,2	37,3%	***
Iode (en µg/j)	123,1	126,1	2,4%	***	135,9	136,7	0,6%	*	118,1	121,9	3,2%	***
Magnésium (en mg/j)	285,2	304	6,6%	***	329,2	346,7	5,3%	***	267,8	287,2	7,2%	***
Manganèse (en mg/j)	3,1	3,2	3,2%	***	3,3	3,3	0,0%	*	3	3,1	3,3%	***
Phosphore (en mg/j)	1212,8	1221,2	0,7%	***	1446,3	1461,4	1,0%	**	1120,6	1126,4	0,5%	***
Potassium (en mg/j)	2876,3	2881,6	0,2%	*	3268,7	3274,8	0,2%	*	2721,5	2726,4	0,2%	ns
Sélénium (en µg)	51,8	58,3	12,5%	**	59,8	61,9	3,5%	*	48,7	56,9	16,8%	**
Zinc (en mg/j)	10,1	11,3	11,9%	***	12,3	13	5,7%	*	9,2	10,6	15,2%	***

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

▪ **Chez les enfants**

Chez l'ensemble des enfants

Chez les enfants, les apports en vitamines par toutes les sources d'apport sont significativement plus élevés que les apports provenant de l'alimentation seule, à l'exception du rétinol et de la vitamine A totale (cf. Tableau 3 ci-après et Tableau 23 à l'annexe 3), mais les écarts sont faibles (tous inférieurs à 4%) excepté pour la vitamine D (16%).

Pour ce qui est des minéraux, seuls quelques-uns (calcium, cuivre, fer et magnésium) présentent une différence significative de niveau d'apport entre l'alimentation non enrichie et toutes les sources d'apport, mais ces différences sont faibles.

**Tableau 3. Apports usuels en vitamines et minéraux estimés à partir de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apports chez l'ensemble des enfants et selon le sexe**

	Ensemble (N=1382)			Garçons (N=654)			Filles (N=728)		
	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %
Béta-carotène (en µg/j)	2074,2	2077,5	0,2% *	2046,4	2050	0,2% ns	2103,8	2106,7	0,1% ns
Rétinol (en µg/j)	397,9	412,7	3,7% ns	420,4	421,9	0,4% ***	373,8	402,9	7,8% ns
Vitamine A totale (µg/j)	570,7	585,8	2,6% ns	590,9	592,7	0,3% ***	549,1	578,5	5,4% ns
Vitamine B1 (en mg/j)	1,1	1,1	0,0% ***	1,2	1,2	0,0% ***	1	1,1	10,0% ***
Vitamine B2 (en mg/j)	1,6	1,6	0,0% ***	1,7	1,8	5,9% ***	1,5	1,5	0,0% ***
Vitamine B3 (en mg/j)	14,6	14,8	1,4% ***	15,7	15,9	1,3% ***	13,4	13,6	1,5% ***
Vitamine B5 (en mg/j)	4,7	4,7	0,0% ***	5,1	5,1	0,0% ***	4,3	4,3	0,0% ***
Vitamine B6 (en mg/j)	1,5	1,5	0,0% ***	1,6	1,6	0,0% ***	1,4	1,4	0,0% *
Vitamine B9 (en µg/j)	227,6	230,2	1,1% ***	239,5	242,2	1,1% ***	214,9	217,3	1,1% ***
Vitamine B12 (en µg/j)	3,8	3,8	0,0% ***	4,1	4,1	0,0% ***	3,5	3,5	0,0% ***
Vitamine C (en mg/j)	77,9	80,4	3,2% ***	76,8	80,2	4,4% *	79	80,6	2,0% ***
Vitamine D (en µg/j)	1,8	2,1	16,7% **	1,9	2	5,3% ***	1,8	2,2	22,2% **
Vitamine E (en mg/j)	9,3	9,3	0,0% ***	9,7	9,8	1,0% ***	8,8	8,9	1,1% ***
Calcium (en mg/j)	809,7	817,1	0,9% ***	866	873,2	0,8% ***	749,7	757,2	1,0% ***
Cuivre (en mg/j)	1	1	0,0% **	1,1	1,1	0,0% *	0,9	0,9	0,0% ns
Fer (en mg/j)	10,2	10,4	2,0% ***	10,9	11,1	1,8% ***	9,6	9,8	2,1% ***
Iode (en µg/j)	106	106	0,0% ns	113,1	113,1	0,0% ns	98,4	98,4	0,0% ns
Magnésium (en mg/j)	211,7	212,5	0,4% ***	223,9	224,7	0,4% ***	198,7	199,5	0,4% **
Manganèse (en mg/j)	2	2	0,0% ns	2,1	2,1	0,0% ns	1,9	1,9	0,0% ns
Phosphore (en mg/j)	1068,2	1068,6	0,0% ns	1145,3	1145,7	0,0% ns	985,9	986,3	0,0% *
Potassium (en mg/j)	2271,9	2271,9	0,0% ns	2392,9	2393	0,0% ns	2142,7	2142,8	0,0% ns
Sélénium (en µg)	38,6	38,7	0,3% ns	41,3	41,4	0,2% ns	35,9	35,9	0,0% ns
Zinc (en mg/j)	8,4	8,4	0,0% ns	9	9	0,0% ns	7,7	7,7	0,0% ns

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

Ces résultats sont observés aussi bien chez les garçons que chez les filles (cf. Tableau 3 ci-dessus et Tableau 24 et Tableau 25 à l'annexe 3). Néanmoins, à l'instar de ce qui est observé chez les adultes, les apports (toutes sources confondues) sont systématiquement plus élevés chez les garçons que chez les filles (à l'exception toutefois de la vitamine C). Ces écarts peuvent s'expliquer par l'importante différence de la ration alimentaire d'un point de vue quantitatif (environ 200 g d'aliments consommés en plus par jour par les garçons de 3-17 ans par rapport aux filles du même âge).

#### Chez les seuls consommateurs de compléments alimentaires enfants

Dans la sous-population des enfants consommateurs de CA (soit environ 12% de la population des enfants), la prise en compte de la consommation d'aliments enrichis et de compléments a un impact plus net que dans l'ensemble de la population sur l'estimation des apports nutritionnels totaux.

Ainsi, par exemple, pour la vitamine C, les apports totaux obtenus par l'alimentation non enrichie, enrichie et les compléments alimentaires sont supérieurs de 22% aux apports par l'alimentation non enrichie. Les écarts sont toutefois assez faibles pour la plupart des nutriments et sont non statistiquement significatifs pour le rétinol, l'iode, le manganèse, le potassium, le sélénium et le zinc (cf. Tableau 4 ci-après et Tableau 28, Tableau 29 et Tableau 30 à l'annexe 3).

L'effet de l'alimentation enrichie et des compléments alimentaires sur les apports en vitamines et minéraux chez les enfants consommateurs de CA est moins net que chez les adultes consommateurs de CA.

**Tableau 4. Apports usuels en vitamines et minéraux estimés à partir de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apports chez les enfants consommateurs de compléments alimentaires et selon le sexe**

	Ensemble (N=179)				Garçons (N=86)				Filles (N=93)			
	Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %		Alimentation non enrichie	Toutes sources d'apports	Ecart en %	
Béta-carotène (en µg/l)	2342,3	2369,9	1,2%	*	2350	2381,2	1,3%	ns	2334,4	2358,3	1,0%	ns
Rétinol (en µg/l)	432,4	550,2	27,2%	ns	452	457,4	1,2%	**	412,2	646,2	56,8%	ns
Vitamine A totale (µg/l)	627,6	747,7	19,1%	ns	647,8	655,8	1,2%	**	606,7	842,7	38,9%	ns
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1	1,2	9,1%	***	1,2	1,3	8,3%	***	1,1	1,1	0,0%	*
Vitamine B2 (en mg/l)	1,7	1,8	5,9%	***	1,8	1,9	5,6%	***	1,6	1,6	0,0%	**
Vitamine B3 (en mg/l)	14,9	15,4	3,4%	***	16,4	17	3,7%	***	13,3	13,8	3,8%	***
Vitamine B5 (en mg/l)	4,9	5	2,0%	***	5,3	5,4	1,9%	***	4,5	4,6	2,2%	**
Vitamine B6 (en mg/l)	1,6	1,7	6,3%	*	1,7	1,8	5,9%	***	1,4	1,7	21,4%	ns
Vitamine B9 (en µg/l)	236,6	245,9	3,9%	***	252,7	262,5	3,9%	***	219,9	228,7	4,0%	*
Vitamine B12 (en µg/l)	4	4	0,0%	***	4,4	4,4	0,0%	*	3,6	3,6	0,0%	***
Vitamine C (en mg/l)	83,4	102	22,3%	***	83,7	110,3	31,8%	*	83	93,4	12,5%	***
Vitamine D (en µg/l)	1,9	3,9	105,3%	**	1,9	2,4	26,3%	***	1,9	5,4	184,2%	*
Vitamine E (en mg/l)	9,6	9,9	3,1%	***	9,9	10,2	3,0%	***	9,2	9,5	3,3%	**
Calcium (en mg/l)	852,1	864,2	1,4%	***	911,3	920,4	1,0%	***	791	806,1	1,9%	**
Cuivre (en mg/l)	1	1	0,0%	**	1,1	1,1	0,0%	*	1	1	0,0%	ns
Fer (en mg/l)	10,4	10,9	4,8%	***	11,1	11,6	4,5%	**	9,7	10,2	5,2%	**
Iode (en µg/l)	109,9	110,2	0,3%	ns	115,4	115,7	0,3%	ns	104,2	104,6	0,4%	ns
Magnésium (en mg/l)	219,6	223,5	1,8%	**	234,6	238,2	1,5%	***	204,2	208,3	2,0%	ns
Manganèse (en mg/l)	2	2,1	5,0%	ns	2,2	2,2	0,0%	*	1,9	1,9	0,0%	ns
Phosphore (en mg/l)	1109,3	1111,3	0,2%	*	1209,2	1211,4	0,2%	*	1006	1007,7	0,2%	ns
Potassium (en mg/l)	2356,5	2356,7	0,0%	ns	2511,7	2511,8	0,0%	ns	2196,1	2196,3	0,0%	ns
Sélénium (en µg)	40,8	41,5	1,7%	ns	44,6	45,6	2,2%	ns	36,8	37,2	1,1%	ns
Zinc (en mg/l)	8,6	8,8	2,3%	ns	9,5	9,7	2,1%	ns	7,7	8	3,9%	ns

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

### 3.2.3. Le risque d'insuffisance d'apport en vitamines et minéraux

- Chez les adultes

#### Chez l'ensemble des adultes

Les prévalences d'inadéquation les plus élevées sur la base des consommations d'aliments non enrichis sont observées chez les hommes et femmes âgées de plus de 75 ans pour les vitamines C et B6 ainsi que pour le sélénium, le magnésium, le potassium et le calcium (cf. Tableau 5 ci-après et Tableau 16 et Tableau 17 à l'annexe 3). La prévalence d'inadéquation du magnésium est élevée pour tous les autres groupes d'adultes (variant entre 67 et 77%).

Concernant les autres vitamines, les prévalences d'inadéquation sont faibles (moins de 5 % dans toutes les catégories d'adultes) pour la vitamine A, la vitamine B3, la vitamine B12 chez les hommes et les femmes et pour les vitamines B2 et B5 chez les hommes.

Concernant les autres minéraux, les femmes de 55-75 ans présentent des prévalences d'inadéquation d'apports relativement élevées (32% à 57%) pour le calcium, le cuivre, l'iode, le sélénium, le zinc et le potassium ; les prévalences se situent dans une fourchette de 20 à 48% pour ces mêmes minéraux chez les femmes dans la tranche des 18-54 ans. Les prévalences sont globalement un peu plus faibles chez les hommes, même si la prévalence reste élevée pour le calcium et le sélénium chez les 65-75 ans et pour le cuivre chez les 18-64 ans.

**Tableau 5. Prévalence d'inadéquation en vitamines et minéraux en tenant compte de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apports chez les adultes (%)**

	H 18-64 ans (n=627)		F 18-54 ans (n=770)		H 65-75 ans (n=101)		F 55-75 ans (n=316)		H et F > 75 ans (n=49)	
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Vitamine A totale	17,4	17,3 ns	6	5,9 ns	15,6	15,6 ns	2,5	2,2 ns	4,3	4,3 ns
Vitamine B1	10,8	10,1 *	11,7	10,7 *	21,3	21,3 ns	10,3	9,2 ns	29,4	29,4 ns
Vitamine B2	4,2	4,1 ns	13,8	12,7 **	4,3	4,3 ns	12,8	12,3 ns	13,7	13,7 ns
Vitamine B3	1,6	1,5 ns	1,9	1,4 ns	0	0 ns	0,5	0,5 ns	3,1	3,1 ns
Vitamine B5	3,6	3,5 ns	17,9	16,7 **	4,3	4,3 ns	15,1	14,9 ns	7,7	7,7 ns
Vitamine B6	18	17 **	20,1	17,5 ***	14,7	14,7 ns	13,9	13,1 ns	82,2	79,6 ns
Vitamine B9	19,8	18,9 *	29,4	28,2 **	12,1	12,1 ns	14,2	13,1 ns	39,1	36,6 ns
Vitamine B12	0,2	0,2 ns	0,7	0,7 ns	1,6	1,6 ns	1,2	0,9 ns	0	0 ns
Vitamine C	53,3	52,1 **	40,9	37,8 ***	40,7	39,4 ns	28,5	27,4 ns	55,6	53,1 ns
Vitamine E	16,8	16,7 ns	10,8	9,8 *	15,7	15,6 ns	5,7	5,7 ns	14,6	14,6 ns
Calcium	15,2	15,1 ns	29,5	29,2 ns	54,9	54,9 ns	59,2	56,8 *	64,8	56,5 *
Cuivre	54,7	54,7 ns	48,4	48,2 ns	19,4	19,4 ns	40	39,7 ns	42,1	42,1 ns
Fer*	0,4	0,4 ns	21,9	20,6 ns	0,2	0,2 ns	0,8	0,8 ns	0,1	0,1 ns
Iode	22,6	22,4 ns	41,7	40,7 *	27,8	27,8 ns	36,8	36,8 ns	35,5	35,5 ns
Magnésium	67,4	66,6 *	76,6	74,3 ***	70,3	70,3 ns	71,2	68,9 *	83,3	77,1 ns
Phosphore	0,1	0,1 *	1,8	1,8 ns	0	0 ns	1,2	1,2 ns	0	0 ns
Sélénium	15,6	15,4 ns	21,7	20,3 **	42,7	42,7 ns	36,3	35,5 ns	84,2	84,2 ns
Zinc	8,6	8,1 ns	23,9	23,3 ns	5,6	5,6 ns	34,6	32,2 *	44,4	44,4 ns
Potassium	21,7	21,7 ns	59,1	59 ns	19,6	19,6 ns	40	40 ns	51,2	51,2 ns

Significativité statistique (test de Mc Nemar) de la différence des prévalences entre l'alimentation non enrichie et toutes les sources d'apports : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

A titre de comparaison, dans l'étude INCA1 de 1998-1999 (Touvier, Lioret *et al.* 2006), les prévalences d'inadéquation avaient été calculées pour 9 vitamines et 3 minéraux sur la base de la consommation d'aliments non enrichis et selon la même méthode de la valeur seuil au BNM. Les groupes ayant des valeurs élevées d'inadéquation dans cette étude chez les adultes étaient les suivants : les femmes de plus de 54 ans ainsi que les hommes de plus de 64 ans pour le calcium ; les hommes et les femmes pour le magnésium ; les femmes de 15-54 ans pour le fer et la vitamine C. Pour les autres vitamines étudiées (vitamine A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12), les prévalences d'inadéquation étaient à des niveaux plus faibles.

La prise en compte de toutes les sources d'apports dans l'étude INCA2 entraîne une très légère baisse des prévalences d'inadéquation. Ainsi par exemple, chez les femmes de 18-54 ans, la prévalence d'inadéquation en magnésium est de 76,6% quand on ne tient compte que de l'alimentation non enrichie et diminue à 74,3% quand on tient compte de toutes les sources d'apport (*cf.* Tableau 5 ci-avant et Tableau 21, Tableau 22 à l'annexe 3).

#### Cas particulier : prévalence d'inadéquation d'apports pour la vitamine D

Les apports en vitamine D (toutes sources d'apports confondues) dans l'ensemble de la population adulte sont de 2,8 µg/j en moyenne et de 4,5 µg/j au 95<sup>ème</sup> percentile (*cf.* Tableau 13, annexe 3). En prenant comme seuil de référence le BNM de 10 µg/j suite aux ré-évaluations de l'IOM en 2010 (avec toutes les réserves émises plus haut concernant la difficulté à estimer le besoin nutritionnel), la prévalence d'inadéquation pour la vitamine D est proche de 100% chez les adultes quels que soient l'âge et le sexe. Ce résultat s'explique par la méthode d'estimation de l'ANC visant à couvrir les besoins de toute la population non exposée au soleil. Ce résultat confirme néanmoins la littérature qui a établi que les besoins en vitamine D dans la population française ne peuvent pas être couverts par l'alimentation.

#### Chez les seuls consommateurs de compléments alimentaires adultes

Les prévalences d'inadéquation les plus élevées sur la base des consommations d'aliments non enrichis sont observées chez les hommes et femmes âgées de plus de 75 ans pour la vitamine B6 ainsi que pour le sélénium, le magnésium, le calcium, le potassium et le zinc (*cf.* Tableau 21 et Tableau 22, annexe 3). En

outre, la prévalence d'inadéquation du magnésium est élevée pour tous les autres groupes d'adultes et celle du calcium pour les femmes de 55-75 ans.

La prise en compte de toutes les sources d'apports chez les adultes consommateurs de compléments alimentaires entraîne une baisse des prévalences d'inadéquation comparativement à celles observées par l'alimentation seule. Ainsi par exemple, chez les femmes de 18-54 ans, la prévalence d'inadéquation en vitamine C est de 32,8% quand on tient compte seulement de l'alimentation non enrichie et diminue à 23,2% quand on tient compte de toutes les sources d'apport. Pour le magnésium, ces chiffres sont de 71,4% et 64,2%, respectivement. Des différences significatives mais moins marquées sont aussi observées pour les vitamines B1, B2, B5, B9 et E ainsi que pour l'iode, le sélénium et le zinc chez les femmes de 15-54 ans.

▪ Chez les enfants

Chez l'ensemble des enfants

Pour les vitamines, des valeurs élevées de prévalence d'inadéquation sont observées chez les garçons de 16-17 ans pour la vitamine C et la vitamine A totale et chez les filles de 16-17 ans pour la vitamine E (cf. Tableau 6 ci-après et Tableau 26 à l'annexe 3). Néanmoins, des prévalences relativement élevées sont observées pour les vitamines A, C, B6, B9 chez les filles de 13-17 ans, pour les vitamines B2 et B5 chez les filles de 16-17 ans, et pour les vitamines B6, B9 chez les garçons de 16-17 ans. Les prévalences d'inadéquation des apports en vitamines B3 et B12 sont très faibles quelle que soit la catégorie démographique.

Pour les minéraux, des prévalences d'inadéquation élevées sont observées dans davantage de groupes : les filles de 13-17 ans pour le calcium, le cuivre, l'iode, le magnésium et le potassium et celles de 16-17 ans pour le sélénium ; les garçons de 13-17 ans pour le magnésium ; les 10-12 ans pour le calcium, le cuivre, le magnésium, le zinc et le potassium (cf. Tableau 6 ci-après et Tableau 27 à l'annexe 3). Plus largement, dans toutes les catégories croisées d'âge et de sexe, les prévalences d'inadéquation sont élevées chez tous les enfants de plus de 10 ans pour ce qui concerne le calcium, le cuivre, l'iode, le magnésium, le zinc et le potassium.

**Tableau 6. Prévalence d'inadéquation en vitamines et minéraux en tenant compte de l'alimentation non enrichie et de toutes les sources d'apports chez les enfants (%)**

	3-6 ans (n=229)		7-9 ans (n=226)		10-12 ans (n=286)		Garçons 13-15 ans (n=155)		Filles 13-15 ans (n=201)		Garçons 16-17 ans (n=140)		Filles 16-17 ans (n=145)	
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Vitamine A totale	6,1	6,1 ns	12,2	12,2 ns	14,7	14,4 ns	42,6	42,6 ns	38,1	38 ns	63,5	62,9 ns	39,6	39,6 ns
Vitamine B1	1,1	1,1 ns	1,7	1,2 ns	7	7 ns	15,3	15,3 ns	17,8	17,9 ns	24,7	24 ns	18,7	18,7 ns
Vitamine B2	1,8	1,8 ns	5	5 ns	9,3	9,1 ns	7	7 ns	28,7	28,7 ns	17,6	15,4 ns	30,5	30,5 ns
Vitamine B3	0,7	0,7 ns	0	0 ns	0,9	0,9 ns	3,5	3,5 ns	5,2	5,2 ns	4,8	4,4 ns	6,5	6,5 ns
Vitamine B5	1,1	1,1 ns	1,4	1,1 ns	6,3	6,3 ns	7,3	7,3 ns	23,1	23,1 ns	21,1	19,9 ns	36,2	35,7 ns
Vitamine B6	0,9	0,9 ns	0,3	0,3 ns	7,8	7,8 ns	15,1	15,1 ns	42,9	42,8 ns	43,4	40,9 ns	31,2	30,7 ns
Vitamine B9	2,3	2,4 ns	5,7	4,9 ns	15,4	15,4 ns	27,3	27,3 ns	55,4	53,6 ns	48,9	47,1 ns	48,1	48,1 ns
Vitamine B12	0	0 ns	0	0 ns	1	1 ns	1,8	1,8 ns	2,1	2,1 ns	4,9	4,9 ns	2,8	2,8 ns
Vitamine C	2,1	1,3 ns	12,3	11,2 ns	29,2	28,1 ns	29,8	28,8 ns	41,8	39,6 ns	66	61,6 ns	54,6	54,2 ns
Vitamine E	0,8	0,8 ns	1,4	1,4 ns	17,9	17,7 ns	28,1	27,3 ns	19,1	18,4 ns	28,5	28,5 ns	62,7	62,2 ns
Calcium	12,5	12,1 ns	26,9	26,2 ns	65,6	65 ns	57,2	56,6 ns	77,8	77,4 ns	60,8	57,8 ns	80,9	80 ns
Cuivre	52,1	52,1 ns	36,2	36,2 ns	80,5	80 ns	55,7	55,7 ns	82,1	82,4 ns	56	56 ns	79,1	79,1 ns
Fer	7,1	6,8 ns	3,1	3 ns	3,2	3 ns	6,6	6,4 ns	25,2	24,4 ns	10,7	10,5 ns	26,7	26 ns
Iode	3,1	3,1 ns	21,2	21,2 ns	45,3	45,3 ns	39	39 ns	71,2	71,2 ns	41,6	41,6 ns	67,7	67,7 ns
Magnésium	2,2	2,2 ns	14	14 ns	63,9	63,4 ns	93,5	93,5 ns	95,5	95,5 ns	89,4	89,4 ns	89,8	88,9 ns
Phosphore	0	0 ns	0	0 ns	2,3	2,3 ns	0,5	0,5 ns	4,4	4,4 ns	1,2	1,2 ns	5,9	5,9 ns
Sélénium	5,6	5,6 ns	21,8	21,8 ns	29,1	29 ns	20,8	20,8 ns	50,8	50,8 ns	29,8	29,8 ns	65,3	65,3 ns
Zinc	13	12,6 ns	22	21,7 ns	66,4	66,4 ns	47	47 ns	52,8	52,8 ns	47,7	47,7 ns	41,6	41,6 ns
Potassium	42,7	42,7 ns	53,8	53,8 ns	52,4	52,4 ns	54,9	54,9 ns	51,1	51,1 ns	57,4	57,4 ns	50,7	50,7 ns

Significativité statistique (test de Mc Nemar) de la différence des prévalences entre l'alimentation non enrichie et toutes les sources d'apports : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

Dans l'étude INCA1 de 1998-1999, les enfants présentant les prévalences d'inadéquation les plus fortes étaient les suivants : les filles et les garçons de 10-19 ans pour le calcium et le magnésium ; les filles de 15-19 ans pour le fer et la vitamine C. Pour les autres vitamines étudiées (vitamine A, B1, B2, B3, B5, B6, B9,

B12), les prévalences d'inadéquation étaient à des niveaux faibles ou modérés (50% au plus chez les filles de 15-19 ans pour les vitamines B5 et B9).

La prise en compte de toutes les sources d'apports dans l'étude INCA2 entraîne une très légère baisse des prévalences d'inadéquation chez les enfants. Ainsi, par exemple chez les garçons de 16-17 ans, la prévalence d'inadéquation des apports en vitamine C est de 66% quand on tient compte seulement de l'alimentation non enrichie et diminue à 62% quand on tient compte de toutes les sources d'apports (cf. Tableau 6 ci-avant et Tableau 26 à l'annexe 3).

#### Chez les seuls consommateurs de compléments alimentaires enfants

Pour les vitamines, des valeurs élevées de prévalence d'inadéquation sont observées seulement chez les garçons de 16-17 ans pour la vitamine C (cf. Tableau 31 à l'annexe 3). Néanmoins, des prévalences relativement élevées sont observées pour la vitamine C à partir de 13 ans, pour la vitamine B9 chez les filles de 13-17 ans et pour les vitamines A, B6, B9 chez les garçons de 16-17 ans. Les prévalences d'inadéquation des apports en vitamines B2, B3 et B12 sont très faibles quelle que soit la catégorie démographique.

La prise en compte de toutes les sources d'apports chez les enfants consommateurs de compléments alimentaires entraîne une baisse significative des prévalences d'inadéquation comparativement à celles observées par l'alimentation seule uniquement pour la vitamine C chez les garçons de 16-17 ans (cf. Tableau 31 à l'annexe 3, la prévalence d'inadéquation en vitamine C est de 61,2% quand on tient en compte seulement de l'alimentation non enrichie et diminue à 32,9% quand on tient compte de toutes les sources d'apport).

### 3.2.4. Le risque de dépassement des limites de sécurité pour les vitamines et minéraux

#### ▪ Chez les adultes

Les risques de dépassement des limites de sécurité (LS) de toutes les vitamines sont nuls si l'on considère l'alimentation non enrichie seule ou l'alimentation non enrichie et enrichie. Après prise en compte des compléments alimentaires, la prévalence de dépassement des LS reste faible (moins de 0,5%) voire nulle pour quasiment toutes les vitamines à l'exception de la vitamine C (cf. Tableau 7 ci-après).

Concernant les minéraux, les prévalences de dépassement des LS sont également faibles (moins de 1% dans les trois cas de figure) pour la plupart des minéraux. Toutefois, le risque de dépassement pour le fer est de 0,5% quand on tient compte seulement de l'alimentation non enrichie et augmente à 2% quand on tient compte de toutes les sources d'apport. Pour le zinc, ces chiffres sont de 0,1% et de 0,6% respectivement.

**Tableau 7 : Prévalences de dépassement des limites de sécurité pour les vitamines et minéraux chez l'ensemble des adultes (% et IC à 95%) et selon le sexe**

	Ensemble (N=1863)			Hommes (N=752)			Femmes (N=1111)		
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Rétinol	0	0	0	0	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0	0	0
Vitamine B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine B6	0	0	0,1 [0-0,2]	0	0	0	0	0	0,1 [0-0,3]
Vitamine B9	0	0	0,2 [0-0,4]	0	0	0	0	0	0,4 [0,1-0,8]
Vitamine C	0	0	0,2 [0,2-0,4]	0	0	0,2 [0-0,5]	0	0	0,2 [0-0,5]
Vitamine D	0	0	0,1 [0-0,4]	0	0	0,2 [0-0,6]	0	0	0,1 [0-0,2]
Vitamine E	0	0	0,1 [0-0,1]	0	0	0	0	0	0,1 [0-0,2]
Calcium	0,2 [0-0,4]	0,2 [0-0,4]	0,2 [0-0,4]	0,3 [0-0,8]	0,3 [0-0,8]	0,3 [0-0,9]	0	0	0
Cuivre	0,1 [0-0,3]	0,1 [0-0,3]	0,2 [0-0,4]	0,2 [0-0,6]	0,2 [0-0,63]	0,2 [0-0,6]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,3]
Fer	0,5 [0,1-0,9]	0,6 [0,2-1]	2,0 [1,3-2,7]	0,9 [0,1-1,8]	1,0 [0,1-1,8]	1,0 [0,1-1,8]	0,2 [0,1-0,4]	0,2 [0,1-0,4]	2,9 [1,9-4]
Iode	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium	0,3 [0,1-0,6]	0,4 [0,1-0,7]	0,4 [0,1-0,7]	0,4 [0,1-0,8]	0,6 [0,1-1]	0,6 [0,1-1]	0,2 [0-0,6]	0,2 [0-0,6]	0,2 [0-0,6]
Manganèse	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]
Phosphore	0,3 [0,1-0,5]	0,3 [0,1-0,5]	0,3 [0,1-0,5]	0,4 [0,1-0,7]	0,4 [0,1-0,7]	0,4 [0,1-0,7]	0,2 [0-0,5]	0,2 [0-0,5]	0,2 [0-0,5]
Sélénium	0	0	0,1 [0-0,2]	0	0	0	0	0	0,1 [0-0,3]
Zinc	0,1 [0,1-0,1]	0,1 [0,1-0,1]	0,6 [0,2-0,9]	0,2 [0,1-0,2]	0,2 [0,1-0,2]	0,2 [0,1-0,2]	0	0	0,9 [0,2-1,6]

Chez les adultes consommateurs de compléments alimentaires, la prévalence de dépassement des LS est un peu plus élevée quand on tient compte de toutes les sources d'apport : 2,2% pour le zinc, 6,5% pour le fer (cf. Tableau 8 Tableau 8 ci-après). Chez les femmes, la prévalence de dépassement des LS atteint 1,4% pour la vitamine B9, 2,9% pour le zinc et 9,1% pour le fer lorsqu'on prend en compte toutes les sources d'apport alors qu'elle est nulle pour tous ces nutriments sur la base de l'alimentation seule. L'effet de la consommation de compléments alimentaires sur le risque de dépassement est davantage marqué que chez les hommes, probablement en raison de la consommation de compléments alimentaires qui combinent de nombreuses vitamines et minéraux.

**Tableau 8 : Prévalences de dépassement des limites de sécurité pour les vitamines et minéraux chez les adultes consommateurs de CA (% et IC à 95%) et selon le sexe**

	Ensemble (N=456)			Hommes (N=100)			Femmes (N=356)		
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Rétinol	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine B6	0	0	0,3 [0-0,8]	0	0	0	0	0	0,4 [0-1,1]
Vitamine B9	0	0	1,0 [0,1-1,9]	0	0	0	0	0	1,4 [0,2-2,7]
Vitamine C	0	0	0,9 [0-1,7]	0	0	1,2 [1-1,3]	0	0	0,8 [0-1,6]
Vitamine D	0	0	0,7 [0-1,6]	0	0	1,6 [1,4-1,8]	0	0	0,3 [0-0,8]
Vitamine E	0	0	0,3 [0-0,5]	0	0	0	0	0	0,4 [0-0,8]
Calcium	0	0	0,1 [0-0,2]	0	0	0	0	0	0,1 [0-0,3]
Cuivre	0	0	0,1 [0-0,3]	0	0	0	0	0	0,2 [0-0,5]
Fer	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	6,5 [4,2-8,8]	0	0	0	0,1 [0-0,3]	0,1 [0-0,3]	9,1 [5,7-12,5]
Iode	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manganèse	0,3 [0-0,7]	0,3 [0-0,7]	0,3 [0-0,7]	0,5 [0-1,6]	0,5 [0-1,6]	0,5 [0-1,6]	0,2 [0-0,7]	0,2 [0-0,7]	0,2 [0-0,7]
Phosphore	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélénium	0	0	0,3 [0-0,7]	0	0	0	0	0	0,4 [0-1]
Zinc	0	0	2,2 [0,7-3,9]	0	0	0,6 [0,5-0,7]	0	0	2,9 [0,7-5,1]

**Cas particulier : prévalence de dépassement des limites de sécurité pour le rétinol**

Les prévalences de dépassement de la limite de sécurité établie à 3 000 µg/j pour le rétinol selon les 3 sources d'apport sont nulles. En appliquant la limite d'apport maximal fixée pour les personnes âgées et les femmes ménopausées (1 500 µg/j) à l'ensemble de la population adulte, les prévalences de dépassement s'avèrent un peu plus élevées (cf Tableau 9) mais restent faibles, légèrement supérieures à 1% avec toutes les sources d'apport. Ces derniers chiffres sont des estimations hautes du risque dans la mesure où ils sont obtenus en appliquant à toute la population adulte la valeur guide retenue pour les catégories de population spécifiques vis-à-vis du risque d'ostéoporose.

**Tableau 9 : Prévalences de dépassement des limites de sécurité pour le rétinol chez les adultes selon la valeur retenue pour la limite de sécurité (% et IC à 95%)**

Seuil retenu (en µg/jour)	3000	1500
Alimentation non enrichie	0	1,2 [0,5-1,9]
Alimentation non enrichie et enrichie	0	1,2 [0,5-1,9]
Alimentation non enrichie et enrichie et CA	0	1,4 [0,7-2,1]

▪ **Chez les enfants :**

Les prévalences de dépassement des LS par toutes les sources d'apports les plus élevées sont observées pour la vitamine B9 (1,6%) et le zinc (1,8%) et sont quasiment nulles pour tous les autres minéraux et

vitamines. Les différences sont très ténues entre la prévalence calculée à partir de l'alimentation non enrichie seule et celle qui tient compte des 3 sources d'apport (cf. Tableau 10 ci-après).

**Tableau 10 : Prévalences de dépassement des limites de sécurité pour les vitamines et minéraux chez l'ensemble des enfants (% et IC à 95%) et selon le sexe**

	Ensemble (N=1382)			Garçons (N=654)			Filles (N=728)		
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Rétinol	0,1 [0-0,4]	0,1 [0-0,4]	0,2 [0-0,4]	0,2 [0-0,7]	0,2 [0-0,7]	0,2 [0-0,7]	0,2 [0-0,7]	0	0,1 [0-0,2]
Vitamine B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine B6	0	0	0,1 [0-0,1]	0	0	0	0	0	0,1 [0-0,3]
Vitamine B9	1,5 [0,6-2,5]	1,5 [0,6-2,5]	1,6 [0,7-2,6]	2,3 [0,7-3,9]	2,3 [0,7-3,9]	2,3 [0,7-3,9]	0,7 [0-1,7]	0,7 [0-1,7]	0,9 [0-2]
Vitamine C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine D	0	0	0,1 [0-0,3]	0	0	0	0	0	0,2 [0-0,5]
Vitamine E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuivre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fer	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,2]	0,1 [0-0,3]	0,1 [0-0,4]	0,1 [0-0,4]	0,2 [0-0,5]	0	0	0,1 [0-0,2]
Iode	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manganèse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphore	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélénium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zinc	1,7 [1-2,4]	1,7 [1-2,4]	1,8 [1-2,5]	2,7 [1,4-4]	2,7 [1,4-4]	2,9 [1,6-4,2]	0,5 [0-1]	0,5 [0-1]	0,6 [0,1-1]

Chez les enfants consommateurs de compléments alimentaires, la prévalence de dépassement des LS est un peu plus élevée pour quelques nutriments lorsqu'on tient compte de toutes les sources d'apports : 4,8% pour le zinc, 1,5% pour la vitamine B9 (cf Tableau 11 ci-après).

**Tableau 11 : Prévalences de dépassement des limites de sécurité pour les vitamines et minéraux chez les enfants consommateurs de CA (% et IC à 95%) et selon le sexe**

	Ensemble (N=179)			Garçons (N=86)			Filles (N=93)		
	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA	Alimentation non enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie	Alimentation non enrichie et enrichie et CA
Rétinol	0	0	0,3 [0,2-0,3]	0	0	0	0	0	0,5 [0,4-0,6]
Vitamine B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine B6	0	0	0,4 [0-1,2]	0	0	0	0	0	0,8 [0-2,5]
Vitamine B9	0,7 [0,6-0,8]	0,7 [0,6-0,8]	1,5 [0,1-2,9]	1,4 [1,2-1,6]	1,4 [1,2-1,6]	1,4 [1,2-1,6]	0	0	1,6 [0-4,4]
Vitamine C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamine D	0	0	0,9 [0-2,1]	0	0	0	0	0	1,8 [0-4,5]
Vitamine E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calcium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuivre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fer	0	0	0,5 [0-1]	0	0	0,5 [0-1]	0	0	0,5 [0,4-0,5]
Iode	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnésium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manganèse	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphore	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sélénium	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zinc	3,8 [0-8,1]	3,8 [0-8,1]	4,8 [0,4-9,3]	7,5 [0-15,8]	7,5 [0-15,8]	8,9 [0,2-17,5]	0	0	0,7 [0-2]

#### 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DU CES

Les résultats présentés dans cet avis complètent ceux publiés dans le rapport de l'étude INCA2 sur les apports nutritionnels dans la population française en présentant, pour la première fois, l'estimation des apports nutritionnels usuels dans la population française en prenant en compte les aliments non enrichis, les aliments enrichis et les compléments alimentaires, et les évaluations de prévalence d'adéquation de ces apports. En ce sens, le CES estime qu'il s'agit d'un travail novateur et important.

##### **Une répercussion modeste des aliments enrichis et des compléments alimentaires sur les apports estimés**

La prise en compte des aliments enrichis et des compléments alimentaires augmente légèrement les apports moyens estimés dans les populations des adultes et des enfants. La consommation d'aliments enrichis et de compléments alimentaires augmente davantage les apports totaux dans la population féminine adulte, dans la mesure où les femmes consomment davantage ces produits que les hommes. Toutefois, la consommation des aliments enrichis et des compléments alimentaires a des répercussions modestes sur les prévalences d'inadéquation d'apport aux besoins ou de dépassement des limites de sécurité, que l'on considère la population dans son ensemble ou la population des consommateurs de compléments alimentaires.

Le faible poids des aliments enrichis sur les apports en nutriments pourrait s'expliquer par le faible nombre de produits enrichis consommés en moyenne sur la semaine d'enquête dans l'étude INCA. Ce faible nombre de produits enrichis consommés pourrait être attribué au faible nombre de produits recensés résultant d'un biais méthodologique. En effet, le niveau de précision renseigné dans les carnets de consommation sur les marques et dénominations des produits n'a pas permis de repérer de façon exhaustive tous les produits enrichis consommés. Par ailleurs, des difficultés ont été rencontrées pour obtenir les données de composition de ces aliments enrichis, notamment dans le cas de produits qui ont été retirés du marché après l'étude. Les valeurs manquantes dans la table de composition ont été comblées par les valeurs disponibles pour les aliments génériques correspondant dans la table du CIQUAL. Pour ces différentes raisons, le CES estime qu'il est très probable que les apports nutritionnels provenant des aliments enrichis ont été ici sous-estimés.

##### **La constitution de bases de données détaillées sur la composition nutritionnelle des aliments enrichis est à poursuivre**

L'évolution permanente du marché des aliments enrichis (comme en témoignent les indices que sont la progression du nombre de consommateurs de ces aliments, la mise sur le marché de nouveaux produits, l'incitation à la consommation de ces produits par des allégations) appelle à un renforcement des outils pour saisir l'évolution rapide de la consommation en nutriments. Il est tout à fait essentiel de continuer la constitution et la mise à jour de telles bases de données, et d'améliorer la qualité des informations qu'elles contiennent. Dans ce cadre, il pourra être envisagé d'utiliser les données collectées par l'OQALI sur les produits de marques afin d'enrichir et d'affiner la base de composition des aliments enrichis en combinaison avec les futures données de consommation de l'étude INCA3. Par ailleurs, les données de l'étude INCA3 apporteront des précisions bien plus grandes sur la description des aliments consommés, grâce à un recueil plus précis de la marque et des caractéristiques nutritionnelles des produits, ce qui facilitera l'identification des produits enrichis et de leurs consommateurs.

##### **Des prévalences d'inadéquation d'apport sont élevées pour certaines vitamines et minéraux**

L'étude a permis de montrer que certaines prévalences d'inadéquation d'apports en vitamines et minéraux sont élevées, principalement pour les personnes âgées de 75 ans et plus (notamment pour le calcium, le magnésium, le sélénium, le potassium, les vitamines C et B6) et pour les enfants et adolescents de 10 à 17 ans (notamment pour le magnésium, le calcium, le cuivre, le zinc, le potassium) et pour les filles de 13 à 17 ans (pour l'iode et le sélénium).

Il faut souligner que la méthode employée permet une estimation rigoureuse de la prévalence d'inadéquation, tandis que le calcul du pourcentage des individus qui ont des apports inférieurs aux ANC n'est aucunement un estimateur de cette prévalence d'inadéquation.

En se fondant sur les calculs d'inadéquation à partir de l'alimentation non enrichie, les conclusions sont très similaires dans les deux études INCA (INCA1 1998-99 et INCA2 2006-07). Ainsi, pour le magnésium, on retrouve des prévalences d'inadéquation élevées à partir de l'âge de 10 ans pour les deux sexes. Pour le calcium, les prévalences d'inadéquation sont également élevées dans INCA2 mais dans un nombre plus restreint de groupes de population : les enfants de plus de 12 ans et les hommes et femmes de plus de 75 ans. Néanmoins, pour la vitamine C, les prévalences d'inadéquation les plus élevées ne sont pas observées

dans les mêmes groupes de population : elles le sont chez les garçons de 16-17 ans et les adultes de plus de 75 ans dans l'étude INCA2 et chez les hommes et femmes de 20 à 64 ans dans INCA1.

Pour discuter ces résultats en termes de possible indication de déficience, il est intéressant de comparer ces prévalences d'inadéquation (selon le calcul indirect mené ici) avec les quelques estimations existantes de prévalences de déficience (estimées à partir de marqueurs biologiques comparés à des valeurs de référence). Le Tableau 12 suivant présente pour quelques nutriments les prévalences d'inadéquation calculées dans l'étude INCA2 et les prévalences de déficience observées avec les marqueurs biologiques dans l'étude ENNS 2006, qui a été réalisée la même année auprès d'un échantillon représentatif de la population nationale. Cette mise en perspective des résultats issus de biomarqueurs dans ENNS 2006 avec les prévalences d'inadéquation calculées dans INCA2 est possible pour trois nutriments : le fer, la vitamine D et la vitamine B9.

**Tableau 12 : Comparaison de l'état nutritionnel des adultes par biomarqueurs et par enquête de consommations**

	Valeur de référence pour le marqueur biologique	Prévalence de déficience étude ENNS 2006	Prévalence inadéquation calculée étude INCA2 2006-07
<b>Statut en FER</b>			
	ferritine (µg/l)		
Déplétion des réserves en fer	< 15	F=8,7%-H=1,3%	F 18-55 ans : 20,6%
Faibles réserves en fer	[15 - 30[	F=18%-H=2,6%	F + de 55 ans et H adultes : <1%
		} <b>F=26,7%</b> <b>H=3,9%</b>	
<b>Statut en vitamine D</b>			
	25OH-Vit. D (ng/ml)		
Déficience sévère	< 5	quasi nulle	
Déficience modérée	[5 - 10[	4,4%	100%
Déficience légère	[10 - 20[	36,7%	
		} <b>41,1%</b>	
<b>Statut en Folates</b>			
	Folates plasmatiques (ng/ml)		
Déficience	<3	H : 6,2% F en âge de procréer : 6,8%	H 18-64 ans : 18,9% F 18-54 ans : 28,2%

Pour le fer, les chiffres de prévalence de statut bas (par dosage de la ferritine sérique) et les chiffres d'insuffisance d'apport (par rapport aux besoins) convergent.

Pour la vitamine D, la prévalence totale des états de déficience dans l'étude ENNS est de 41%, ce qui est moins élevé que la prévalence d'inadéquation de l'apport calculée dans INCA2. Ce désaccord pourrait s'expliquer par l'influence de la synthèse cutanée sur le statut en vitamine D et par un problème de fiabilité des méthodes de dosage de la vitamine D.

Pour les folates, la prévalence d'inadéquation se situe à 19% pour les hommes adultes et à 28% pour les femmes adultes alors que les prévalences de déficience mesurées par biomarqueur se situent à 6-7%. Il est plus difficile d'identifier les raisons de cette différence, si ce n'est à renvoyer à la différence fondamentale entre ces deux approches d'évaluation du statut nutritionnel, qui reposent sur des hypothèses, des corpus de données sources et des principes méthodologiques très différents.

Ces comparaisons illustrent la difficulté d'établir des liens systématiques entre prévalences d'inadéquation d'apports calculées et prévalences de déficience mesurées par des bio-marqueurs. La méthode d'estimation des prévalences d'inadéquation est une approche indirecte qui permet de balayer simultanément un grand nombre de nutriments sur de larges échantillons de la population, alors que les données de statut nutritionnel se limitent aux quelques nutriments pour lesquels on dispose de marqueurs de statut pertinent qui sont dosés dans ces larges échantillons de la population.

Il convient donc de rappeler que les estimations de prévalences d'inadéquation ne doivent pas être interprétés en termes biologiques ou cliniques et ne permettent pas de quantifier la proportion de la population présentant une déficience ou une carence en tel ou tel nutriment. Néanmoins, cette méthode constitue un outil d'aide à la décision pour identifier et hiérarchiser les nutriments pour lesquels il conviendrait de réaliser des études spécifiques selon une approche directe, biologique, d'évaluation du statut nutritionnel.

Les fortes prévalences d'inadéquation observées pour quelques nutriments amènent le CES à s'interroger sur la capacité des régimes alimentaires, tels que constatés dans l'enquête, à couvrir les besoins nutritionnels en vitamines et minéraux.

Ces résultats soulignent la nécessité de fournir des repères de consommation alimentaire permettant de satisfaire l'ensemble des recommandations nutritionnelles des différentes catégories de population. L'agence conduit actuellement un travail plus complet qui consiste en l'identification de ces repères et qui permettra de répondre à cette attente.

Les fortes prévalences d'inadéquation observées pour la vitamine D en particulier renvoient à la difficulté de l'évaluation du besoin et à la question de sa couverture par l'alimentation non enrichie.

### **Perspectives de recherche**

En perspective de recherche, le CES estime que les résultats présentés dans cet avis soulignent la nécessité de poursuivre les travaux sur :

- La biodisponibilité des nutriments selon les matrices alimentaires. En effet, pour certains nutriments en raison du manque d'information sur la biodisponibilité, l'évaluation de la prévalence des inadéquations est imprécise.
- Les populations particulières (comme les végétariens/végétaliens, femmes enceintes) sont représentées en nombre insuffisant dans les études en population générale telles que l'étude INCA2. Il faudrait disposer de données de consommation sur ces populations particulières pour estimer avec précision les risques d'inadéquation d'apports ou de dépassement de limites de sécurité afin d'identifier d'éventuelles actions spécifiques à mettre en œuvre à leur égard.

## **5. CONCLUSIONS ET AVIS DE L'ANSES**

Par cet avis, l'Anses complète les analyses concernant les apports nutritionnels décrits dans le rapport de l'étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires (INCA2) menée en 2006-2007, en présentant l'estimation des apports nutritionnels usuels en vitamines et minéraux dans la population française prenant en compte simultanément les aliments non enrichis et enrichis et les compléments alimentaires. Elle fournit également les prévalences d'inadéquation des apports en vitamines et minéraux aux besoins et les prévalences de dépassement des limites de sécurité.

Cette analyse a permis de montrer que le risque de dépassement des limites de sécurité est très marginal dans la population des adultes et celle des enfants. En revanche, certaines prévalences d'inadéquation d'apports en vitamines et minéraux sont élevées, principalement pour les personnes âgées de 75-79 ans (notamment pour le calcium, le magnésium, le sélénium, le potassium, les vitamines C et B6), pour les enfants et adolescents de 10 à 17 ans (notamment pour le magnésium, le calcium, le cuivre, le zinc, le potassium) et pour les filles de 13 à 17 ans (pour l'iode et le sélénium). Dans la sous population des consommateurs de compléments alimentaires, la prise en compte de toutes les sources d'apport conduit à une baisse modérée des prévalences d'inadéquation pour la vitamine C chez les adultes de moins de 65 ans et les garçons de 16-17 ans et à une légère augmentation du risque de dépassement des limites de sécurité pour le fer et le zinc chez les adultes et les enfants.

Concernant la vitamine D, la prévalence d'inadéquation aux besoins est quasiment de 100 % chez les adultes quels que soient l'âge et le sexe. Ce résultat obtenu sous l'hypothèse d'une synthèse endogène minimale (cas de la population considérée comme non exposée au soleil), est comparable à ceux rapportés dans la littérature pour d'autres pays. Ce résultat confirme néanmoins les données de la littérature qui ont établies que les besoins en vitamine D dans la population française ne peuvent pas être couverts par l'offre alimentaire actuelle.

L'Anses souligne que les estimations de prévalences d'inadéquation présentées dans cet avis ne doivent pas être considérées comme une quantification de la proportion de la population présentant une déficience ou une carence en tel ou tel nutriment. Seule la connaissance du statut nutritionnel de la population basée sur le dosage de biomarqueurs permet d'estimer les risques de déficience ou de carence dans la population. Néanmoins, cette approche indirecte présente l'avantage de pouvoir considérer simultanément un grand nombre de nutriments sur de larges échantillons de la population. Elle constitue donc un outil d'aide à la décision pour identifier et hiérarchiser les nutriments pour lesquels il conviendrait de réaliser des études spécifiques selon une approche directe, biologique, d'évaluation du statut nutritionnel. Ainsi, sous cet angle, il conviendrait d'orienter la surveillance biologique de la population française sur les minéraux tels que le magnésium, le calcium, le potassium, le cuivre, l'iode, le zinc et le sélénium ainsi que sur les vitamines D, C, B6 et B9.

En termes de perspectives, l'Anses estime que les résultats présentés dans cet avis soulignent la nécessité de poursuivre les travaux sur :

- la caractérisation des besoins en vitamine D et donc du statut nutritionnel, afin de déterminer les mesures de gestion les plus adaptées ;
- la biodisponibilité des nutriments selon les matrices alimentaires. En effet, en raison du manque d'information sur la biodisponibilité, l'évaluation de la prévalence des inadéquations est imprécise pour certains nutriments ;
- les populations particulières (telles que les végétariens/végétaliens, les femmes enceintes ...). Ces populations sont représentées en nombre insuffisant dans les études en population générale. Pour estimer avec précision les risques d'inadéquation d'apports ou de dépassement de limites de sécurité, il faudrait disposer de données de consommation sur ces populations particulières afin d'identifier d'éventuelles actions spécifiques à mettre en œuvre à leur égard.

Les données de l'étude INCA3 apporteront des descriptions plus précises des aliments consommés, grâce à un recueil plus complet des marques et des caractéristiques nutritionnelles des produits, ce qui permettra notamment une meilleure estimation des apports via les aliments enrichis.

**Le directeur général**

Marc Mortureux

## MOTS-CLES

Vitamines, minéraux, inadéquation d'apports, BNM, limites de sécurité.

## BIBLIOGRAPHIE

- Afssa (2009) Individual and national study on food consumption 2 (INCA2) 2006-2007 (report in French and summary in English). Afssa (French food safety agency), Maisons Alfort.
- Carriquiry AL (1999) Assessing the prevalence of nutrient inadequacy. *Public Health Nutr* **2**(1), 23-33.
- Carriquiry AL (2003) Estimation of usual intake distributions of nutrients and foods. *J Nutr* **133**(2), 601S-8S.
- CIQUAL (2008) Table de composition nutritionnelle des aliments - French Food Composition Table. In. Vol. 2008'. (Afssa: Maisons Alfort)
- de Lauzon B, Volatier JL, Martin A (2004) A Monte Carlo simulation to validate the EAR cut-point method for assessing the prevalence of nutrient inadequacy at the population level. *Public Health Nutr* **7**(7), 893-900.
- DIFE (2010) Multiple Source Method (MSM) for estimating usual dietary intake from short-term measurement data - User guide. In. ' Ed. EWp WP3A): Postdam)
- EFSA (2008) Scientific Opinion of the Panel on Additives and Products or Substances used in animal Feed - Consequences for the consumer of the use of vitamin A in animal nutrition. *EFSA journal* **8**(7), 1-81.
- EFSA (2013) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for vitamin C. *EFSA journal* **11**(3418), 68 pp.
- Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM (1991) Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* **45**(12), 569-81.
- Haubrock J, Nothlings U, *et al.* (2011) Estimating usual food intake distributions by using the multiple source method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. *J Nutr* **141**(5), 914-20.
- Hoffmann K, Boeing H, Dufour A, Volatier JL, Telman J, Virtanen M, Becker W, De Henauw S (2002) Estimating the distribution of usual dietary intake by short-term measurements. *Eur J Clin Nutr* **56 Suppl 2**, S53-62.
- IOM (2001) Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Institute of Medicine, Washington DC.
- IOM (2011) Dietary Intakes for Calcium and Vitamin D. Institute of Medicine, Washington DC, National Academies Press.
- Martin A (2001) 'Apports nutritionnels conseillés pour la population française.' 3<sup>ème</sup> edn. (Tec&Doc: Paris) 605
- NNR (2012) Nordic Nutrition Recommendations 2012. No. Nord 2014:002.
- Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA (1996) A semiparametric transformation approach to estimating usual daily intake distribution. *Journal of the American Statistical Association* **91**, 1440-.
- OMS (2013) Directives sur l'apport en potassium chez l'adulte et chez l'enfant. In. ' (Organisation mondiale de la Santé: Genève)
- SCF (2000) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of selenium.
- SCF (2002a) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of iodine.
- SCF (2002b) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of zinc.
- SCF (2003a) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of calcium.
- SCF (2003b) Opinion of the scientific committee on food on the tolerable upper intake level of copper.
- Tabacchi G, Wijnhoven TM, Branca F, Roman-Vinas B, Ribas-Barba L, Ngo J, Garcia-Alvarez A, Serra-Majem L (2009) How is the adequacy of micronutrient intake assessed across Europe? A systematic literature review. *Br J Nutr* **101 Suppl 2**, S29-36.

Touvier M, Lioret S, Vanrullen I, Bocle JC, Boutron-Ruault MC, Berta JL, Volatier JL (2006) Vitamin and mineral inadequacy in the French population: estimation and application for the optimization of food fortification. *Int J Vitam Nutr Res* **76**(6), 343-51.

Verkaik-Kloosterman J, Dodd KW, Dekkers AL, van 't Veer P, Ocke MC (2011) A three-part, mixed-effects model to estimate the habitual total vitamin D intake distribution from food and dietary supplements in Dutch young children. *J Nutr* **141**(11), 2055-63.

ANNEXES

ANNEXE 1 : ANC et BNM pour les vitamines et minéraux selon l'âge et le sexe

Apports Nutritionnels Conseillés et Besoin Nutritionnel Moyen pour les MINÉRAUX dans les différentes catégories de population

Référence des ANC	CALCIUM (mg)		MAGNESIUM (mg)		CUIVRE (mg)		IODE (µg)		PHOSPHORE (mg)		SELENIUM (µg)		ZINC (mg)		POTASSIUM (mg)	
	ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		OMS 2013	
	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM
4-6 ans	700	539	130	108	1	0,8	90	64	450	347	30	23,1	7	5,4	2460	1894
7-9 ans	900	693	200	166	1,2	0,9	120	85	600	462	40	30,8	9	6,9	2980	2294
10-12 ans	1200	924	280	232	1,5	1,2	150	107	830	639	45	34,7	12	9,2	3050	2348
G 13-15 ans	1200	924	410	340	1,5	1,2	150	107	830	639	50	38,5	13	10,0	3510	2703
F 13-15 ans	1200	924	370	307	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	10	7,7	2800	2156
H 16-19 ans	1200	924	410	340	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	13	10,0	3150	2703
F 16-19 ans	1200	924	370	307	1,5	1,2	150	107	800	616	50	38,5	10	7,7	2840	2187
H 20-64 ans	900	693	420	349	2	1,5	150	107	750	578	60	46,2	12	9,2	3510	2703
F 20-54 ans	900	693	360	299	1,5	1,2	150	107	750	578	50	38,5	10	7,7	3510	2703
H 65-75 ans	1200	924	420	349	1,5	1,2	150	107	750	578	70	53,9	11	8,5	3510	2703
F 55-75 ans	1200	924	360	299	1,5	1,2	150	107	800	616	60	46,2	11	8,5	3510	2703
H-F >75 ans	1200	924	400	332	1,5	1,2	150	107	800	616	80	61,6	12	9,2	3510	2703

Cas général :  $BNM=0,77*ANC$

Iode :  $BNM=0,71*ANC$

Magnésium :  $BNM=0,83*ANC$

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Apports Nutritionnels Conseillés et Besoin Nutritionnel Moyen pour les VITAMINES dans les différentes catégories de population**

Référence des ANC	VITAMINE A totale (µg)		VIT B1 (mg)		VIT B2 (mg)		VIT B3 (mg)		VIT B5 (mg)		VIT B6 (mg)		VIT B9 (µg)		VIT B12 (µg)		VIT C (mg)		VIT D (µg)		VIT E (mg)	
	ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		ANC 2001		Efsa 2013		IOM 2011		NNR 2012	
	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM	ANC	BNM
4-6 ans	450	347	0,6	0,5	1	0,8	8	6,2	3	2,3	0,8	0,7	150	107	1,1	0,9	30	25	13	10	5	3,9
7-9 ans	500	385	0,8	0,6	1,3	1,0	9	6,9	3,5	2,7	1	0,8	200	142	1,4	1,2	45	40	13	10	6	4,6
10-12 ans	550	424	1	0,8	1,4	1,1	10	7,7	4	3,1	1,3	1,1	250	178	1,9	1,6	70	60	13	10	8	6,2
G 13-15 ans	700	539	1,3	1,0	1,6	1,2	13	10,0	4,5	3,5	1,6	1,3	300	213	2,3	1,9	70	60	13	10	10	7,7
F 13-15 ans	600	462	1,1	0,8	1,4	1,1	11	8,5	4,5	3,5	1,5	1,2	300	213	2,3	1,9	70	60	13	10	8	6,2
G 16-19 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	100	85	13	10	10	7,7
F 16-19 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	90	85	13	10	12	9,2
H 20-64 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	110	85	13	10	10	7,7
F 20-54 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	95	73	13	10	8	6,2
H 65-75 ans	800	616	1,3	1,0	1,6	1,2	14	10,8	5	3,9	1,8	1,5	330	234	2,4	2,0	110	85	20	10	10	7,7
F 55-75 ans	600	462	1,1	0,8	1,5	1,2	11	8,5	5	3,9	1,5	1,2	300	213	2,4	2,0	95	73	20	10	8	6,2
H-F >75 ans	650	501	1,2	0,9	1,6	1,2	12,5	9,6	5	3,9	2,2	1,8	330	234	3	2,5	110/95	85/73	20	10	10/8	7,7/6,2

**Cas général :** BNM=0,77\*ANC

**Vit B9 :** BNM=0,71\*ANC

**Vit B6, B12 et vit C :** BNM=0,83\*ANC

## ANNEXE 2 : Limites de sécurité pour les vitamines et minéraux selon les différentes catégories de population

### Limites de sécurité pour les Minéraux

	Adultes	4-6 ans	7-10 ans	11-14 ans	15-17 ans	Référence
Calcium	2500 mg					LS européenne (SCF 2003)
Cuivre	5 mg	2	3	4	4	LS européenne (SCF 2003)
Fer	28 mg					LS française (Afssa 2001)
Iode	600 µg	250	300	450	500	LS européenne (SCF 2002)
Magnésium	700 mg					LS française (Afssa 2001)
Phosphore	2500 mg					LS française (Afssa 2001)
Sélénium	300 µg	90	130	200	250	LS européenne (SCF 2000)
Manganèse	10 mg					LS française (Afssa 2001)
Zinc	25 mg	10	13	14	22	LS européenne (SCF 2003)

Pas de LS pour Potassium

### Limites de sécurité pour les vitamines

	Adultes	4-6 ans	7-10 ans	11-14 ans	15-17 ans	Référence
Rétinol	3000 µg	1100	1500	2000	2600	LS européenne (SCF 2002)
Vitamine B3	900 mg	220	350	500	700	LS pour nicotinamide (SCF 2002)
Vitamine B6	25 mg	7	10	15	20	LS européenne (SCF 2000)
Vitamine B9	1000 µg	300	400	600	800	LS européenne (SCF 2000)
Vitamine C	1000 mg					LS européenne (SCF 1997)
Vitamine D	100 µg	50	50	100	100	LS américaine (IOM 2010)
Vitamine E	300 mg	120	160	220	260	LS européenne (SCF 2003)

Pas de LS pour β-carotène, vitamines A, B1, B2, B5, B12

### ANNEXE 3 : Tableaux de résultats sur les vitamines et minéraux selon les différentes catégories de population

#### Population des adultes

Tableau 13 : Distribution des apports nutritionnels usuels pour l'ensemble des adultes de 18-79 ans (n=1863)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET <sup>1</sup>	P5	P95
β-carotène (en µg/j)	3228,8±1573,5	1278,9	6107,1	3229,1±1573,5	1279,0	6107,2	3272,8±1680,8 ***	1279,0	6258,7
Rétinol (en µg/j)	563,6±261,2	275,3	1051,6	565,6±262,5	278,2	1051,7	570,2±268,3 ***	280,3	1069,6
Vitamine A totale (µg/j)	832,7 ±297,9	464,0	1365,6	834,7 ±299,5	463,8	1368,8	842,9 ±311,7***	466,7	1387,3
Vitamine B1 (en mg/j)	1,2±0,4	0,7	1,9	1,2±0,4	0,7	1,9	1,3±2,4 ns	0,8	2,0
Vitamine B2 (en mg/j)	1,9±0,5	1,1	2,8	1,9±0,5	1,1	2,9	2,0±2,4 ns	1,1	2,9
Vitamine B3 (en mg/j)	18,7±5,7	11,1	28,4	18,7±5,8	11,1	28,4	19,0±6,4 ***	11,3	28,7
Vitamine B5 (en mg/j)	5,6±1,6	3,4	8,3	5,6±1,6	3,4	8,4	5,8±2,9 **	3,5	8,5
Vitamine B6 (en mg/j)	1,7±0,5	1,0	2,6	1,7±0,5	1,0	2,7	1,9±3,3 **	1,1	2,9
Vitamine B9 (en µg/j)	286,8±86,3	161,1	442,1	287,9±86,8	162,6	446,0	303,8±463,2 ns	163,6	464,2
Vitamine B12 (en µg/j)	5,3±1,7	2,9	8,6	5,3±1,7	2,9	8,6	5,4±3,2 ns	2,9	8,6
Vitamine C (en mg/j)	93,4±47,8	33,6	187,9	93,6±47,8	33,6	187,8	102,5±97,5 ***	33,9	207,1
Vitamine D (en µg/j)	2,4±1,1	1,2	4,1	2,5±1,1	1,2	4,2	2,8±5,2 **	1,2	4,5
Vitamine E (en mg/j)	11,5±4,8	5,7	21,0	11,6±4,8	5,7	21,1	12,4±11,5 ***	5,7	22,2
Calcium (en mg/j)	915,7±300,6	499,5	1446,2	917,8±301,4	499,5	1449,9	925,3±310,6 ***	499,5	1471,1
Cuivre (en mg/j)	1,4±0,5	0,8	2,3	1,4±0,5	0,8	2,3	1,4±0,5 ***	0,8	2,3
Fer (en mg/j)	13,1±3,9	7,8	20,0	13,1±4,0	7,8	20,1	13,9±7,6 ***	7,9	21,4
Iode (en µg/j)	124,9±36,4	73,0	190,4	124,9±36,6	73,4	190,4	125,6±38,1 ***	73,4	191,2
Magnésium (en mg/j)	291,9±88,6	182,2	449,2	292,4±89,2	182,3	450,8	296,5±92,3 ***	182,4	466,7
Manganèse (en mg/j)	2,9±1,1	1,5	5,0	2,9±1,1	1,5	5,0	2,9±1,1 ***	1,5	5,1
Phosphore (en mg/j)	1267,7±322,5	805,8	1848,1	1268,6±323,2	805,8	1856,2	1270,2±324,0 ***	805,8	1856,2
Potassium (en mg/j)	2972,2±765,1	1848,9	4334,9	2972,4±768,9	1848,9	4334,9	2973,5±769,8 *	1848,9	4335,0
Sélénium (en µg)	52,7±13,3	33,9	75,4	52,7±13,3	33,9	75,4	54,1±24,3 **	34,0	79,1
Zinc (en mg/j)	10,7±2,9	6,6	16,2	10,7±2,9	6,6	16,2	10,9±3,9 ***	6,7	16,7

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

Tableau 14 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les hommes de 18 à 79 ans (n=752)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	3180,8±1558,9	1277,7	5983,8	3180,9±1558,9	1277,8	5983,8	3199,3±1596,8ns	1277,8	6071,4
Rétinol (en µg/l)	612,6±295,4	284,7	1148,4	614,8±297,8	284,4	1149,0	615,6±298,2 ***	284,4	1149,0
Vitamine A totale (µg/l)	877,6 ±361	469,7	1480,7	879,8 ±363,8	469,5	1481,1	882,2 ±363,9***	469,5	1481,1
Vitamine B1 (en mg/l)	1,3±0,3	0,9	1,9	1,3±0,3	0,9	1,9	1,4±0,6 *	0,9	2,0
Vitamine B2 (en mg/l)	2,0±0,6	1,3	3,0	2,0±0,6	1,3	3,0	2,1±0,7 ns	1,3	3,0
Vitamine B3 (en mg/l)	21,0±5,5	13,5	30,4	21,1±5,5	13,6	30,4	21,2±5,7 ***	13,7	30,7
Vitamine B5 (en mg/l)	6,2±1,6	4,0	8,8	6,2±1,6	4,0	8,9	6,3±1,7 *	4,1	8,9
Vitamine B6 (en mg/l)	1,9±0,5	1,2	2,8	1,9±0,5	1,2	2,8	2,0±0,7 ***	1,2	2,9
Vitamine B9 (en µg/l)	305,4±84,2	179,8	464,0	306,8±85,0	179,8	464,2	309,3±87,3 ***	180,1	468,7
Vitamine B12 (en µg/l)	5,8±1,8	3,1	9,3	5,8±1,8	3,1	9,3	5,8±1,9 *	3,2	9,3
Vitamine C (en mg/l)	91,6±47,1	32,6	183,2	91,8±47,2	32,6	184,8	96,7±65,7 **	33,5	201,6
Vitamine D (en µg/l)	2,5±1,2	1,2	4,1	2,6±1,2	1,2	4,3	2,9±6,4 ns	1,2	4,3
Vitamine E (en mg/l)	11,9±5,0	5,9	21,3	11,9±5,1	5,9	21,4	12,2±6,8 *	5,9	21,5
Calcium (en mg/l)	979,0±321,4	550,9	1506,9	980,6±322,3	551,0	1507,3	983,9±326,0 ***	552,4	1523,8
Cuivre (en mg/l)	1,5±0,5	1,0	2,4	1,5±0,5	1,0	2,4	1,5±0,5 ns	1,0	2,4
Fer (en mg/l)	14,7±3,8	9,5	21,3	14,8±3,9	9,5	21,5	14,8±3,9 ***	9,5	21,8
Iode (en µg/l)	133,2±36,7	81,9	196,5	133,2±36,7	81,9	196,5	133,3±36,7*	81,9	196,5
Magnésium (en mg/l)	323,3±84,5	215,6	476,4	323,7±85,0	215,8	477,3	325,9±86,7 ***	215,8	494,0
Manganèse (en mg/l)	3,1±1,0	1,8	5,0	3,1±1,0	1,8	5,0	3,1±1,0 *	1,8	5,0
Phosphore (en mg/l)	1429,5±308,3	989,5	1980,6	1430,3±308,7	989,4	1980,9	1431,9±310,2 **	989,4	1980,9
Potassium (en mg/l)	3278,0±740,1	2283,5	4575,8	3278,1±739,9	2283,5	4575,7	3278,8±740,1 *	2283,5	4575,7
Sélénium (en µg)	57,7±13,3	37,5	81,8	57,8±13,3	37,5	81,8	58,0±13,8 *	37,5	82,5
Zinc (en mg/l)	12,3±2,8	8,5	17,7	12,3±2,8	8,5	17,8	12,4±2,9 *	8,6	17,8

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

Tableau 15 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les femmes de 18 à 79 ans (n=1111)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	3272,5±1586,3	1288,1	6220,2	3272,9±1586,3	1288,1	6220,3	3339,6±1751,8 **	1326,1	6433,8
Rétinol (en µg/l)	519,1±216,3	265,2	892,9	520,9±216,5	270,2	893,4	528,9±230,5 ***	270,8	929,4
Vitamine A totale (µg/l)	791,8 ±240,2	462,3	1237,5	793,6 ±240,4	462,0	1246,4	807,2 ±266,5***	463,8	1288,5
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1±0,3	0,7	1,7	1,1±0,3	0,7	1,7	1,3±3,2 ns	0,7	1,9
Vitamine B2 (en mg/l)	1,7±0,5	1,0	2,6	1,7±0,5	1,0	2,6	1,9±3,3 ns	1,0	2,8
Vitamine B3 (en mg/l)	16,5±5,1	10,0	24,8	16,6±5,1	10,1	24,8	17,0±6,3 ***	10,3	25,6
Vitamine B5 (en mg/l)	5,1±1,4	3,2	7,6	5,1±1,4	3,2	7,6	5,3±3,6 *	3,2	7,8
Vitamine B6 (en mg/l)	1,6±0,5	1,0	2,5	1,6±0,5	1,0	2,5	1,9±4,6 *	1,0	3,1
Vitamine B9 (en µg/l)	269,8±84,6	154,5	423,7	270,8±85,0	155,3	426,3	298,9±634,6 ns	155,4	457,5
Vitamine B12 (en µg/l)	4,8±1,5	2,8	7,4	4,8±1,5	2,8	7,4	5,0±4,0 ns	2,8	7,5
Vitamine C (en mg/l)	95,0±48,4	33,6	191,1	95,1±48,3	33,9	191,1	107,7±119,0 ***	34,3	214,4
Vitamine D (en µg/l)	2,4±0,9	1,2	4,1	2,4±1,0	1,2	4,2	2,8±3,8 ***	1,2	4,7
Vitamine E (en mg/l)	11,2±4,5	5,4	19,6	11,2±4,5	5,4	19,6	12,5±14,5 **	5,5	22,2
Calcium (en mg/l)	858,1±267,8	456,3	1307,0	860,7±268,8	456,4	1307,4	871,9±285,8 ***	460,6	1377,7
Cuivre (en mg/l)	1,3±0,5	0,7	2,1	1,3±0,5	0,7	2,1	1,3±0,5 ***	0,7	2,1
Fer (en mg/l)	11,6±3,4	7,3	17,1	11,6±3,4	7,3	17,1	13,0±9,8 ***	7,3	20,1
Iode (en µg/l)	117,3±34,9	67,8	174,1	117,4±34,9	67,8	174,1	118,5±37,9 ***	67,8	178,4
Magnésium (en mg/l)	263,4±82,6	164,6	383,6	264,0±83,3	164,6	389,0	269,8±89,2 ***	164,6	419,3
Manganèse (en mg/l)	2,8±1,2	1,4	5,1	2,8±1,2	1,4	5,1	2,8±1,2 ***	1,4	5,2
Phosphore (en mg/l)	1120,8±258,5	730,5	1528,9	1121,6±259,7	730,4	1529,2	1123,2±260,0 ***	731,2	1532,1
Potassium (en mg/l)	2694,3±685,6	1703,9	3887,2	2694,6±685,1	1704,0	3887,2	2696,1±687,1 *	1704,0	3895,9
Sélénium (en µg)	48,1±11,6	31,5	68,5	48,1±11,6	31,6	68,5	50,6±30,5 **	31,7	71,0
Zinc (en mg/l)	9,2±2,1	6,0	12,6	9,2±2,1	6,0	12,7	9,6±3,6 ***	6,1	13,8

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 16 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les vitamines chez les adultes (% et IC à 95%)**

	Hommes 18-64 ans (n=627)			Femmes 18-54 ans (n=770)			Hommes 65-75 ans (n=101)			Femmes 55-75 ans (n=316)			H et F de plus de 75 ans (n=49)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vitamine A totale	17,4	17,4	17,3	6,0	6,1	5,9	15,6	15,6	15,6	2,5	2,5	2,2	4,3	4,3	4,3
	[14,3-20,5]	[14,3-20,5]	[14,2-20,4]	[4,3-7,7]	[4,3-7,8]	[4,3-7,6]	[7,6-23,6]	[7,6-23,6]	[7,6-23,6]	[1-4]	[1-4]	[0,8-3,6]	[0-9,1]	[0-9,1]	[0-9,1]
Vitamine B1	10,8	10,8	10,1	11,7	11,5	10,7	21,3	21,3	21,3	10,3	9,7	9,2	29,4	29,4	29,4
	[8,5-13,1]	[8,5-13,1]	[8-12,2]	[9,3-14,1]	[9,1-13,9]	[8,4-13,0]	[12,2-30,4]	[12,2-30,4]	[12,2-30,4]	[7,2-13,3]	[6,6-12,7]	[6,2-12,1]	[16,1-42,7]	[16,1-42,7]	[16,1-42,7]
Vitamine B2	4,2	4,2	4,1	13,8	13,8	12,7	4,3	4,3	4,3	12,8	12,8	12,3	13,7	13,7	13,7
	[2,9-5,5]	[2,9-5,5]	[2,7-5,4]	[11,4-16,2]	[11,3-16,2]	[10,3-15,0]	[0-9,6]	[0,0-9,6]	[0,0-9,6]	[9,3-16,3]	[9,3-16,3]	[8,8-15,8]	[3,3-24,2]	[3,3-24,2]	[3,3-24,2]
Vitamine B3	1,6	1,6	1,5	1,9	1,8	1,4	0	0	0	0,5	0,5	0,5	3,1	3,1	3,1
	[0,6-2,6]	[0,6-2,6]	[0,5-2,5]	[1,1-2,6]	[1,1-2,5]	[0,8-2,1]	-	-	-	[0-1,3]	[0,0-1,3]	[0,0-1,3]	[0-9,2]	[0,0-9,2]	[0,0-9,2]
Vitamine B5	3,6	3,6	3,5	17,9	17,7	16,7	4,3	4,3	4,3	15,1	15,1	14,9	7,7	7,7	7,7
	[2,2-4,9]	[2,2-5,0]	[2,1-4,8]	[15,0-20,8]	[14,8-20,6]	[13,9-19,6]	[0-9,6]	[0,0-9,6]	[0,0-9,6]	[11,2-19,0]	[11,2-19,0]	[11,1-18,8]	[0,3-15,1]	[0,3-15,1]	[0,3-15,1]
Vitamine B6	18	17,7	17,0	20,1	19,6	17,5	14,7	14,7	14,7	13,9	13,9	13,1	82,2	82,2	79,6
	[14,9-21,0]	[14,6-20,7]	[13,9-20]	[16,8-23,3]	[16,3-22,8]	[14,4-20,5]	[6,4-23,1]	[6,4-23,1]	[6,4-23,1]	[9,7-18,2]	[9,7-18,2]	[8,9-17,3]	[70,4-93,9]	[70,4-93,9]	[67,5-91,8]
Vitamine B9	19,8	19,1	18,9	29,4	29,2	28,2	12,1	12,1	12,1	14,2	14,2	13,1	39,1	39,1	36,6
	[16,8-22,9]	[16,2-22,1]	[15,9-21,9]	[16,1-32,7]	[25,8-32,5]	[24,9-31,5]	[5-19,1]	[5,0-19,1]	[5,0-19,1]	[9,8-18,5]	[9,8-18,5]	[8,8-17,4]	[23,7-54,5]	[23,7-54,5]	[22,0-51,2]
Vitamine B12	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7	0,7	1,6	1,6	1,6	1,2	1,2	0,9	0	0	0
	[0-0,7]	[0,0-0,7]	[0,0-0,7]	[0,1-1,3]	[0,1-1,3]	[0,1-1,3]	[0-4,8]	[0,0-4,8]	[0,0-4,8]	[0-2,5]	[0,0-2,5]	[0,0-2,0]	-	-	-
Vitamine C	53,3	53,2	52,1	40,9	40,9	37,8	40,7	40,7	39,4	28,5	28,5	27,4	55,6	55,6	53,1
	[49,5-57,1]	[49,4-57,1]	[48,3-55,9]	[36,5-45,4]	[36,5-45,4]	[33,2-42,4]	[31,4-50,1]	[31,4-50,1]	[29,9-48,9]	[23,4-33,6]	[23,4-33,6]	[22,4-32,4]	[39,8-71,3]	[39,8-71,3]	[37,6-68,5]
Vitamine E	16,8	16,8	16,7	10,8	10,6	9,8	15,7	15,7	15,6	5,7	5,7	5,7	14,6	14,6	14,6
	[13,7-19,8]	[16,5-23,6]	[16,4-23,5]	[8,5-13,0]	[8,4-12,8]	[7,7-11,9]	[8,9-22,4]	[8,9-22,4]	[8,9-22,4]	[3,7-7,8]	[3,7-7,8]	[3,7-7,8]	[1,7-27,4]	[1,7-27,4]	[1,7-27,4]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 17 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les minéraux chez les adultes (% et IC à 95%)**

	Hommes 18-64 ans (n=627)			Femmes 18-54 ans (n=770)			Hommes 65-75 ans (n=101)			Femmes 55-75 ans (n=316)			H et F de plus de 75 ans (n=49)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Calcium	15,2	15,2	15,1	29,5	29,3	29,2	54,9	54,9	54,9	59,2	59,2	56,8	64,8	64,8	56,5
	[12,4-17,9]	[12,5-18]	[12,4-17,9]	[25,8-33,2]	[25,5-33,0]	[25,5-32,9]	[44,9-65,0]	[44,9-65,0]	[44,9-65,0]	[53,3-65,1]	[53,3-65,1]	[50,7-62,9]	[50,1-79,5]	[50,1-79,5]	[41,9-71,1]
Cuivre	54,7	54,7	54,7	48,4	48,4	48,2	19,4	19,4	19,4	40	40	39,7	42,1	42,1	42,1
	[50,4-58,9]	[50,4-58,9]	[50,4-58,9]	[43,9-52,8]	[43,9-52,8]	[43,7-52,7]	[9,9-29,0]	[9,9-29,0]	[9,9-29,0]	[34,6-45,4]	[34,6-45,4]	[34,3-45,1]	[25,8-58,4]	[25,8-58,4]	[25,8-58,4]
Fer*	0,4	0,4	0,4	21,9	21,5	20,6	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1
	[0,1-0,7]	[0,1-0,7]	[0,1-0,7]	[20,2-23,6]	[19,8-23,1]	[18,8-22,3]	[0-0,6]	[0-0,6]	[0-0,6]	[0,3-1,2]	[0,3-1,2]	[0,3-1,2]	[0-0,1]	[0-0,1]	[0-0,1]
Iode	22,6	22,6	22,4	41,7	41,7	40,7	27,8	27,8	27,8	36,8	36,8	36,8	35,5	35,5	35,5
	[18,8-26,3]	[18,8-26,3]	[18,7-26,2]	[37,8-45,6]	[37,8-45,6]	[36,7-44,7]	[17,6-38,0]	[17,6-38,0]	[17,6-38,0]	[30,5-43,2]	[30,5-43,2]	[30,5-43,2]	[20,3-50,7]	[20,3-50,7]	[20,3-50,7]
Magnésium	67,4	66,8	66,6	76,6	76,6	74,3	70,3	70,3	70,3	71,2	70,9	68,9	83,3	83,3	77,1
	[63,2-71,5]	[62,7-71]	[62,4-70,8]	[73,1-80,0]	[73,1-80,0]	[70,8-77,8]	[59,7-80,8]	[59,8-80,9]	[59,8-80,9]	[66,0-76,4]	[65,7-76,1]	[63,4-74,5]	[72,0-94,7]	[72,0-94,7]	[65,5-88,8]
Phosphore	0,1	0,1	0,1	1,8	1,8	1,8	0	0	0	1,2	1,2	1,2	0	0	0
	[0-0,3]	[0,0-0,3]	[0,0-0,3]	[0,9-2,7]	[0,9-2,7]	[0,9-2,7]	-	-	-	[0,1-2,3]	[0,1-2,3]	[0,1-2,3]	-	-	-
Sélénium	15,6	15,6	15,4	21,7	21,7	20,3	42,7	42,7	42,7	36,3	36,3	35,5	84,2	84,2	84,2
	[12,3-18,9]	[12,3-19,0]	[12,1-18,6]	[18,7-24,7]	[18,7-24,7]	[17,3-23,3]	[32,1-53,3]	[32,1-53,3]	[32,1-53,3]	[30,1-42,5]	[30,1-42,5]	[29,3-41,7]	[71,5-96,8]	[71,5-96,8]	[71,5-96,8]
Zinc	8,6	8,6	8,1	23,9	24,1	23,3	5,6	5,6	5,6	34,6	34,6	32,2	44,4	44,4	44,4
	[6,4-10,9]	[6,4-10,9]	[6,1-10,1]	[20,4-27,5]	[20,5-27,7]	[19,8-26,8]	[0-11,6]	[0,0-11,6]	[0,0-11,6]	[28,9-40,4]	[28,9-40,4]	[26,5-38,0]	[29,4-59,4]	[29,4-59,4]	[29,4-59,4]
Potassium	21,7	21,4	21,4	59,1	59,1	59,1	19,6	19,6	19,6	40,0	40,0	40,0	51,2	51,2	51,2
	[18,2-25,3]	[17,9-25,0]	[17,9-25,0]	[55,0-63,2]	[55,0-63,2]	[55,0-63,2]	[10,7-28,5]	[10,7-28,5]	[10,7-28,5]	[34,3-45,8]	[34,3-45,8]	[34,3-45,8]	[35,3-67,1]	[35,3-67,1]	[35,3-67,1]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

\* méthode différente pour le calcul des prévalences d'inadéquation pour le fer

Tableau 18: Distribution des apports nutritionnels usuels chez les adultes consommateurs de CA (n=456)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	3347,9±1564,1	1338,2	6150,2	3348,8±1564,2	1338,3	6150,3	3543,9±1982,9 ***	1354,6	7010,6
Rétinol (en µg/l)	536,5±228,8	267,9	915,0	538,1±228,9	266,3	922,9	558,8±258,7 ***	268,9	1082,2
Vitamine A totale (µg/l)	815,5 ±244,2	483,5	1286,2	817,2 ±244,9	483,2	1286,5	854,1 ±301,2***	497,8	1422,7
Vitamine B1 (en mg/l)	1,2±0,4	0,7	1,8	1,2±0,4	0,7	1,8	1,6±5,0 ns	0,8	2,4
Vitamine B2 (en mg/l)	1,8±0,5	1,0	2,7	1,8±0,5	1,0	2,7	2,2±5,0 ns	1,1	3,2
Vitamine B3 (en mg/l)	17,8±5,2	10,6	28,3	17,8±5,2	10,9	28,3	19,1±7,8 ***	11,9	31,7
Vitamine B5 (en mg/l)	5,4±1,5	3,3	8,4	5,4±1,5	3,3	8,4	6,1±5,4 **	3,5	9,5
Vitamine B6 (en mg/l)	1,7±0,5	1,0	2,6	1,7±0,5	1,0	2,6	2,6±6,9 **	1,1	4,9
Vitamine B9 (en µg/l)	289,9±87,6	170,4	444,4	290,5±87,8	170,4	444,6	361,6±964,2 ns	170,4	577,8
Vitamine B12 (en µg/l)	5,0±1,5	2,8	7,9	5,0±1,5	2,8	7,9	5,5±5,9 ns	2,8	8,3
Vitamine C (en mg/l)	99,0 ±47,4	40,2	192,5	99,1±47,4	40,2	192,5	138,9±181,2 ***	45,0	273,5
Vitamine D (en µg/l)	2,4±0,9	1,3	4,1	2,4±1,1	1,3	4,2	3,9±10,7 **	1,3	7,3
Vitamine E (en mg/l)	11,8±4,2	5,9	19,4	11,8±4,3	5,9	19,4	15,4±22,3 ***	6,1	29,2
Calcium (en mg/l)	908,0±273,0	533,1	1403,3	910,3±274,5	533,2	1403,6	943,7±316,6 ***	539,0	1516,3
Cuivre (en mg/l)	1,5±0,5	0,8	2,5	1,5±0,5	0,9	2,5	1,5±0,6 ***	0,9	2,6
Fer (en mg/l)	12,8±3,7	7,9	20,1	12,9±3,7	7,9	20,1	16,1±14,0 ***	8,1	34,1
Iode (en µg/l)	123,1±36,1	74,0	184,5	123,1±36,1	74,0	184,5	126,1±42,3 ***	74,0	192,3
Magnésium (en mg/l)	285,2±77,9	182,2	431,5	285,8±78,4	182,2	432,3	304,0±93,3 ***	187,1	507,1
Manganèse (en mg/l)	3,1±1,3	1,6	5,8	3,1±1,3	1,6	5,8	3,2±1,3 ***	1,7	5,9
Phosphore (en mg/l)	1212,8±305,9	794,9	1848,1	1214,0±307,4	794,9	1848,3	1221,2±312,3 ***	798,6	1848,6
Potassium (en mg/l)	2876,3±717,0	1798,1	4050,9	2876,7±716,9	1798,1	4050,8	2881,6±721,8 *	1798,1	4060,3
Sélénium (en µg)	51,8±13,0	33,1	73,8	51,8±13,0	33,1	73,8	58,3±44,8 **	33,6	91,5
Zinc (en mg/l)	10,1±2,8	6,5	15,0	10,1±2,8	6,5	15,1	11,3±5,2 ***	6,7	19,2

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

Tableau 19: Distribution des apports nutritionnels usuels chez les hommes de 18 à 79 ans consommateurs de CA (n=100)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2999,3±1377,5	1265,5	5628,0	2999,4±1377,5	1265,5	5628,0	3137,8±1685,1 ns	1265,5	6258,7
Rétinol (en µg/l)	607,0±309,8	269,6	1234,6	607,6±310,2	268,9	1235,9	614,2±313,3 *	268,9	1235,9
Vitamine A totale (µg/l)	857 ±358,2	477,4	1505,1	857,6 ±358,6	477,1	1505,7	875,7 ±360,5**	477,1	1505,7
Vitamine B1 (en mg/l)	1,3±0,3	0,7	1,9	1,3±0,4	0,7	1,9	1,6±1,3 ns	0,8	2,5
Vitamine B2 (en mg/l)	2,0±0,5	1,2	3,0	2,0±0,5	1,2	3,0	2,2±1,3 ns	1,3	3,3
Vitamine B3 (en mg/l)	21,5±5,7	13,3	31,7	21,5±5,7	13,4	31,7	22,4±6,6 *	13,5	35,6
Vitamine B5 (en mg/l)	6,3±1,6	4,1	8,9	6,3±1,6	4,1	9,0	6,7±2,5 *	4,3	9,8
Vitamine B6 (en mg/l)	2,0±0,6	1,2	3,0	2,0±0,6	1,2	3,1	2,3±1,3 **	1,2	4,5
Vitamine B9 (en µg/l)	311,6±85,2	167,2	477,0	312,1±85,5	167,2	477,3	330,7±99,2 ***	167,2	500,1
Vitamine B12 (en µg/l)	5,7±1,7	2,9	8,7	5,7±1,7	2,9	8,7	5,9±1,8 ns	3,2	8,7
Vitamine C (en mg/l)	95,3±46,5	33,9	192,5	95,4±46,5	33,9	192,5	132,0±128,7 **	47,2	321,2
Vitamine D (en µg/l)	2,5±1,0	1,3	4,4	2,5±1,0	1,3	4,5	4,7±17,1 ns	1,3	4,7
Vitamine E (en mg/l)	12,4±4,5	5,5	19,9	12,4±4,5	5,5	19,9	14,7±13,0 *	5,8	25,8
Calcium (en mg/l)	1001,3±297,7	626,8	1468,2	1004,1±299,7	626,8	1468,6	1029,5±326,1 **	628,8	1615,3
Cuivre (en mg/l)	1,7±0,6	0,9	2,7	1,7±0,6	0,9	2,7	1,7±0,6 *	0,9	2,7
Fer (en mg/l)	15,4±4,0	10,5	23,5	15,4±4,0	10,5	23,8	15,8±4,3 *	10,9	24,3
Iode (en µg/l)	135,9±36,2	81,6	200,9	135,9±36,2	81,6	200,9	136,7±36,3 *	85,0	200,9
Magnésium (en mg/l)	329,2±86,2	211,6	534,0	329,9±86,2	211,6	534,2	346,7±95,6 ***	211,6	557,2
Manganèse (en mg/l)	3,3±1,3	1,8	5,0	3,3±1,3	1,8	5,0	3,3±1,3 *	1,8	5,2
Phosphore (en mg/l)	1446,3±314,1	951,6	2040,3	1449,4±315,4	951,5	2040,6	1461,4±325,3 **	951,5	2114,0
Potassium (en mg/l)	3268,7±715,0	2164,1	4585,6	3269,9±714,0	2164,2	4585,6	3274,8±715,5 *	2164,2	4585,6
Sélénium (en µg)	59,8±13,6	39,4	90,2	59,8±13,6	39,4	90,2	61,9±17,0 *	39,4	91,5
Zinc (en mg/l)	12,3±3,0	8,2	18,3	12,3±3,0	8,2	18,3	13,0±4,0 *	8,5	19,2

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

Tableau 20: Distribution des apports nutritionnels usuels chez les femmes de 18 à 79 ans consommatrices de CA (n=356)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	3485,5±1613,5	1354,5	6226,2	3486,7±1613,6	1354,6	6226,2	3704,2±2069,6 **	1393,4	7180,2
Rétinol (en µg/l)	508,6±180,8	257,2	848,4	510,7±180,9	264,3	848,7	536,9±230,7 ***	264,3	910,1
Vitamine A totale (µg/l)	799,1 ±199,7	497,8	1214,9	801,6 ±200,7	497,6	1215,0	845,6 ±282,6***	499,5	1332,5
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1±0,4	0,7	1,7	1,1±0,4	0,7	1,7	1,6±5,8 ns	0,8	2,4
Vitamine B2 (en mg/l)	1,7±0,5	1,0	2,5	1,7±0,5	1,0	2,5	2,2±5,9 ns	1,1	3,0
Vitamine B3 (en mg/l)	16,3±4,1	10,4	24,2	16,3±4,1	10,5	24,3	17,8±7,8 ***	11,3	26,7
Vitamine B5 (en mg/l)	5,1±1,3	3,2	7,2	5,1±1,3	3,2	7,2	5,8±6,2 *	3,3	8,7
Vitamine B6 (en mg/l)	1,6±0,4	1,0	2,5	1,6±0,5	1,0	2,5	2,7±8,1 *	1,0	4,9
Vitamine B9 (en µg/l)	281,3±87,2	170,4	428,3	282,0±87,4	170,4	428,5	373,8±1137,1 ns	170,4	715,6
Vitamine B12 (en µg/l)	4,7±1,4	2,7	7,3	4,8±1,4	2,7	7,3	5,3±6,8 ns	2,8	7,9
Vitamine C (en mg/l)	100,6±47,8	41,6	187,5	100,6±47,8	41,6	187,5	141,7±198,3 ***	43,0	261,0
Vitamine D (en µg/l)	2,4±0,9	1,3	4,0	2,4±1,1	1,3	4,1	3,6±6,7 ***	1,3	11,9
Vitamine E (en mg/l)	11,5±4,1	6,0	18,1	11,5±4,1	6,0	18,1	15,7±25,1 **	6,1	29,2
Calcium (en mg/l)	871,1±253,9	472,4	1290,0	873,2±255,1	472,5	1295,7	909,8±306,8 ***	502,1	1491,0
Cuivre (en mg/l)	1,4±0,5	0,8	2,2	1,4±0,5	0,8	2,2	1,4±0,5 ***	0,9	2,2
Fer (en mg/l)	11,8±3,0	7,6	16,7	11,9±3,0	7,6	16,7	16,2±16,3 ***	7,8	45,1
Iode (en µg/l)	118,1±34,9	71,1	176,3	118,1±34,9	71,1	176,3	121,9±43,9 ***	71,1	184,2
Magnésium (en mg/l)	267,8±67,0	176,0	379,4	268,4±67,8	176,0	389,0	287,2±86,9 ***	178,7	474,6
Manganèse (en mg/l)	3,0±1,3	1,6	5,9	3,0±1,3	1,6	5,9	3,1±1,4 ***	1,6	5,9
Phosphore (en mg/l)	1120,6±248,7	783,2	1512,9	1121,2±249,7	783,1	1513,1	1126,4±250,7 ***	783,1	1520,9
Potassium (en mg/l)	2721,5±657,4	1743,3	3738,8	2721,5±657,4	1743,4	3738,8	2726,4±664,1 ns	1743,4	3738,8
Sélénium (en µg)	48,7±11,3	32,1	70,7	48,7±11,3	32,1	70,7	56,9±51,7 **	32,5	82,0
Zinc (en mg/l)	9,2±2,1	6,3	12,4	9,2±2,1	6,3	12,4	10,6±5,5 ***	6,5	22,4

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 21 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les vitamines chez les adultes consommateurs de CA (% et IC à 95%)**

	Hommes 18-64 ans (n=86)			Femmes 18-54 ans (n=252)			Hommes 65-75 ans (n=10)			Femmes 55-75 ans (n=316)			H et F de plus de 75 ans (n=11)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vitamine A totale	24,4	24,4	24,2	4,5	4,5	4,3	19,3	19,3	19,3	2,7	2,7	1,6	0	0	0
	[14,1-37,7]	[14,1-37,7]	[14,1-34,4]	[1,6-7,5]	[1,6-7,5]	[1,4-7,2]	[0-52,4]	[0-52,4]	[0-52,4]	[0,1-5,2]	[0,1-5,2]	[0,3-2,8]	-	-	-
Vitamine B1	13,2	13,2	8,0	9,1	9,1	6,7	11,8	11,8	11,8	8,0	7,7	5,9	42,1	42,1	42,1
	[6-20,3]	[6-20,3]	[2,3-13,7]	[4,1-14,0]	[4,1-14,0]	[1,9-11,4]	[0-34,1]	[0-34,1]	[0-34,1]	[3,2-12,9]	[2,9-12,5]	[1,8-9,9]	[8-76,1]	[8-76,1]	[8-76,1]
Vitamine B2	4,5	4,5	3,6	13,1	13,1	9,6	0	0	0	15,4	15,4	13,6	10,7	10,7	10,7
	[2,2-6,8]	[2,2-6,8]	[1,4-5,7]	[8,7-17,4]	[8,7-17,4]	[6-13,2]	-	-	-	[7,6-23,2]	[7,6-23,2]	[6,1-21,1]	[3,8-17,6]	[3,8-17,6]	[3,8-17,6]
Vitamine B3	1	1	0,2	1,3	1,3	0,3	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0	0	0
	[0,4-1,5]	[0,4-1,5]	[0-0,7]	[0-2,6]	[0-2,6]	[0-1]	-	-	-	[0-1,8]	[0-1,8]	[0-1,8]	-	-	-
Vitamine B5	4,3	4,3	3,6	17,7	17,7	14,7	0	0	0	15,8	15,8	15,1	0	0	0
	[2,2-6,4]	[2,2-6,4]	[2,1-5,1]	[12,5-22,9]	[12,5-22,9]	[9,9-19,4]	-	-	-	[8,1-23,5]	[8,1-23,5]	[7,6-22,6]	-	-	-
Vitamine B6	17,6	17,6	12,7	15,2	15,2	8,6	0	0	0	16,5	16,5	13,6	82,1	82,1	71,2
	[9,7-25,5]	[9,7-25,5]	[4,9-20,5]	[10,1-20,4]	[10,1-20,4]	[4,1-13,1]	-	-	-	[8,7-24,4]	[8,7-24,4]	[6,5-20,6]	[65,9-98,3]	[65,9-98,3]	[49-93,4]
Vitamine B9	9,3	9,3	8,4	20,7	20,5	17,4	26,2	26,2	26,2	14,5	14,5	10,6	53,0	53,0	42,1
	[4,8-13,8]	[4,8-13,8]	[3,8-13]	[15,3-26]	[15,2-25,9]	[12,3-22,6]	[0-56,7]	[0-56,7]	[0-56,6]	[7,8-21,3]	[7,8-21,3]	[4,3-16,9]	[25,5-80,4]	[25,5-80,4]	[8-76,1]
Vitamine B12	0	0	0	1,1	1,1	1,1	0	0	0	1,7	1,7	0,6	0	0	0
	-	-	-	[0-2,8]	[0-2,8]	[0-2,8]	-	-	-	[0-4,3]	[0-4,3]	[0-1,8]	-	-	-
Vitamine C	44,6	44,6	36,4	32,8	32,8	23,2	49,7	49,7	33,7	22,5	22,5	19,2	54,0	54,0	43,1
	[29,8-59,4]	[29,8-59,4]	[21,8-51,1]	[26,2-39,4]	[26,2-39,4]	[17,1-29,3]	[15,6-83,8]	[15,6-83,8]	[0-68,8]	[14,4-30,7]	[14,4-30,7]	[11,5-26,9]	[27,6-80,4]	[27,6-80,4]	[9,2-76,9]
Vitamine E	13,4	13,4	12,9	9,8	9,5	7	11,8	11,8	11,8	4,3	4,3	4,3	24,1	24,1	24,1
	[5,8-21]	[5,8-21]	[5,4-20,4]	[5-14,6]	[4,7-14,3]	[2,9-11,1]	[0-34,1]	[0-34,1]	[0-34,1]	[1,5-7,1]	[1,5-7,1]	[1,5-7,1]	[0-61,8]	[0-61,8]	[0-61,8]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

Tableau 22 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les minéraux chez les adultes consommateurs de CA (% et IC à 95%)

	Hommes 18-64 ans (n=86)			Femmes 18-54 ans (n=252)			Hommes 65-75 ans (n=10)			Femmes 55-75 ans (n=316)			H et F de plus de 75 ans (n=11)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Calcium	14,3 [5,3-23,4]	14,3 [5,3-23,4]	14,0 [5-23,1]	20,7 [14,8-26,6]	20,7 [14,8-26,6]	20,4 [14,6-26,3]	45,5 [10,9-80,2]	45,5 [10,9-80,2]	45,5 [10,9-80,2]	61,7 [51,0-80,2]	61,7 [51,0-80,2]	53,0 [41,7-64,4]	88,3 [74,7-100]	88,3 [74,7-100]	52,4 [23,4-81,4]
Cuivre	38,0 [25,4-50,5]	38,0 [25,4-50,5]	38,0 [25,4-50,5]	38,5 [31,1-46]	38,5 [31,1-46]	37,9 [30,3-45,5]	20,0 [0-54,6]	20,0 [0-54,6]	20,0 [0-54,6]	33,6 [23,5-43,8]	33,6 [23,5-43,8]	32,5 [22,4-42,6]	42,1 [8,4-75,8]	42,1 [8,4-75,8]	42,1 [8,4-75,8]
Fer*	0,4 [0-0,7]	0,4 [0-0,7]	0,3 [0-0,7]	18,2 [16,2-20,2]	18,3 [16,3-20,3]	15,3 [13,1-17,6]	0 -	0 -	0 -	1,2 [0- 2,5]	1,2 [0- 2,5]	1,2 [0- 2,5]	0,4 [0,2-0,7]	0,4 [0,2-0,7]	0,4 [0,2-0,7]
Iode	25,7 [14,8-36,7]	25,7 [14,8-36,7]	24,6 [13,8-35,4]	41,8 [34,8-48,9]	41,8 [34,8-48,9]	38,8 [31,5-46,1]	11,8 [0-34,1]	11,8 [0-34,1]	11,8 [0-34,1]	29,9 [20,2-39,6]	29,9 [20,2-39,6]	29,9 [20,2-39,6]	34,2 [10-58,4]	34,2 [10-58,4]	34,2 [10-58,4]
Magnésium	63,4 [52,2-74,6]	63,4 [52,2-74,6]	61,7 [49,7-73,7]	71,4 [66-76,80]	71,4 [66-76,80]	64,2 [58,3-70,1]	79,4 [59,5-99,3]	79,4 [59,5-99,3]	79,4 [59,5-99,3]	70,5 [61-79,9]	69,5 [60,1-79]	62,4 [51,7-73,1]	89,3 [82,4-96,2]	89,3 [82,4-96,2]	62,3 [39,4-85,3]
Phosphore	0 -	0 -	0 -	1,1 [0-2,8]	1,1 [0-2,8]	1,1 [0-2,8]	0 -	0 -	0 -	1,6 [0,3-2,8]	1,6 [0,3-2,8]	1,6 [0,3-2,8]	0 -	0 -	0 -
Sélénium	8,8 [4,3-13,3]	8,8 [4,3-13,3]	7,1 [3,2-11]	19,8 [14,5-25,1]	19,8 [14,5-25,1]	15,6 [10,4-20,8]	27,4 [0-57,5]	27,4 [0-57,5]	27,4 [0-57,5]	40,3 [30-50,5]	40,3 [30-50,5]	37,6 [27,4-47,8]	100 -	100 -	100 -
Zinc	10,8 [5,3-16,4]	10,8 [5,3-16,4]	7,0 [3,8-10,1]	20,4 [15,2-25,6]	20,4 [15,2-25,6]	18,0 [13-23,1]	0 -	0 -	0 -	46,3 [35,4-57,2]	46,3 [35,4-57,2]	37,7 [26,9-48,5]	72 [50,1-93,9]	72 [50,1-93,9]	72 [50,1-93,9]
Potassium	20,2 [10,2-30,2]	18,2 [8,7-27,7]	18,2 [8,7-27,7]	52,5 [46-59]	52,5 [46-59]	52 [45,4-58,6]	31,1 [0-66,8]	31,1 [0-66,8]	31,1 [0-66,8]	41 [31,8-50,1]	41 [31,8-50,1]	41 [31,8-50,1]	72,0 [52-92]	72,0 [52-92]	72,0 [52-92]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

\* méthode différente pour le calcul des prévalences d'inadéquation pour le fer

Population des enfants

Tableau 23 : Distribution des apports nutritionnels usuels pour l'ensemble des enfants de 3 à 17 ans (n=1382)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2074,2±1060,4	739,1	4075,0	2074,2±1060,4	739,1	4075,0	2077,5±1061,6 *	739,1	4084,1
Rétinol (en µg/l)	397,9±166,3	195,3	697,5	398,9±166,5	195,3	697,8	412,7±775,6 ns	195,3	700,0
Vitamine A totale (µg/l)	570,7±203,6	296,2	940,3	571,8±203,7	297,6	940,6	585,8±784,1 ns	297,8	942,9
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1±0,3	0,7	1,8	1,1±0,3	0,7	1,8	1,1±0,4 ***	0,7	1,8
Vitamine B2 (en mg/l)	1,6±0,5	0,9	2,5	1,6±0,5	0,9	2,6	1,6±0,5 ***	0,9	2,6
Vitamine B3 (en mg/l)	14,6±4,6	8,4	23,0	14,7±4,6	8,5	23,1	14,8±4,6 ***	8,6	23,1
Vitamine B5 (en mg/l)	4,7±1,4	2,7	7,3	4,7±1,4	2,8	7,4	4,7±1,4 ***	2,8	7,4
Vitamine B6 (en mg/l)	1,5±0,5	0,9	2,4	1,5±0,5	0,9	2,4	1,5±0,6 ***	0,9	2,4
Vitamine B9 (en µg/l)	227,6±69,3	128,2	354,1	229,3±69,6	128,4	354,3	230,2±70,4 ***	128,6	358,7
Vitamine B12 (en µg/l)	3,8±1,2	2,3	5,9	3,8±1,2	2,3	6,0	3,8±1,2 ***	2,3	6,0
Vitamine C (en mg/l)	77,9±38,0	31,1	150,5	78,3±37,9	31,3	150,1	80,4±46,5 ***	31,5	154,1
Vitamine D (en µg/l)	1,8±0,7	1,0	2,9	1,9±0,7	1,0	3,1	2,8±43,4 ns	1,0	3,4
Vitamine E (en mg/l)	9,3±3,5	5,0	15,6	9,3±3,5	5,0	15,7	9,3±3,5 ***	5,0	15,7
Calcium (en mg/l)	809,7±245,4	438,8	1218,2	816,7±248,3	442,5	1232,6	817,1±248,6 ***	442,5	1234,5
Cuivre (en mg/l)	1,0±0,3	0,6	1,6	1,0±0,3	0,6	1,6	1,0±0,3 **	0,6	1,6
Fer (en mg/l)	10,2±3,0	6,2	16,1	10,4±3,1	6,3	16,4	10,4±3,2 ***	6,3	16,4
Iode (en µg/l)	106,0±30,9	61,5	156,6	106,0±30,9	61,5	156,6	106,0±30,9 ns	61,5	156,7
Magnésium (en mg/l)	211,7±54,9	136,2	314,2	212,1±55,0	136,2	314,5	212,5±55,3 ***	136,3	316,3
Manganèse (en mg/l)	2,0±0,7	1,1	3,3	2,0±0,7	1,1	3,3	2,0±0,7 ns	1,1	3,3
Phosphore (en mg/l)	1068,2±268,7	693,6	1543,7	1068,3±268,6	693,6	1543,6	1068,6±268,7 ns	693,6	1543,6
Potassium (en mg/l)	2271,9±582,4	1468,1	3255,6	2271,9±582,4	1468,1	3255,6	2271,9±582,4 ns	1468,1	3255,6
Sélénium (en µg)	38,6±10,3	24,9	57,0	38,6±10,3	24,9	57,0	38,7±10,5 ns	24,9	57,4
Zinc (en mg/l)	8,4±2,3	5,3	12,3	8,4±2,3	5,3	12,3	8,4±2,4 ns	5,3	12,3

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

Tableau 24 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les garçons de 3 à 17 ans (n=654)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/j)	2046,4±1093,3	665,6	4324,3	2046,4±1093,3	665,6	4324,3	2050,0±1095,7 ns	665,6	4360,3
Rétinol (en µg/j)	420,4±186,9	195,3	766,0	421,4±187,1	195,3	766,4	421,9±187,6 ***	195,3	766,4
Vitamine A totale (µg/j)	590,9±238,5	295,5	1017,4	591,9±238,7	296,1	1017,6	592,7±239,5 ***	296,1	1017,6
Vitamine B1 (en mg/j)	1,2±0,4	0,7	1,8	1,2±0,4	0,7	1,8	1,2±0,4 ***	0,7	1,8
Vitamine B2 (en mg/j)	1,7±0,5	1,0	2,6	1,7±0,5	1,0	2,6	1,8±0,5 ***	1,0	2,7
Vitamine B3 (en mg/j)	15,7±4,8	8,9	24,4	15,9±4,9	9,0	24,7	15,9±4,9 ***	9,0	24,7
Vitamine B5 (en mg/j)	5,1±1,4	3,1	7,7	5,1±1,4	3,1	7,7	5,1±1,4 ***	3,1	7,7
Vitamine B6 (en mg/j)	1,6±0,5	0,9	2,4	1,6±0,5	0,9	2,4	1,6±0,5 ***	0,9	2,5
Vitamine B9 (en µg/j)	239,5±71,8	138,1	373,6	241,3±72,1	140,5	376,5	242,2±72,2 ***	140,5	376,5
Vitamine B12 (en µg/j)	4,1±1,3	2,4	6,6	4,1±1,3	2,4	6,6	4,1±1,3 ***	2,4	6,6
Vitamine C (en mg/j)	76,8±36,0	31,4	147,9	77,2±36,0	31,7	147,6	80,2±50,9 *	31,7	152,3
Vitamine D (en µg/j)	1,9±0,7	1,0	3,1	1,9±0,7	0,9	3,3	2,0±0,8 ***	0,9	3,5
Vitamine E (en mg/j)	9,7±3,7	5,1	16,0	9,7±3,7	5,1	16,0	9,8±3,7 ***	5,1	16,0
Calcium (en mg/j)	866,0±254,9	468,9	1302,7	873,0±257,0	475,4	1304,6	873,2±257,2 ***	475,4	1304,6
Cuivre (en mg/j)	1,1±0,3	0,6	1,7	1,1±0,3	0,6	1,7	1,1±0,3 *	0,6	1,7
Fer (en mg/j)	10,9±3,2	6,4	16,6	11,0±3,3	6,5	17,0	11,1±3,4 ***	6,5	17,3
Iode (en µg/j)	113,1±31,0	65,0	166,7	113,1±31,0	65,0	166,7	113,1±31,0 ns	65,0	166,7
Magnésium (en mg/j)	223,9±57,4	141,6	323,7	224,3±57,5	141,6	323,7	224,7±57,7 ***	141,6	323,7
Manganèse (en mg/j)	2,1±0,7	1,1	3,4	2,1±0,7	1,1	3,4	2,1±0,7 ns	1,1	3,4
Phosphore (en mg/j)	1145,3±278,3	736,7	1621,3	1145,3±278,2	735,9	1621,3	1145,7±278,3 ns	735,9	1621,3
Potassium (en mg/j)	2392,9±595,7	1520,9	3465,5	2392,9±595,7	1520,9	3465,5	2393,0±595,8 ns	1520,9	3465,5
Sélénium (en µg)	41,3±10,8	27,1	60,3	41,3±10,8	27,1	60,3	41,4±11,0 ns	27,1	60,8
Zinc (en mg/j)	9,0±2,4	5,6	13,0	9,0±2,4	5,6	13,0	9,0±2,5 ns	5,6	13,1

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

Tableau 25: Distribution des apports nutritionnels usuels chez les filles de 3 à 17 ans (n=728)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2103,8±1024,2	804,0	3887,7	2103,8±1024,2	804,0	3887,7	2106,7±1024,0 ns	804,0	3887,7
Rétinol (en µg/l)	373,8±137,2	196,5	633,2	374,9±137,5	196,6	633,3	402,9±1098,3 ns	196,6	642,8
Vitamine A totale (µg/l)	549,1±163,7	301,4	834,8	550,3±163,8	302,6	835,0	578,5±1056,5 ns	302,6	841,7
Vitamine B1 (en mg/l)	1,0±0,3	0,6	1,6	1,0±0,3	0,6	1,6	1,1±0,3 ***	0,6	1,7
Vitamine B2 (en mg/l)	1,5±0,5	0,9	2,3	1,5±0,4	0,9	2,3	1,5±0,5 ***	0,9	2,3
Vitamine B3 (en mg/l)	13,4±4,0	8,1	21,1	13,5±4,0	8,2	21,2	13,6±4,0 ***	8,2	21,2
Vitamine B5 (en mg/l)	4,3±1,2	2,7	6,5	4,3±1,2	2,7	6,5	4,3±1,2 ***	2,7	6,5
Vitamine B6 (en mg/l)	1,4±0,4	0,8	2,2	1,4±0,4	0,8	2,2	1,4±0,6 *	0,8	2,2
Vitamine B9 (en µg/l)	214,9±64,2	120,3	321,3	216,5±64,5	121,9	327,9	217,3±66,0 ***	121,9	327,9
Vitamine B12 (en µg/l)	3,5±1,0	2,2	5,5	3,5±1,0	2,2	5,5	3,5±1,0 ***	2,2	5,5
Vitamine C (en mg/l)	79,0±39,9	30,6	151,3	79,42±39,9	30,9	151,2	80,6±41,3 ***	30,9	155,2
Vitamine D (en µg/l)	1,8±0,6	1,0	2,7	1,8±0,7	1,0	2,9	3,8±62,4 ns	1,0	3,2
Vitamine E (en mg/l)	8,8±3,2	4,9	14,6	8,9±3,2	4,9	14,6	8,9±3,2 ***	4,9	14,6
Calcium (en mg/l)	749,7±219,6	404,0	1123,3	756,6±223,8	404,5	1131,6	757,2±224,3 ***	404,5	1132,8
Cuivre (en mg/l)	0,9±0,3	0,6	1,4	0,9±0,3	0,6	1,4	0,9±0,3 ns	0,6	1,4
Fer (en mg/l)	9,6±2,6	6,1	14,5	9,7±2,7	6,1	14,9	9,8±2,8 ***	6,1	14,9
Iode (en µg/l)	98,4±28,8	59,0	145,8	98,4±28,8	59,0	145,8	98,4±29,0 ns	59,0	145,8
Magnésium (en mg/l)	198,7±48,9	132,0	279,3	199,1±49,0	132,0	281,8	199,5±49,5 **	133,2	282,7
Manganèse (en mg/l)	1,9±0,6	1,1	2,9	1,9±0,6	1,1	2,9	1,9±0,6 ns	1,1	2,9
Phosphore (en mg/l)	985,9±231,4	651,8	1371,5	986,1±231,4	651,8	1371,5	986,3±231,4 *	651,8	1371,5
Potassium (en mg/l)	2142,7±539,0	1417,8	3027,8	2142,7±539,0	1417,8	3027,8	2142,8±539,1 ns	1417,8	3027,8
Sélénium (en µg)	35,9±9,0	23,0	52,0	35,9±9,0	23,0	52,0	35,9±9,1 ns	23,0	52,0
Zinc (en mg/l)	7,7±1,9	5,1	11,1	7,7±1,9	5,2	11,1	7,7±2,1 ns	5,2	11,1

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 26 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les vitamines chez les enfants (% et IC à 95%)**

		4-6 ans (n=229)	7-9 ans (n=226)	10-12 ans (n=286)	Garçons 13-15 ans (n=155)	Filles 13-15 ans (n=201)	Garçons 16-17 ans (n=140)	Filles 16-17 ans (n=146)
Vitamine A totale	1	6,1 [2,8-9,3]	12,2 [7,6-16,8]	14,7 [10,2-19,1]	42,6 [35,0-50,1]	38,1 [29,1-47,1]	63,5 [55-72,1]	39,6 [31-48,3]
	2	6,1 [2,8-9,3]	12,2 [7,6-16,8]	14,7 [10,2-19,1]	42,6 [35,0-50,1]	38,1 [29,1-47,1]	62,9 [54,4-71,5]	39,6 [31-48,3]
	3	6,1 [2,8-9,3]	12,2 [7,6-16,8]	14,4 [10,1-18,7]	42,6 [35,0-50,1]	38,0 [29,0-47,0]	62,9 [54,4-71,5]	39,6 [31-48,3]
Vitamine B1	1	1,1 [0,0-2,7]	1,7 [0,0-3,8]	7,0 [4,2-9,8]	15,3 [9,4-21,1]	17,9 [11,7-23,8]	24,7 [16,4-32,9]	18,7 [12,3-25,1]
	2	1,1 [0,0-2,7]	1,7 [0,0-3,8]	7,0 [4,2-9,8]	15,3 [9,4-21,1]	17,9 [11,5-24,3]	24,7 [16,4-32,9]	18,7 [12,3-25,1]
	3	1,1 [0,0-2,7]	1,2 [0,0-2,9]	7,0 [4,2-9,8]	15,3 [9,4-21,1]	17,9 [11,5-24,3]	24,0 [15,8-32,2]	18,7 [12,3-25,1]
Vitamine B2	1	1,8 [0,0-3,8]	5,0 [1,5-8,4]	9,3 [6,2-12,5]	7,0 [2,8-11,1]	28,7 [16,9-40,5]	17,6 [10,9-24,3]	30,5 [22,2-38,8]
	2	1,8 [0,0-3,8]	5,0 [1,5-8,4]	9,3 [6,2-12,5]	7,0 [2,8-11,1]	28,7 [16,9-40,5]	16,0 [9,4-22,7]	30,5 [22,2-38,8]
	3	1,8 [0,0-3,8]	5,0 [1,5-8,4]	9,1 [5,9-12,2]	7,0 [2,8-11,1]	28,7 [16,9-40,5]	15,4 [8,8-21,9]	30,5 [22,2-38,8]
Vitamine B3	1	0,7 [0,0-1,7]	0,0 -	0,9 [0,0-2,1]	3,5 [0,7-6,3]	5,2 [2,4-8,0]	4,8 [1,3-8,2]	6,5 [1,8-11,2]
	2	0,7 [0,0-1,7]	0,0 -	0,9 [0,0-2,1]	3,5 [0,7-6,3]	5,2 [2,4-8,0]	4,4 [1,0-7,8]	6,5 [1,8-11,2]
	3	0,7 [0,0-1,7]	0,0 -	0,9 [0,0-2,1]	3,5 [0,7-6,3]	5,2 [2,4-8,0]	4,4 [1,0-7,8]	6,5 [1,8-11,2]
Vitamine B5	1	1,1 [0,0-2,3]	1,4 [0,0-3,4]	6,3 [3,5-9,0]	7,3 [3,1-11,5]	23,1 [15,7-30,4]	21,1 [13,3-28,9]	36,2 [28,0-44,3]
	2	1,1 [0,0-2,3]	1,4 [0,0-3,4]	6,3 [3,5-9,0]	7,3 [3,1-11,5]	23,1 [15,7-30,4]	19,9 [12,6-27,2]	35,7 [27,5-43,8]
	3	1,1 [0,0-2,3]	1,1 [0,0-3,1]	6,3 [3,5-9,0]	7,3 [3,1-11,5]	23,1 [15,7-30,4]	19,9 [12,6-27,2]	35,7 [27,5-43,8]
Vitamine B6	1	0,9 [0,0-2,1]	0,3 [0,3-0,4]	7,8 [4,7-10,9]	15,1 [9,5-20,7]	42,9 [32,3-53,6]	43,4 [32,9-53,9]	31,2 [24,0-38,5]
	2	0,9 [0,0-2,1]	0,3 [0,3-0,4]	7,8 [4,7-10,9]	15,1 [9,5-20,7]	42,8 [32,1-53,4]	42,8 [32,2-53,4]	30,7 [23,4-38,0]
	3	0,9 [0,0-2,1]	0,3 [0,3-0,4]	7,8 [4,7-10,9]	15,1 [9,5-20,7]	42,8 [32,1-53,4]	40,9 [30,3-51,4]	30,7 [23,4-38,0]
Vitamine B9	1	2,3 [0,2-4,5]	5,7 [2,2-9,1]	15,4 [11,0-19,8]	27,3 [20,0-34,6]	55,4 [45,3-65,4]	48,9 [38,8-58,9]	48,1 [39,5-56,7]
	2	2,3 [0,2-4,5]	4,9 [1,8-8,0]	15,4 [11,0-19,8]	27,3 [20,0-34,6]	53,8 [43,7-64,0]	47,1 [36,9-57,2]	48,1 [39,5-56,7]
	3	2,3 [0,2-4,5]	4,9 [1,8-8,0]	15,4 [11,0-19,8]	27,3 [20,0-34,6]	53,6 [43,4-63,7]	47,1 [36,9-57,2]	48,1 [39,5-56,7]
Vitamine B12	1	0,0 -	0,0 -	1,0 [0,0-2,3]	1,8 [0,0-4,0]	2,1 [0,8-3,4]	4,9 [0,9-8,8]	2,8 [0,0-5,8]
	2	0,0 -	0,0 -	1,0 [0,0-2,3]	1,8 [0,0-4,0]	2,1 [0,8-3,4]	4,9 [0,9-8,8]	2,8 [0,0-5,8]
	3	0,0 -	0,0 -	1,0 [0,0-2,3]	1,8 [0,0-4,0]	2,1 [0,8-3,4]	4,9 [0,9-8,8]	2,8 [0,0-5,8]
Vitamine C	1	2,1 [0-4,6]	12,3 [7,4-17,2]	29,2 [22,4-37,2]	29,8 [22,4-37,2]	41,8 [32,4-51,2]	66,0 [56,2-75,8]	54,6 [45,7-63,5]
	2	1,3 [0-3,2]	11,2 [6,3-16,1]	28,4 [23,2-33,5]	29,9 [22,6-37,4]	41,4 [32,2-50,6]	66,0 [56,2-75,8]	54,2 [45,2-63]
	3	1,3 [0-3,2]	11,2 [6,3-16,1]	28,1 [22,9-33,3]	28,8 [21,5-36,1]	39,6 [30,4-49,9]	61,6 [51,9-71,4]	54,2 [45,2-63]
Vitamine E	1	0,8 [0-1,9]	1,4 [0,4-2,4]	17,9 [13,1-22,7]	28,1 [20,4-35,8]	19,1 [12,7-25,5]	28,5 [19,7-37,3]	62,7 [55-70,4]
	2	0,8 [0-1,9]	1,4 [0,4-2,4]	17,9 [13,1-22,7]	28,1 [20,4-35,8]	19,1 [12,7-25,5]	28,5 [19,7-37,3]	62,2 [54,5-69,8]
	3	0,8 [0-1,9]	1,4 [0,4-2,4]	17,7 [12,9-22,6]	27,3 [19,7-34,9]	18,4 [12,1-24,6]	28,5 [19,7-37,3]	62,2 [54,5-69,8]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 27 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les minéraux chez les enfants (% et IC à 95%)**

		4-6 ans (n=229)	7-9 ans (n=226)	10-12 ans (n=286)	Garçons 13-15 ans (n=155)	Filles 13-15 ans (n=201)	Garçons 16-17 ans (n=140)	Filles 16-17 ans (n=146)
Calcium	1	12,5 [8,2-16,8]	26,9 [20,8-33,0]	65,6 [59,4-71,8]	57,2 [47,3-67,1]	77,8 [69,6-85,9]	60,8 [52-69,8]	80,9 [74,3-87,6]
	2	12,1 [7,8-16,4]	26,2 [20,1-32,3]	65,2 [58,9-71,5]	56,6 [46,8-66,4]	77,4 [69,2-85,7]	57,8 [48,1-67,4]	80,0 [73,2-86,7]
	3	12,1 [7,8-16,4]	26,2 [20,1-32,3]	65,0 [58,7-71,3]	56,6 [46,8-66,4]	77,4 [69,2-85,7]	57,8 [48,1-67,4]	80,0 [73,2-86,7]
Cuivre	1	52,1 [45,6-58,7]	36,2 [29,9-42,5]	80,5 [75,1-85,9]	55,7 [47,1-64,4]	82,1 [74,9-89,3]	56,0 [45,6-66,3]	79,1 [72,9-85,3]
	2	52,1 [45,6-58,7]	36,2 [29,9-42,5]	80,5 [75,1-85,9]	55,7 [47,1-64,4]	82,4 [75,2-89,5]	56,8 [46,7-66,9]	79,1 [72,9-85,3]
	3	52,1 [45,6-58,7]	36,2 [29,9-42,5]	80,0 [74,6-85,4]	55,7 [47,1-64,4]	82,4 [75,2-89,5]	56,8 [46,7-66,9]	79,1 [72,9-85,3]
Fer*	1	7,1 [6,1-8,1]	3,1 [2,2-4,0]	3,2 [1,7-4,8]	6,6 [3,9-9,3]	25,2 [20,9-29,6]	10,7 [6,5-14,8]	26,7 [23-30,5]
	2	6,9 [5,9-7,8]	3,1 [2,2-4,0]	3,0 [1,6-4,5]	6,4 [3,8-9,1]	24,4 [20,0-28,9]	10,5 [6,3-14,6]	26,0 [22,3-29,7]
	3	6,8 [5,8-7,7]	3,0 [2,1-3,9]	3,0 [1,6-4,5]	6,4 [3,8-9,1]	24,4 [20,0-28,9]	10,5 [6,3-14,6]	26,0 [22,3-29,7]
Iode	1	3,1 [1,1-5]	21,2 [15,4-27,1]	45,3 [39,1-51,5]	39,0 [29,9-48,1]	71,2 [62,9-79,5]	41,6 [32,2-51,0]	67,7 [59,9-75,5]
	2	3,1 [1,1-5]	21,2 [15,4-27,1]	45,3 [39,1-51,5]	39,0 [29,9-48,2]	71,2 [62,9-79,5]	41,6 [32,2-51,0]	67,7 [59,9-75,5]
	3	3,1 [1,1-5]	21,2 [15,4-27,1]	45,3 [39,1-51,5]	39,0 [29,9-48,2]	71,2 [62,9-79,5]	41,6 [32,2-51,0]	67,7 [59,9-75,5]
Magnésium	1	2,2 [0-4,4]	14,0 [9,4-18,7]	63,9 [57,4-70,3]	93,5 [90,0-96,9]	95,5 [89,7-100]	89,4 [82,7-96,1]	89,8 [85,1-94,4]
	2	2,1 [0-4,4]	14,0 [9,4-18,7]	63,4 [56,9-69,8]	93,5 [90,0-96,9]	95,5 [89,7-100]	89,4 [82,8-96,1]	89,8 [85,1-94,4]
	3	2,1 [0-4,4]	14,0 [9,4-18,7]	63,4 [56,9-69,8]	93,5 [90,0-96,9]	95,5 [89,7-100]	89,4 [82,8-96,1]	88,9 [84,0-93,8]
Phosphore	1	0	0	2,3 [0,4-4,3]	0,5 [0-1,6]	4,4 [1,3-7,4]	1,2 [0-2,9]	5,9 [1,5-10,2]
	2	0	0	2,3 [0,4-4,3]	0,5 [0-1,6]	4,4 [1,3-7,4]	1,2 [0-2,9]	5,9 [1,5-10,2]
	3	0	0	2,3 [0,4-4,3]	0,5 [0-1,6]	4,4 [1,3-7,4]	1,2 [0-2,9]	5,9 [1,5-10,2]
Sélénium	1	5,6 [2,9-8,4]	21,8 [16,1-27,4]	29,1 [23,1-35,2]	20,8 [14-27,5]	50,8 [39,9-61,7]	29,8 [21,4-38,3]	65,3 [57,7-73]
	2	5,6 [2,9-8,4]	21,8 [16,1-27,4]	29,1 [23,1-35,2]	20,8 [14-27,5]	50,8 [40-61,7]	29,8 [21,4-38,3]	65,3 [57,7-73]
	3	5,6 [2,9-8,4]	21,8 [16,1-27,4]	29,0 [22,9-35,1]	20,8 [14-27,5]	50,8 [40-61,7]	29,8 [21,4-38,3]	65,3 [57,7-73]
Zinc	1	13,0 [8,5-17,6]	22,0 [16,2-27,9]	66,4 [60,3-72,6]	47,0 [37,7-56,3]	52,8 [42,7-63]	47,7 [37,9-57,5]	41,6 [33-50,3]
	2	12,6 [8,1-17,1]	22,0 [16,2-27,9]	66,4 [60,3-72,6]	47,0 [37,7-56,3]	52,8 [42,7-63]	47,7 [37,9-57,5]	41,6 [33-50,3]
	3	12,6 [8,1-17,1]	21,7 [15,8-27,5]	66,4 [60,3-72,6]	47,0 [37,7-56,3]	52,8 [42,7-63]	47,7 [37,9-57,5]	41,6 [33-50,3]
Potassium	1	42,7 [35,9-49,5]	53,8 [46,8-60,9]	52,4 [46,1-58,7]	54,9 [45,2-64,2]	51,1 [41,1-61,1]	57,4 [47,7-67,2]	50,7 [41,8-59,6]
	2	42,7 [35,9-49,5]	53,8 [46,8-60,9]	52,4 [46,1-58,7]	54,9 [45,2-64,2]	51,1 [41,1-61,1]	57,4 [47,7-67,2]	50,7 [41,8-59,6]
	3	42,7 [35,9-49,5]	53,8 [46,8-60,9]	52,4 [46,1-58,7]	54,9 [45,2-64,2]	51,1 [41,1-61,1]	57,4 [47,7-67,2]	50,7 [41,8-59,6]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

\* méthode différente pour le calcul des prévalences d'inadéquation pour le fer

Tableau 28 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les enfants consommateurs de CA (n=179)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2342,3±1115,6	950,6	4118,3	2342,3±1115,6	950,6	4118,3	2369,9±1117,9 *	950,6	4118,3
Rétinol (en µg/l)	432,4±179,2	188,4	734,1	433,8±180,0	188,4	734,2	550,2±2209,0 ns	188,4	734,2
Vitamine A totale (µg/l)	627,6±202,5	343,0	940,3	629±203,1	343,0	944,6	747,7±2113,1 ns	343,0	944,6
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1±0,4	0,7	1,8	1,2±0,4	0,7	1,8	1,2±0,4 ***	0,7	2,0
Vitamine B2 (en mg/l)	1,7±0,5	1,0	2,7	1,7±0,5	1,0	2,7	1,8±0,6 ***	1,0	2,8
Vitamine B3 (en mg/l)	14,9±4,9	8,0	24,3	15,1±5,0	8,0	24,9	15,4±5,0 ***	8,8	25,4
Vitamine B5 (en mg/l)	4,9±1,5	2,8	7,6	4,9±1,5	2,8	7,6	5,0±1,5 ***	2,9	7,7
Vitamine B6 (en mg/l)	1,6±0,5	0,9	2,4	1,6±0,5	0,9	2,4	1,7±1,0 *	0,9	2,7
Vitamine B9 (en µg/l)	236,6±68,1	138,9	355,9	238,4±68,5	138,9	361,3	245,9±73,6 ***	138,9	379,9
Vitamine B12 (en µg/l)	4,0±1,4	2,3	6,6	4,0±1,4	2,3	6,6	4,0±1,4 ***	2,3	6,6
Vitamine C (en mg/l)	83,4±38,2	32,6	155,6	83,7±38,1	32,4	155,3	102,0±84,1 ***	33,6	193,8
Vitamine D (en µg/l)	1,9±0,7	1,0	3,0	2,1±0,9	1,0	3,8	10,2±126,2 ns	1,0	12,6
Vitamine E (en mg/l)	9,6±3,2	5,2	15,6	9,6±3,2	5,2	15,7	9,9±3,3 ***	5,4	16,3
Calcium (en mg/l)	852,1±270,7	446,9	1354,5	860,6±272,4	447,6	1355,6	864,2±273,9 ***	447,6	1355,6
Cuivre (en mg/l)	1,0±0,3	0,6	1,6	1,0±0,3	0,6	1,6	1,0±0,3 **	0,6	1,6
Fer (en mg/l)	10,4±3,0	6,2	15,7	10,6±3,1	6,2	15,8	10,9±3,7 ***	6,2	16,6
Iode (en µg/l)	109,9±32,1	61,5	170,6	109,9±32,1	61,5	170,6	110,2±32,6 ns	61,5	170,6
Magnésium (en mg/l)	219,6±56,8	140,0	317,3	219,9±56,8	140,6	317,4	223,5±58,9 **	142,4	319,2
Manganèse (en mg/l)	2,0±0,6	1,1	3,2	2,0±0,6	1,1	3,2	2,1±0,6 ns	1,1	3,2
Phosphore (en mg/l)	1109,3±299,3	738,0	1609,6	1109,1±299,3	737,9	1609,6	1111,3±299,3 *	740,5	1609,6
Potassium (en mg/l)	2356,5±569,6	1504,2	3450,2	2356,5±569,6	1504,2	3450,2	2356,7±569,9 ns	1504,2	3450,2
Sélénium (en µg)	40,8±11,3	24,2	60,1	40,8±11,3	24,2	60,1	41,5±12,4 ns	24,2	61,8
Zinc (en mg/l)	8,6±2,6	5,3	12,8	8,6±2,6	5,3	12,8	8,8±3,2 ns	5,3	13,1

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p<0,05$ ), \*\* ( $p<0,01$ ), \*\*\* ( $p<0,001$ )

Tableau 29 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les garçons de 3 à 17 ans consommateurs de CA (n=86)

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2350,0±1013,2	903,7	4592,6	2350,0±1013,2	903,7	4592,6	2381,2±1025,5 ns	903,7	4592,6
Rétinol (en µg/l)	452,0±206,7	161,2	773,2	453,3±207,7	161,1	773,6	457,4±210,8 **	173,4	773,6
Vitamine A totale (µg/l)	647,8±232,9	273,9	1049,6	649,1±233,7	273,7	1049,8	655,8±238,2 **	304,8	1049,8
Vitamine B1 (en mg/l)	1,2±0,4	0,7	1,9	1,2±0,4	0,7	2,0	1,3±0,4 ***	0,7	2,1
Vitamine B2 (en mg/l)	1,8±0,6	1,0	2,9	1,8±0,6	1,0	2,9	1,9±0,6 ***	1,0	3,0
Vitamine B3 (en mg/l)	16,4±5,2	9,2	26,0	16,6±5,3	9,4	26,7	17,0±5,2 ***	10,8	26,7
Vitamine B5 (en mg/l)	5,3±1,6	3,0	8,2	5,3±1,6	3,0	8,2	5,4±1,6 ***	3,1	8,2
Vitamine B6 (en mg/l)	1,7±0,5	1,0	2,6	1,7±0,5	1,0	2,6	1,8±0,5 ***	1,0	2,7
Vitamine B9 (en µg/l)	252,7±70,4	147,1	410,6	254,3±71,1	147,2	410,8	262,5±70,1 ***	147,2	410,8
Vitamine B12 (en µg/l)	4,4± 1,6	2,4	6,9	4,4±1,6	2,4	7,0	4,4±1,6 *	2,4	7,0
Vitamine C (en mg/l)	83,7±35,6	36,2	155,6	84,0±35,6	36,0	155,3	110,3±107,2 *	40,2	240,8
Vitamine D (en µg/l)	1,9±0,7	0,9	2,9	2,1±0,9	0,9	3,8	2,4±1,4 ***	1,0	5,2
Vitamine E (en mg/l)	9,9±3,3	5,2	16,0	9,9±3,3	5,2	16,0	10,2±3,5 ***	5,4	16,8
Calcium (en mg/l)	911,3±305,5	445,6	1392,5	918,8±307,3	446,3	1399,4	920,4±308,3 ***	446,3	1399,4
Cuivre (en mg/l)	1,1±0,3	0,7	1,7	1,1±0,3	0,6	1,7	1,1±0,3 *	0,6	1,7
Fer (en mg/l)	11,1±3,2	6,2	16,4	11,2±3,3	6,2	16,5	11,6±4,0 **	6,2	17,3
Iode (en µg/l)	115,4±35,5	60,0	176,8	115,5±35,5	60,0	176,8	115,7±35,4 ns	60,0	176,8
Magnésium (en mg/l)	234,6±59,1	146,3	321,4	234,9±59,3	146,4	321,5	238,2±60,4 ***	146,4	321,5
Manganèse (en mg/l)	2,2±0,6	1,3	3,4	2,2±0,6	1,3	3,4	2,2±0,6 *	1,3	3,4
Phosphore (en mg/l)	1209,2±311,2	762,8	1704,0	1208,7±311,5	760,8	1703,8	1211,4±311,4 *	760,8	1703,8
Potassium (en mg/l)	2511,7±570,5	1594,7	3555,8	2511,7±570,5	1594,7	3555,8	2511,8±570,6 ns	1594,7	3555,8
Sélénium (en µg)	44,6±11,4	28,5	62,7	44,6±11,4	28,5	62,7	45,6±12,6 ns	28,5	64,6
Zinc (en mg/l)	9,5±2,8	5,4	13,8	9,5±2,8	5,4	13,8	9,7±2,9 ns	5,4	15,3

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* (p<0,05), \*\* (p<0,01), \*\*\* (p<0,001)

**Tableau 30 : Distribution des apports nutritionnels usuels chez les filles de 3 à 17 ans consommatrices de CA (n=93)**

Nutriments	Alimentation non enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie			Alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires		
	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95	MOY ± ET	P5	P95
β-carotène (en µg/l)	2334,4±1218,2	950,6	4093,2	2334,4±1218,2	950,6	4093,2	2358,3±1211,7 ns	950,6	4093,2
Rétinol (en µg/l)	412,2±144,0	188,4	646,2	413,6±144,6	188,4	646,5	646,2±3148,5 ns	188,4	664,0
Vitamine A totale (µg/l)	606,7±168,6	346,4	918,4	608,1±169,1	354,0	918,7	842,7±2927,6 ns	355,4	924,9
Vitamine B1 (en mg/l)	1,1±0,3	0,7	1,6	1,1±0,3	0,7	1,6	1,1±0,4 *	0,7	1,7
Vitamine B2 (en mg/l)	1,6±0,4	0,9	2,4	1,6±0,4	0,9	2,4	1,6±0,5 **	1,0	2,4
Vitamine B3 (en mg/l)	13,3±4,1	7,8	20,9	13,5±4,1	7,9	20,9	13,8±4,2 ***	7,9	20,9
Vitamine B5 (en mg/l)	4,5±1,2	2,7	7,1	4,5±1,2	2,8	7,1	4,6±1,4 **	2,8	7,1
Vitamine B6 (en mg/l)	1,4±0,5	0,8	2,2	1,4±0,5	0,8	2,2	1,7±1,4 ns	0,9	2,5
Vitamine B9 (en µg/l)	219,9±61,8	138,2	342,1	221,9±61,9	138,2	342,5	228,7±73,5 *	138,2	342,5
Vitamine B12 (en µg/l)	3,6±1,0	2,2	5,3	3,6±1,0	2,2	5,3	3,6±1,0 ***	2,2	5,4
Vitamine C (en mg/l)	83,0±41,0	31,2	151,3	83,4±40,8	31,1	151,2	93,4±49,4 ***	31,1	171,4
Vitamine D (en µg/l)	1,9±0,7	1,1	3,0	2,1±0,9	1,1	3,8	18,3±180,1 ns	1,1	21,0
Vitamine E (en mg/l)	9,2±3,0	5,4	14,9	9,3±3,0	5,4	14,9	9,5±3,0 **	5,4	14,9
Calcium (en mg/l)	791,0±214,5	454,3	1141,0	800,4±216,6	454,9	1141,9	806,1±220,1 **	454,9	1176,9
Cuivre (en mg/l)	1,0±0,2	0,6	1,4	1,0±0,2	0,6	1,4	1,0±0,2 ns	0,6	1,4
Fer (en mg/l)	9,7±2,6	5,9	14,9	9,9±2,6	5,9	14,9	10,2±3,1 **	5,9	15,3
Iode (en µg/l)	104,2±27,2	67,5	154,1	104,2±27,2	67,5	154,1	104,6±28,7 ns	67,5	154,1
Magnésium (en mg/l)	204,2±50,0	139,3	296,6	204,5±50,1	139,3	297,6	208,3±53,5 ns	140,6	311,6
Manganèse (en mg/l)	1,9±0,6	1,0	3,0	1,9±0,6	1,0	3,0	1,9±0,6 ns	1,0	3,0
Phosphore (en mg/l)	1006,0±248,7	655,6	1441,0	1006,0±248,7	655,5	1441,0	1007,7±248,4 ns	655,5	1441,0
Potassium (en mg/l)	2196,1±525,4	1445,6	3085,4	2196,1±525,4	1445,6	3085,4	2196,3±525,8 ns	1445,6	3085,4
Sélénium (en µg)	36,8±9,9	23,0	54,0	36,8±9,9	23,0	54,0	37,2±10,7 ns	23,0	54,3
Zinc (en mg/l)	7,7±2,0	5,1	11,5	7,7±2,0	5,1	11,5	8,0±3,3 ns	5,1	11,7

Significativité statistique (test de Student) de la différence des moyennes entre les apports par l'alimentation non enrichie et les apports toutes sources : ns (non significatif), \* ( $p < 0,05$ ), \*\* ( $p < 0,01$ ), \*\*\* ( $p < 0,001$ )

**Avis de l'Anses**  
**Saisine n°2012-SA-0142**

**Tableau 31 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les vitamines chez les enfants consommateurs de CA (% et IC à 95%)**

		4-6 ans (n=29)	7-9 ans (n=24)	10-12 ans (n=36)	Garçons 13-15 ans (n=21)	Filles 13-15 ans (n=26)	Garçons 16-17 ans (n=25)	Filles 16-17 ans (n=18)
Vitamine A totale	1	6,1 [2,8-9,3]	12,2 [7,6-16,8]	14,7 [10,2-19,1]	42,6 [35,0-50,1]	38,1 [29,1-47,1]	63,5 [55-72,1]	39,6 [31-48,3]
	2	0,7 [0-2,4]	5,2 [0-15,2]	11,6 [1,4-21,9]	33,2 [12-54,5]	39,4 [19,6-59,2]	44,1 [25,6-62,5]	22,5 [3,1-41,9]
	3	0,7 [0-2,4]	5,2 [0-15,2]	9,5 [0,1-18,9]	33,2 [12-54,5]	38,3 [18,4-58,5]	44,1 [25,6-62,5]	22,5 [3,1-41,9]
Vitamine B1	1	0 -	5,2 [0-15,2]	7,0 [0-17,2]	28,6 [8,9-48,2]	11,9 [0-24,5]	24,6 [6,1-43,1]	16,2 [0-36,7]
	2	0 -	5,2 [0-15,2]	7,0 [0-17,2]	28,6 [8,9-48,2]	11,9 [0-24,5]	24,6 [6,1-43,1]	16,2 [0-36,7]
	3	0 -	0 -	7,0 [0-17,2]	28,6 [8,9-48,2]	11,9 [0-24,5]	20,2 [2,4-38]	16,2 [0-36,7]
Vitamine B2	1	2,9 [1,9-3,8]	5,2 [0-15,2]	12,8 [1,3-24,3]	21,4 [4,7-38,1]	3,7 [0-11]	14,5 [0-29,9]	22,5 [3,1-41,9]
	2	2,9 [1,9-3,8]	5,2 [0-15,2]	12,8 [1,3-24,3]	21,4 [4,7-38,1]	3,7 [0-11]	14,5 [0-29,9]	22,5 [3,1-41,9]
	3	2,9 [1,9-3,8]	5,2 [0-15,2]	10,7 [0-21,9]	21,4 [4,7-38,1]	3,7 [0-11]	10,1 [0-24,1]	22,5 [3,1-41,9]
Vitamine B3	1	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	13,8 [0-30,1]	6,6 [0-19,3]	4,1 [0-12]	0 -
	2	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	13,8 [0-30,1]	6,6 [0-19,3]	4,1 [0-12]	0 -
	3	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	13,8 [0-30,1]	6,6 [0-19,3]	4,1 [0-12]	0 -
Vitamine B5	1	0 -	2,5 [0-7,4]	13,9 [2,8-24,9]	17,0 [2,3-31,7]	3,7 [0-11]	14,5 [0-29,9]	41,0 [18,1-63,9]
	2	0 -	2,5 [0-7,4]	13,9 [2,8-24,9]	17,0 [2,3-31,7]	3,7 [0-11]	14,5 [0-29,9]	37,0 [15,0-50]
	3	0 -	0 -	13,9 [2,8-24,9]	17,0 [2,3-31,7]	3,7 [0-11]	14,5 [0-29,9]	37,0 [15,0-50]
Vitamine B6	1	0 -	0 -	7,7 [0-17,9]	18,6 [3,5-33,7]	26,3 [6,4-46,1]	31,5 [13,8-49,1]	21,5 [1,3-41,7]
	2	0 -	0 -	7,7 [0-17,9]	18,6 [3,5-33,7]	26,3 [6,4-46,1]	31,5 [13,8-49,1]	21,5 [1,3-41,7]
	3	0 -	0 -	7,7 [0-17,9]	18,6 [3,5-33,7]	26,3 [6,4-46,1]	18,6 [1,8-35,4]	21,5 [1,3-41,7]
Vitamine B9	1	0,8 [0-2,4]	5,2 [0-15,2]	15,1 [4-26,2]	26,6 [7,7-45,5]	43,0 [23,5-62,5]	30,5 [13,8-47,2]	36,1 [13,1-59,1]
	2	0,8 [0-2,4]	5,2 [0-15,2]	15,1 [4-26,2]	26,6 [7,7-45,5]	37,2 [16,9-57,4]	30,5 [13,8-47,2]	36,1 [13,1-59,1]
	3	0,8 [0-2,4]	5,2 [0-15,2]	15,1 [4-26,2]	26,6 [7,7-45,5]	35,1 [14,8-55,4]	30,5 [13,8-47,2]	36,1 [13,1-59,1]
Vitamine B12	1	0 -	0 -	0 -	3,2 [0-9,4]	0 -	0 -	3,8 [0-11,5]
	2	0 -	0 -	0 -	3,2 [0-9,4]	0 -	0 -	3,8 [0-11,5]
	3	0 -	0 -	0 -	3,2 [0-9,4]	0 -	0 -	3,8 [0-11,5]
Vitamine C	1	0 -	2,1 [1,3-3]	23,1 [10,6-35,6]	34,8 [13,2-56,5]	37,7 [18,4-81,1]	61,2 [41,4-81,1]	57,5 [34,9-80]
	2	0 -	0 -	23,1 [10,6-35,6]	34,8 [13,2-56,5]	37,7 [18,4-81,1]	61,2 [41,4-81,1]	57,5 [34,9-80]
	3	0 -	0 -	20,9 [9-32,8]	27,7 [8,4-46,9]	22,7 [5,5-39,8]	32,9 [15,1-50,6]	57,5 [34,9-80]
Vitamine E	1	0 -	0 -	12,1 [0-26,4]	22,1 [3-41,1]	13,0 [0-30]	19,9 [4-35,9]	33 [11-55]
	2	0 -	0 -	12,1 [0-26,4]	22,1 [3-41,1]	13,0 [0-30]	19,9 [4-35,9]	28,9 [7,9-50]
	3	0 -	0 -	10,7 [0-24,9]	16,2 [0-32,8]	6,6 [0-19,3]	19,9 [4-35,9]	28,9 [7,9-50]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

Avis de l'Anses

Saisine n°2012-SA-0142

Tableau 32 : Prévalences d'inadéquation entre les apports et les besoins pour les minéraux chez les enfants consommateurs de CA (% et IC à 95%)

		4-6 ans (n=29)	7-9 ans (n=24)	10-12 ans (n=36)	Garçons 13-15 ans (n=21)	Filles 13-15 ans (n=26)	Garçons 16-17 ans (n=25)	Filles 16-17 ans (n=18)
Calcium	1	12,2 [0-24,9]	19,3 [6,3-32,3]	65,3 [48-82,6]	48,4 [23,2-73,7]	56,1 [34,6-77,6]	35,8 [16,1-55,5]	70,2 [46-94,4]
	2	12,2 [0-24,9]	15,8 [4-27,7]	65,3 [48-82,6]	48,4 [23,2-73,7]	56,1 [34,6-77,6]	35,8 [16,1-55,5]	70,2 [46-94,4]
	3	12,2 [0-24,9]	15,8 [4-27,7]	63,3 [45,5-81,2]	48,4 [23,2-73,7]	56,1 [34,6-77,6]	35,8 [16,1-55,5]	70,2 [46-94,4]
Cuivre	1	44,0 [25,6-62,4]	40,8 [21,3-60,3]	74,7 [59,2-90,3]	72,7 [54,6-90,7]	89 [80,2-97,9]	43,9 [25,3-62,5]	73,9 [50,7-97]
	2	44,0 [25,6-62,4]	40,8 [21,3-60,3]	74,7 [59,2-90,3]	72,7 [54,6-90,7]	89 [80,2-97,9]	49,5 [32,4-66,6]	73,9 [50,7-97]
	3	44,0 [25,6-62,4]	40,8 [21,3-60,3]	70,8 [55,4-86,2]	72,7 [54,6-90,7]	89 [80,2-97,9]	49,5 [32,4-66,6]	73,9 [50,7-97]
Fer*	1	7,3 [4,7-10,0]	5,7 [2,3-9,2]	3,4 [0,2-6,5]	15,4 [2,3-28,4]	15,4 [8,4-22,4]	4,9 [0,6-9,2]	26,2 [14,6-37,8]
	2	6,9 [4,2-9,6]	5,4 [1,9-8,8]	3,3 [0,1-6,4]	15,4 [2,3-28,4]	15,2 [8,2-22,3]	4,9 [0,6-9,2]	24,9 [13,9-35,9]
	3	6,1 [3,3-8,9]	5,1 [1,6-8,5]	3,3 [0,1-6,4]	15,4 [2,3-28,4]	15,2 [8,2-22,3]	4,9 [0,6-9,2]	24,9 [13,9-35,9]
Iode	1	0 -	13,4 [2,6-24,2]	42,8 [25,3-60,2]	36,8 [13,9-59,7]	52,5 [31,5-73,4]	32,7 [13-52,5]	51,2 [27-75,4]
	2	0 -	13,4 [2,6-24,2]	42,8 [25,3-60,2]	36,8 [13,9-59,7]	52,5 [31,5-73,4]	32,7 [13-52,5]	51,2 [27-75,4]
	3	0 -	13,4 [2,6-24,2]	42,8 [25,3-60,2]	36,8 [13,9-59,7]	52,5 [31,5-73,4]	32,7 [13-52,5]	51,2 [27-75,4]
Magnésium	1	0 -	11,1 [0-23,5]	68,1 [50,7-85,4]	97,0 [95,6-98,4]	93,2 [85,9-100]	85,3 [77,6-93]	82,1 [59,9-100]
	2	0 -	11,1 [0-23,5]	68,1 [50,7-85,4]	97,0 [95,6-98,4]	93,2 [85,9-100]	85,3 [77,6-93]	82,1 [59,9-100]
	3	0 -	11,1 [0-23,5]	68,1 [50,7-85,4]	97,0 [95,6-98,4]	93,2 [85,9-100]	85,3 [77,6-93]	75,5 [51,9-99,1]
Phosphore	1	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	0 -	0 -	0 -	9,4 [0-26,8]
	2	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	0 -	0 -	0 -	9,4 [0-26,8]
	3	0 -	0 -	1,9 [0-5,5]	0 -	0 -	0 -	9,4 [0-26,8]
Sélénium	1	7,3 [0-17,5]	20,9 [8,2-33,7]	39,2 [20,2-58,1]	19,8 [1,0-38,5]	44,7 [22,7-66,7]	22,8 [5,2-40,3]	46,4 [22,3-70,4]
	2	7,3 [0-17,5]	20,9 [8,2-33,7]	39,2 [20,2-58,1]	19,8 [1,0-38,5]	44,7 [22,7-66,7]	22,8 [5,2-40,3]	46,4 [22,3-70,4]
	3	7,3 [0-17,5]	20,9 [8,2-33,7]	37,6 [18,3-56,9]	19,8 [1,0-38,5]	44,7 [22,7-66,7]	22,8 [5,2-40,3]	46,4 [22,3-70,4]
Zinc	1	22,5 [8,4-36,6]	21,2 [8-34,3]	73,2 [55,9-90,5]	68,7 [47,6-89,8]	35,6 [16-55,2]	33,5 [15,3-51,7]	23,6 [2,6-44,7]
	2	22,5 [8,4-36,6]	21,2 [8-34,3]	73,2 [55,9-90,5]	68,7 [47,6-89,8]	35,6 [16-55,2]	33,5 [15,3-51,7]	23,6 [2,6-44,7]
	3	22,5 [8,4-36,6]	17,7 [5,6-29,7]	71,6 [54,4-88,8]	68,7 [47,6-89,8]	35,6 [16-55,2]	33,5 [15,3-51,7]	23,6 [2,6-44,7]
Potassium	1	55,6 [38,2-73]	45,6 [26,2-64,9]	47,5 [28,9-66,1]	51,6 [25,9-77,2]	24,5 [5,5-43,4]	32,7 [13-52,5]	47,6 [23,7-71,5]
	2	55,6 [38,2-73]	45,6 [26,2-64,9]	47,5 [28,9-66,1]	51,6 [25,9-77,2]	24,5 [5,5-43,4]	32,7 [13-52,5]	47,6 [23,7-71,5]
	3	55,6 [38,2-73]	45,6 [26,2-64,9]	47,5 [28,9-66,1]	51,6 [25,9-77,2]	24,5 [5,5-43,4]	32,7 [13-52,5]	47,6 [23,7-71,5]

1= alimentation non enrichie seule / 2 = alimentation non enrichie et enrichie / 3= alimentation non enrichie et enrichie et compléments alimentaires

\* méthode différente pour le calcul des prévalences d'inadéquation pour le fer