

Maisons-Alfort, le 11 mai 2010

AVIS

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'exposition à la vitamine A préformée *via* l'aliment de la population française, notamment la femme enceinte et ménopausée

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL

1. RAPPEL DE LA SAISINE

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été sollicitée le 24 mars 2010 par l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afssaps) d'un appui scientifique et technique relatif à l'exposition à la vitamine A préformée *via* l'aliment de la population française, notamment des femmes enceintes et des femmes ménopausées.

Dans le cadre de l'évaluation du risque relatif à l'utilisation de la vitamine A dans les produits cosmétiques, l'Afssaps souhaite connaître l'apport alimentaire en vitamine A, afin d'en tenir compte dans l'exposition globale.

Dans ce contexte, l'Afssa s'est autosaisie pour répondre à la question.

2. CONTEXTE

Dans l'alimentation, la vitamine A se trouve sous forme de vitamine A préformée (rétinol et ses esters) et, chez l'homme et la plupart des espèces animales, elle peut également être formée à partir des caroténoïdes alimentaires, essentiellement le β -carotène. La somme vitamine A préformée et vitamine A apportée *via* la conversion des caroténoïdes constitue l'apport de vitamine A totale. La vitamine A s'accumule dans l'organisme, notamment dans le foie (12500 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ de foie de veau) dont la consommation peut contribuer à faire atteindre les niveaux élevés d'apport en vitamine A.

L'utilisation de la vitamine A comme additif pour l'alimentation animale est actuellement autorisée en application du règlement (CE) n°1831/2003 en tant qu'additif nutritionnel, avec des teneurs maximales pour un certain nombre de catégories animales et de types d'aliments pour animaux. Le règlement européen (CE) n°1925/2006 sur l'adjonction de vitamines et minéraux aux denrées alimentaires définit les objectifs, le champ d'application, les conditions d'adjonction de vitamines et minéraux et la liste des substances d'apport pouvant être ajoutées aux denrées alimentaires. La détermination des teneurs maximales d'enrichissement est en cours d'élaboration par la Commission Européenne (Afssa, 2009). Dans ce contexte, l'évolution des apports en vitamine A provenant des aliments enrichis ne peut être anticipée. Ainsi, les données présentées ci-dessous sont susceptibles d'évoluer. Concernant les compléments alimentaires (CA), à ce jour, l'arrêté français du 9 mai 2006 fixe des quantités maximales de vitamine A à 800 $\mu\text{g}/\text{j}$.

3. METHODE D'EXPERTISE

Une expertise interne du dossier a été réalisée par l'Unité d'évaluation sur la nutrition et les risques nutritionnels. Un appui scientifique et technique de l'unité Observatoire des Consommations Alimentaires-Epidémiologie Nutritionnelle du Pôle d'appui scientifique à l'évaluation des risques (Paser) a fourni les données à l'appui de la présente évaluation.

L'exposition des consommateurs français à la vitamine A préformée a été estimée en tenant compte des différentes sources d'apport : les teneurs naturellement présentes dans les aliments, et celles présentes dans les compléments alimentaires. Les apports nutritionnels en vitamine A totale disponible (i.e. calculée en ajoutant l'apport de vitamine A préformée et l'apport de rétinol issu de la conversion du bêta carotène, en partant du principe que 6 µg de bêta-carotène donnent 1µg d'équivalent rétinol (ER)) seront également présentés dans cet AST (Afssa, 2001).

De plus, une hypothèse maximaliste des apports nutritionnels en bêta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A provenant des compléments alimentaires a été étudiée. En effet, afin de disposer d'une approche maximaliste, l'estimation des apports nutritionnels en rétinol, bêta carotène et vitamine A totale provenant des aliments et des compléments alimentaires à base de vitamine A a également été effectuée en considérant la consommation des compléments alimentaires (CA) à base de vitamine A, par un individu consommateur, comme étant journalière et maximale. Cela signifie que lorsqu'une personne avait consommé un CA à base de vitamine A seulement 2 jours sur les 7 jours, dont un jour avec 2 unités et un jour avec 3 unités, cette personne a été considérée comme consommant 3 unités du complément pendant 7 jours dans le cadre de l'hypothèse maximaliste.

Il est à noter que le dispositif actuel ne permet pas de connaître l'apport précis d'un individu en vitamine A car les aliments enrichis ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'exposition. De plus, compte-tenu de la forte variabilité intra-individuelle des apports en vitamine A, l'évaluation précise des apports en vitamine A d'un individu nécessiterait des relevés de consommation sur une période de 106 jours pour une évaluation à plus ou moins 20% (Willett, 1998).

3.1. Données de consommations alimentaires

Les données de consommations utilisées pour le calcul des apports nutritionnels en vitamine A totale, vitamine A préformée et bêta-carotène sont issues de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA2) menée entre décembre 2005 et avril 2007, auprès d'un échantillon national représentatif de 4079 individus âgés de 3-79 ans (2624 adultes de 18-79 ans et 1455 enfants de 3-17 ans) et décrite par ailleurs (AFSSA, 2009). Seules les femmes de 18 à 79 ans ont été étudiées dans le contexte de la présente évaluation.

Le détail du recueil des données de consommations alimentaires et celui des données de composition est présenté en annexe 1.

Les méthodes d'estimation des apports nutritionnels en rétinol, bêta-carotène et vitamine A totale sont expliquées en annexe 2.

3.2. Groupes de population étudiés

Les apports nutritionnels en vitamine A préformée, bêta-carotène et vitamine A totale ont été estimés :

- sur l'ensemble des femmes normo-évaluantes soit 1142 femmes. Par ailleurs, ces estimations ont été réalisées selon l'âge (18-34, 35-54, 55-79 ans) afin de vérifier les expositions issues de l'alimentation dans les populations considérées comme sensibles. En revanche, l'exposition particulière des femmes enceintes n'a pas pu être estimée en raison du faible effectif qu'elles représentent dans l'étude INCA2 (n=28). A défaut de données sur cette population, l'exposition des femmes en âge de procréer (tranche d'âge retenue 18-55 ans) a été retenue ; les femmes d'âge compris entre 55 et 79 ans ont été considérées comme représentative de la population des femmes ménopausées ;
- chez les seules femmes consommatrices de CA à base de vitamine A totale (i.e. CA avec rétinol et/ou bêta-carotène) dans la durée de l'enquête (7 jours). Les estimations des apports nutritionnels chez les seules femmes consommatrices de CA à base de vitamine A (n=35) ne sont pas stratifiées sur l'âge en raison d'un trop faible effectif. Par conséquent, les femmes ménopausées (55-79 ans) ne pourront pas être distinguées.

L'évaluation s'est restreinte à la population des femmes étant donné la nature des risques spécifiques à cette population.

4. RESULTATS ET ARGUMENTAIRE

4.1. Limites de sécurité de la vitamine A

L'EFSA considère que l'apport maximal tolérable fixé par le Comité scientifique de l'alimentation humaine (SCF), à savoir **3000 µg** par jour d'équivalents rétinol (ER) provenant de vitamine A préformée (rétinol et rétinyl esters des produits animaux), est approprié (EFSA, 2008). En effet, des effets tératogènes peuvent être observés au delà de cette valeur (Afssa, 2004). Les corrélations quantitatives entre l'ingestion de rétinol et le risque osseux justifiant la détermination d'un apport maximal tolérable moins élevé pour un sous-groupe particulier de la population (les personnes âgées) n'ont pas pu être établies. Par conséquent, jusqu'à ce que de nouvelles données signalent la nécessité d'une réévaluation, le niveau recommandé pour les personnes présentant un risque plus élevé d'ostéoporose et de fracture des os (en particulier les femmes ménopausées) a été fixé à un apport maximal de **1500 µg** d'ER par jour (EFSA, 2008).

4.2. Dépassement des limites de sécurité en vitamine A préformée

4.2.1. Chez l'ensemble des femmes de plus de 18 ans (n=1142)

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante seule, chez les femmes de 18 à 79 ans**

Chez les femmes de 18-34 ans, la valeur des apports en vitamine A préformée au 99^{ème} percentile est inférieure à la limite de sécurité. La valeur du 97,5^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée est supérieure à la limite de sécurité de 3000 µg/j chez les femmes âgées de 55 à 79 ans (3763,5 µg/j). La limite de sécurité est dépassée pour les femmes de 35 à 54 ans au 99^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée (3732 µg/j) (*annexe 3-tableau 1*).

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante et des CA, chez les femmes de 18 à 79 ans**

Etant donné le faible effectif de consommatrices de compléments à base de vitamine A, les distributions des apports de ce dernier ne sont que peu modifiées et lorsqu'elles le sont, c'est principalement chez les femmes de 18-34 ans. Chez les femmes de 18-34 ans, la valeur des apports en vitamine A préformée au 99^{ème} percentile est inférieure à la limite de sécurité. La valeur du 97,5^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée est supérieure à la limite de sécurité de 3000 µg/j chez les femmes âgées de 55 à 79 ans (3763,5 µg/j). La limite de sécurité est dépassée pour les femmes de 35 à 54 ans au 99^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée (3732 µg/j) (*annexe 3-tableau 2*).

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante et des CA suivant l'hypothèse maximaliste, chez les femmes de 18 à 79 ans**

Dans le cadre de l'hypothèse maximaliste, les distributions des apports en vitamine A préformée ne sont que peu modifiées à cause de la faible prévalence de consommation de compléments à base de vitamine A préformée. Chez les femmes de 18-34 ans, la valeur des apports au 99^{ème} percentile reste inférieure à la limite de sécurité. La valeur du 97,5^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée est supérieure à la limite de sécurité de 3000 µg/j chez les femmes âgées de 55 à 79 ans (3763,5 µg/j). La limite de sécurité est dépassée pour les femmes de 35 à 54 ans au 99^{ème} percentile de l'apport en vitamine A préformée (3732 µg/j) (*annexe 3-tableau 3*).

L'estimation des niveaux d'apports nutritionnels moyens en vitamine A préformée chez les femmes de 18 à 79 ans de la population INCA2 permet de noter que 2,2% d'entre elles dépassent la limite de sécurité de 3000 µg/j. Cette proportion varie avec l'âge : 0,2% chez les 18-34 ans, 2,3% chez les 35-54 ans et 4,2% chez les 55-79 ans. De plus, 14% des femmes ménopausées (55-79 ans) dépassent le niveau recommandé de

1500 µg/j de vitamine A préformée. Ces résultats ne sont pas modifiés lorsque les CA sont pris en compte (Annexe 4).

4.2.2. Chez les femmes consommatrices de CA à base de vitamine A (n=35)

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante, chez les femmes consommatrices de CA à base de vitamine A**

Les apports nutritionnels moyens en vitamine A préformée provenant de l'alimentation courante des femmes consommatrices de compléments alimentaires à base de vitamine A sont de 533,2 µg/j. En outre, les apports nutritionnels moyens en vitamine A totale issus de l'alimentation courante seule, sont de 1200,5 µg/j. L'apport moyen en vitamine A préformée reste donc nettement inférieurs à 3000 µg/j. Les valeurs des percentiles élevés (95^{ème} et 97,5^{ème}) des apports en vitamine A préformée sont inférieures à la limite de sécurité de 3000 µg/j (annexe 3-tableau 4).

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante et des CA, chez les femmes consommatrices de CA à base de vitamine A**

Les apports nutritionnels moyens en vitamine A préformée issus de l'alimentation courante et des CA, chez les seules femmes consommatrices de CA à base de vitamine A sont de 801,1 µg/j. Bien que la moyenne des apports soit augmentée, les valeurs des percentiles élevés (95^{ème} et 97,5^{ème}) des apports en vitamine A préformée sont inférieures à la limite de sécurité de 3000 µg/j (annexe 3-tableau 5).

- **Apports nutritionnels moyens en bêta carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale issus de l'alimentation courante et des CA, chez les femmes consommatrices de CA à base de vitamine A, suivant l'hypothèse maximaliste**

Les apports nutritionnels moyens en vitamine A préformée issus de l'alimentation courante et des CA, chez les seules femmes consommatrices de CA à base de vitamine A, sur la base de l'hypothèse maximaliste sont de 822,6 µg/j. Bien que la moyenne des apports soit augmentée, les valeurs des percentiles élevés (95^{ème} et 97,5^{ème}) des apports en vitamine A préformée sont inférieures à la limite de sécurité de 3000 µg/j (annexe 3-tableau 6).

4.2.3. Consommation de foie chez les femmes de 18 à 79 ans (n=1142)

L'exposition principale en vitamine A préformée vient de la consommation de foie, susceptible d'en apporter jusqu'à 60-80% dans certains Etats membres (Efsa, 2008). Les données de l'étude INCA2 montrent que l'apport moyen en vitamine A préformée provenant exclusivement du foie est de 186,4 µg/j sur l'ensemble des femmes (n=1142) et de 1960,1 µg/j chez les seules consommatrices de foie (n=100 soit 8,7% de l'ensemble des femmes).

4.3. Interprétation des données

D'après les résultats présentés ci-dessus, il peut être conclu que les apports en vitamine A préformée de la femme adulte en âge de procréer (tranche d'âge 18-54 ans) dépassent pour 0,5% de celles de 18-34 ans et 2,3% de celles de 35-54 ans la limite de sécurité de 3000 µg/j. Cette proportion atteint 4,2% chez les femmes ménopausées (de 55-79 ans). De plus, chez ces dernières, 14% dépassent le niveau recommandé de 1500 µg/j. Ces prévalences de dépassement sont similaires, que l'on prenne ou non en compte la consommation de CA à base de vitamine A.

L'Afssa rappelle que les besoins nutritionnels en vitamine A totale pour la population française sont couverts. Sur la base des données issues de l'enquête INCA, il n'existe pas de groupe à risque d'insuffisance d'apport en vitamine A. En outre, étant donné les risques de tératogénicité, la consommation de compléments contenant de la vitamine A est déconseillée chez les femmes enceintes ou désireuses de procréer (Afssa, 2007). Par ailleurs, même si la vitamine A figure dans la liste des vitamines pouvant être ajoutées aux aliments dans le règlement européen 1925/2006, l'Afssa considère que cet enrichissement ne présente pas d'intérêt nutritionnel et est susceptible de présenter des risques pour certaines tranches de la population française (Afssa, 2007).

5. CONCLUSION

L'estimation des apports nutritionnels moyens en vitamine A totale et en vitamine A préformée issus de l'alimentation courante et/ou des CA permet de conclure que la limite de sécurité fixée à 3000 µg/j d'équivalent rétinol (ER) est dépassée chez 0,5 % des femmes âgées de 18-34 ans, 2,3 % des femmes âgées de 35-54 ans et 4,2 % des femmes ménopausées âgées de 55-79 ans. De plus, le niveau maximal d'apport recommandé de 1500 µg/j d'équivalent rétinol (ER) (établi pour les femmes présentant un risque d'ostéoporose et de fracture des os, en particulier les femmes ménopausées) est dépassé dans 14 % des cas.

L'Afssa tient par ailleurs à souligner que le dispositif actuel d'évaluation des consommations ne permet pas de quantifier précisément la consommation en vitamine A. En effet, les aliments enrichis ne sont actuellement pas pris en compte dans le calcul de l'exposition. La détermination de teneurs maximales d'enrichissement par la Commission Européenne est en cours. Ainsi, l'évolution de la consommation de vitamine A provenant des aliments enrichis et des compléments alimentaires ne peut être anticipée. De ce fait les données présentées ci-dessus sont susceptibles d'évoluer.

Le directeur général

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

EXPOSITION, RETINOL, FEMME ENCEINTE, FEMME MENOPAUSEE, AFSSAPS, B-CAROTENE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Afssa (2001). Apports nutritionnels conseillés pour la population française. Tec et Doc ed. Paris.
- Afssa (2004) Evaluation des besoins nutritionnels des animaux en vitamine A, D et E ainsi que des risques pour la santé animale et la santé du consommateur, liés à des apports élevés chez les animaux producteurs d'aliments.
- Afssa (2007) Avis du 13 juillet 2007 relatif à l'évaluation d'un projet d'arrêté relatif à l'emploi des vitamines A et D dans la fabrication des margarines et des matières grasses à tartiner.
- Afssa (2008) Table de composition nutritionnelle des aliments. Maisons Alfort-France : <http://www.afssa.fr/TableCIQUAL/>.
- Afssa (2009). Enquête INCA2 individuelle et nationale sur les consommations alimentaires des français.
- Afssa (2009) Avis du 3 juillet 2009 relatif à l'évaluation des teneurs en vitamines et minéraux des denrées enrichies et des compléments alimentaires : synthèse.
- Arrêté du 9 mai 2006 relatif aux nutriments pouvant être employés dans la fabrication des compléments alimentaires. JO du 28 mai 2006.
- Carriquiry AL (2003). Estimation of usual intake distributions of nutrients and foods. J Nutr 133, 601S-608S.
- Dodd KW, Bailey R, Wilger J, Sempos C, Dwyer J & Radimer K (2009). Estimating distributions of usual total nutrient intake: A comparison of available methods.
- Efsa (2008) Conséquences pour le consommateur de l'utilisation de la vitamine A dans l'alimentation animale. Avis du 19 novembre 2008 du groupe scientifique sur les additifs et produits ou substances utilisés en alimentation animale.
- Règlement (CE) N° 1925/2006 du parlement européen et du conseil du 20 décembre 2006 concernant l'adjonction de vitamines, de minéraux et de certaines autres substances aux denrées alimentaires.
- Scientific Committee on Food (2002) Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Preformed Vitamin A (retinol and retinyl ester).
- Willett W. Nutritional epidemiology. Oxford University Press. second edition 1998.

ANNEXES

Annexe1 : Données de consommations et de composition alimentaires.

- Données de consommations alimentaires

Les consommations alimentaires ont été recueillies à l'aide de carnets alimentaires de 7 jours consécutifs. Les quantités consommées étaient estimées à l'aide d'un cahier de photographies de portions alimentaires.

Parallèlement, les consommations de compléments alimentaires (CA) des individus ont été collectées, d'une part sur les 7 jours de l'étude, et d'autre part au cours des 12 mois précédant l'étude par un questionnaire posé par un enquêteur lors de sa visite au domicile. La définition d'un complément alimentaire fournie aux sujets interrogés était la suivante : « les compléments alimentaires sont des vitamines, des minéraux, des oligo-éléments, des extraits ou concentrés de plantes, des acides aminés, des protéides, des acides gras essentiels, des phyto-oestrogènes, ou tout autre type de compléments à l'alimentation sous forme de pilules, comprimés, gélules, sachet de poudre, sirop, etc. ». Cette définition recouvrait donc les compléments au sens de la définition réglementaire, mais pouvait également inclure les médicaments (prescrits ou non par un médecin, remboursés ou non) qui sont des sources non négligeables de micronutriments.

Les femmes ayant déclaré des apports énergétiques inférieurs à leurs besoins métaboliques de base (sous-déclarants) ont été identifiées et exclues de l'évaluation de façon à ne pas sous-estimer les apports en rétinol et béta-carotène et par conséquent en vitamine A totale chez ces dernières. L'échantillon étudié pour cette étude comptabilise donc **1142 femmes**.

Une pondération a été affectée à chaque individu de façon à assurer la représentativité nationale de l'échantillon final.

- Données de composition

Les teneurs naturelles en rétinol et béta-carotène de chaque item de la nomenclature INCA2 ont été fournies par le Centre d'information sur la qualité des aliments (Ciqual) du PASER, sur la base de données bibliographiques et d'analyses de laboratoires (Afssa, 2008).

Les teneurs en ces mêmes nutriments dans les CA ont été établies à partir des emballages des CA, des informations médicales obtenues dans le VIDAL ou sur Internet, ou encore grâce aux données recueillies auprès des fabricants de ces produits.

Les teneurs des aliments et des CA en vitamine A totale ont été calculées suivant la méthode citée précédemment.

Annexe 2 : Estimations des apports nutritionnels en rétinol et béta-carotène et vitamine A totale.

- **A partir de l'alimentation courante**

L'estimation des apports nutritionnels moyens journaliers à partir de l'alimentation courante est réalisée de la façon suivante :

Y_i : apport nutritionnel moyen quotidien issu de l'alimentation courante pour un individu i à partir des 7 jours de consommation.

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

Avec

- Q_{ij} : consommation alimentaire par l'aliment j pour l'individu i pour un jour donné
- t_j : teneur nutritionnelle du nutriment considéré pour 100 g de l'aliment j .

Les apports nutritionnels ainsi estimés sont donc des apports moyennés sur 7 jours, donc sur courte période, et non des apports usuels (estimés sur le long terme). L'évaluation de ces derniers nécessite une correction des données pour la variabilité intra-individuelle qui est très élevée dans le cadre de la vitamine A. Pour les apports usuels, les percentiles élevés ont des valeurs plus basses. Pour ce travail, nous nous sommes placés dans une situation de consommation de type « aigüe » et non « chronique ».

- **A partir de l'alimentation courante et des compléments alimentaires à base de vitamine A**

Les apports nutritionnels moyens journaliers issus des compléments alimentaires à base de vitamine A sont calculés pour chaque individu en tenant compte du nombre d'unités consommées par complément par jour et ce sur les 7 jours du carnet de consommation. Puis, ils sont additionnés, par chacun des individus aux apports moyens journaliers issus de l'alimentation courante.

- **A partir de l'alimentation courante et des compléments alimentaires sous l'hypothèse « maximaliste ».**

Les apports nutritionnels en vitamine A totale, vitamine A préformée et bêta-carotène ont été formulés précédemment en prenant en compte le nombre d'unité consommées par individu pour un CA sur les 7 jours. Pour certains CA et individus, les prises quotidiennes n'étaient pas identiques d'un jour à l'autre sur l'ensemble de la semaine. Par exemple, une femme pouvait prendre un complément en J1 et J7 seulement. Afin d'avoir une perception maximaliste de apports provenant des CA, l'estimation des apports nutritionnels moyens a également été étudiée en considérant une consommation quotidienne des CA à base de vitamine A. La posologie maximale repérée au cours des 7 jours a été affectée pour chacun des 7 jours.

Annexe 3 : Apports nutritionnels en vitamine A totale, rétinol et bêta-carotène chez les adultes.

Tableau 1 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en bêta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante seule, chez les femmes.

Béta-carotène	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5	p99
18-34 ans	2607,6	1899,4	3655,4	5225,2	6324,0	6792,7	10130,4
35-54 ans	3445,3	2150,5	4234,0	5686,8	6830,7	8613,2	11660,7
55-79 ans	4030,5	2194,0	4954,1	7086,3	8434,1	9872,6	11212,6
Vitamine A préformée							
18-34 ans	494,1	453,9	500,5	893,4	1753,0	1899,4	2232,3
35-54 ans	632,0	711,5	586,4	1481,0	2302,0	2771,9	3732,0
55-79 ans	759,2	934,1	700,3	2117,8	2590,5	3763,5	4694,0
Vitamine A totale							
18-34 ans	928,7	569,8	1108,7	1498,8	2284,0	2366,6	2988,7
35-54 ans	1206,3	818,0	1331,0	2068,7	2959,6	3464,2	4456,0
55-79 ans	1431,0	1012,0	1648,6	2744,5	3392,9	4414,7	5643,4

Tableau 2 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en bêta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante et des CA, chez les femmes.

Béta-carotène	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5	p99
18-34 ans	2621,6	1918,9	3683,5	5225,2	6324,0	7199,9	10130,4
35-54 ans	3490,7	2192,0	4287,0	5745,7	6916,3	9056,1	12083,7
55-79 ans	4162,4	2427,3	5109,1	7313,5	8607,2	10793,3	12599,0
Vitamine A préformée							
18-34 ans	504,5	466,2	505,2	937,8	1784,4	1943,1	2232,3

35-54 ans	638,8	714,8	587,0	1481,0	2302,0	2771,9	3732,0
55-79 ans	760,9	933,7	700,3	2117,8	2590,5	3763,5	4694,0
Vitamine A totale							
18-34 ans	941,4	587,3	1137,0	1584,4	2284,0	2548,8	2988,7
35-54 ans	1220,6	823,0	1344,8	2085,0	2959,6	3464,2	4456,0
55-79 ans	1454,6	1023,8	1674,0	2851,6	3610,7	4414,7	5643,4

Tableau 3 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en béta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante et des CA suivant l'hypothèse maximaliste, chez les femmes.

Béta-carotène	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5	p99
18-34 ans	2628,1	1923,7	3704,4	5225,2	6324,0	7199,9	10130,4
35-54 ans	3497,2	2196,4	4299,4	5808,2	6916,3	9056,1	12083,7
55-79 ans	4181,6	2441,4	5109,1	7313,5	8630,7	10793,3	12599,0
Vitamine A préformée							
18-34 ans	504,9	467,1	505,2	937,8	1784,4	1943,1	2232,3
35-54 ans	639,6	715,9	587,0	1481,0	2302,0	2771,9	3732,0
55-79 ans	761,1	933,8	700,3	2117,8	2590,5	3763,5	4694,0
Vitamine A totale							
18-34 ans	942,9	590,2	1137,0	1584,4	2284,0	2581,4	2988,7
35-54 ans	1222,5	824,4	1347,5	2085,0	2959,6	3464,2	4456,0
55-79 ans	1458,1	1023,0	1674,0	2851,6	3610,7	4414,7	5643,4

Tableau 4 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en béta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante seule, chez les seules femmes consommatrices (n=35) de CA à base de vitamine A.

	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5
Béta-carotène	4004,0	1819,3	5252,1	6667,5	6667,5	7088,4
Vitamine A préformée	533,2	431,6	670,6	1003,1	1003,1	2434,1
Vitamine A totale	1200,5	578,1	1507,9	2114,4	2114,4	3070,1

Tableau 5 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en béta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante et des CA, chez les seules femmes consommatrices (n=35) de CA à base de vitamine A.

	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5
Béta-carotène	6626,6	3672,4	7952,5	12599,0	15667,5	15667,5
Vitamine A préformée	801,1	599,6	1127,1	1566,5	1566,5	2693,0
Vitamine A totale	1905,6	786,9	2280,6	3470,1	3614,4	3614,4

Tableau 6 : Apports nutritionnels moyens (Ecart-type et percentiles) en béta-carotène, vitamine A préformée et vitamine A totale ($\mu\text{g}/\text{j}$) issus de l'alimentation courante et des CA, chez les seules femmes consommatrices (n=35) de CA à base de vitamine A, suivant hypothèse maximaliste.

	Moy.	ET	p75	p90	p95	p97.5
--	------	----	-----	-----	-----	-------

Béta-carotène	7066,1	3483,2	8368,3	12599,0	15667,5	15667,5
Vitamine A préformée	822,6	624,6	1127,1	1794,9	1794,9	2693,0
Vitamine A totale	2000,3	741,0	2280,6	3470,1	3614,4	3614,4

Annexe 4 : Dépassement des limites de sécurité en rétinol chez les femmes.(n= 1142)

	Effectif	> 1500	> 3000
Alimentation courante			
18-34 ans	299	5,91% (15)	0,15% (1)
35-54 ans	493	8,94% (38)	2,29% (8)
55-79 ans	350	13,97% (53)	4,24% (16)
Total	1142	9,54% (106)	2,22% (25)
Alimentation courante + CA			
18-34 ans	299	6,09% (16)	0,15% (1)
35-54 ans	493	9,27% (39)	2,29% (8)
55-79 ans	350	13,97% (53)	4,24% (16)
Total	1142	9,72% (108)	2,22% (25)
Alimentation courante + CA (hypothèse max)			
18-34 ans	299	6,09% (16)	0,15% (1)
35-54 ans	493	9,27% (39)	2,29% (8)
55-79 ans	350	13,97% (53)	4,24% (16)
Total	1142	9,72% (108)	2,22% (25)