

# Produits laitiers, sur Vitamine D & santé



## La vitamine D : généralités

1. Qu'est-ce que la vitamine D ?
2. Quelles en sont les sources ?
3. Comment agit-elle et à quoi sert-elle ?

## Vitamine D et santé

4. Quel rôle sur les os et les muscles ?
5. Sur le système immunitaire ?
6. Sur le cancer et autres pathologies ?
7. Quels sont les signes de carence ?

## Recommandations et consommation

8. Que préconisent les apports conseillés ?
9. Comment pourraient évoluer ces recommandations ?
10. Quel rôle pour les produits laitiers ?
11. Quid de l'enrichissement ?

## En résumé & Pour en savoir plus

**Annexe :** Vitamine D et apports alimentaires  
Métabolisme et Santé

## Généralités

### 1. Qu'est ce que la vitamine D ?

Comme toutes les vitamines, la vitamine D (cholécalfitriol) est indispensable à l'organisme (**§22**). Elle appartient à la famille des vitamines liposolubles, c'est-à-dire qu'elle est soluble dans les graisses (lipides). L'appellation « vitamine D » est en fait un terme générique qui regroupe plusieurs molécules de formes très voisines les unes des autres. Les mieux connues sont la vitamine D2 (ou ergocalciférol ou calciférol) et la vitamine D3 (cholécalfiférol).

### 2. Quelles en sont les sources ?

La vitamine D a deux origines : elle est **apportée par l'alimentation** mais surtout **synthétisée par l'organisme**.

- **L'alimentation apporte** de la vitamine D2 (d'origine végétale) et de la vitamine D3 (d'origine animale)\*.
- **L'organisme synthétise** de la vitamine D3 au niveau de la peau sous l'action des rayons solaires ou ultraviolets, à partir de précurseurs – appelés provitamines D - comme les stérols (cholestérol, ergostérol). C'est ce que l'on appelle la synthèse endogène\*\*.

À noter : La quantité de vitamine D est exprimée soit en poids soit en unité internationale (UI) : 1 mg de vitamine D3 = 40 000 UI.

\* Un petit nombre seulement d'aliments contient naturellement des quantités significatives de vitamine D. Ces teneurs sont étroitement liées à leur teneur en lipides, du fait du caractère liposoluble de cette vitamine. Les aliments les plus riches en vitamine D sont les poissons de mer gras. De faibles quantités de vitamine D sont également naturellement contenues dans les produits laitiers, les viandes, les abats, les pâtés, les champignons (*Annexe*)... La vitamine D des aliments est sensible à l'oxydation, à la lumière et à la chaleur.

\*\* En France et dans les autres pays de latitude comparable, la vitamine D provient majoritairement (près des 2/3 en moyenne) de la synthèse endogène.

### 3. Comment agit-elle et à quoi sert-elle ?

Après absorption au niveau de l'intestin ou synthèse par la peau, la vitamine D est transportée vers le foie pour y être transformée (en 25-(OH) D ou calcidiol ou calcifédiol) et stockée\*. Elle sera ensuite à nouveau transformée, principalement au niveau du rein, sous sa forme biologiquement active (en 1,25-(OH)<sub>2</sub> D ou calcitriol) (*Annexe*).

La vitamine D a deux fonctions essentielles :

- assurer une **minéralisation optimale** de certains tissus (**os, cartilage de croissance et dents**)
- maintenir un taux normal de calcium et de phosphate dans le sang (on parle du maintien de l'**homéostasie phosphocalcique**), indispensable à la bonne minéralisation osseuse, à la contraction musculaire, et à diverses fonctions de l'organisme (*Annexe*).

La vitamine D pourrait également jouer un rôle dans la prévention de certaines pathologies (**cancer, maladies cardiovasculaires...**) et exerce un effet régulateur sur le **système immunitaire**.

\* De petites quantités de vitamine D sont aussi stockées au niveau du muscle et du tissu adipeux.

## 4. Quel rôle sur les os et les muscles ?

• **Os** : un statut adéquat en vitamine D est **nécessaire à la constitution et au maintien des os**, et ce notamment par l'action de cette vitamine sur l'homéostasie du calcium\*.

Le rôle fondamental du calcium dans le fonctionnement de l'organisme (§ 9) nécessite le maintien de sa concentration dans des limites relativement étroites. La vitamine D est essentielle à ce maintien par une action à plusieurs niveaux : elle augmente la capacité de l'intestin à absorber le calcium, joue sur sa réabsorption par les reins et régule sa mobilisation à partir de l'os (*Annexe*).

De nombreuses études se sont intéressées à l'efficacité de la vitamine D sur la diminution du risque de fractures mais il est difficile de distinguer l'effet de la vitamine D de celui du calcium.

• **Muscle** : la vitamine D pourrait jouer un rôle dans la **différenciation** et la croissance des cellules musculaires et dans la fonction des muscles. La faiblesse musculaire est d'ailleurs un des signes cliniques d'une carence en vitamine D (*Q. 8*).

\* La vit. D joue également un rôle sur **la différenciation** des cellules osseuses et sur la minéralisation. Elle est d'ailleurs aussi nécessaire à la minéralisation des dents.

*La différenciation* cellulaire est un ensemble de mécanismes et d'étapes permettant à une cellule d'acquérir une fonction précise.

## 5. Sur le système immunitaire ?

La vitamine D est capable d'influencer la différenciation, le métabolisme et les activités des cellules du système immunitaire. Ces actions permettent d'expliquer chez l'animal les effets préventifs de la 1,25-(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> sur le développement de maladies auto-immunes, comme par exemple le diabète de type I, le lupus, l'encéphalite allergique, la glomérulonéphrite expérimentale, ou encore sur le rejet d'hétéogreffes de peau, de coeur...\*

\* Une déficience en vitamine D pourrait par exemple jouer un rôle dans l'apparition de la maladie de Crohn (inflammation chronique du tube digestif), maladie supposée auto-immune.

## 6. Sur le cancer et quelques autres pathologies ?

• **Cancer** : les études sur la relation entre vitamine D et cancer(s) se sont multipliées depuis les années 80. Elles montrent notamment une relation inverse entre l'exposition au soleil et la mortalité suite à un cancer (du sein, rectum, ovaire, prostate, poumon...). Une étude réalisée en 2007 suggère aussi que les personnes ayant un taux de vitamine D circulante inférieur à 20 ng /ml de sang ont un risque 30 à 50% plus important d'avoir un cancer du colon, de la prostate ou du sein. Le risque de mortalité associé à ces cancers est également plus élevé chez eux.

• **Système cardiovasculaire** : la vitamine D a un effet sur la paroi des vaisseaux et joue ainsi un rôle important dans leur contraction et donc sur la régulation de la pression artérielle, les maladies cardiovasculaires et les accidents vasculaires cérébraux. Une étude récente indique qu'une supplémentation en vitamine D pourrait réduire le risque de maladies cardiovasculaires. Les mécanismes ne sont cependant pas encore pleinement identifiés\*.

• **Diabète** : des données suggèrent que des concentrations sanguines de vitamine D élevées sont associées à une réduction du risque de **diabète de type 2\*\***. Certaines études suggèrent également qu'une supplémentation en vitamine D chez le jeune enfant permettrait une diminution du risque de développement du **diabète de type 1\*\***. Néanmoins d'autres études sont requises afin d'établir un réel lien de cause à effet.

À noter : dans le cadre des demandes d'allégations sur les relations entre vitamine D et santé, l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (l'Efsa) a rendu quelques avis scientifiques (*Annexe*).

\* La vitamine D pourrait entre autre accroître la production d'une protéine qui réduirait le durcissement des artères. En effet, la vitamine D peut entrer à l'intérieur de certaines cellules et agir notamment au niveau des gènes responsables de la production de protéines. On estime qu'environ 2 000 gènes (soit 1/6<sup>ème</sup> du génome humain) seraient directement ou indirectement régulés par la vitamine D.

\*\* Le diabète de type 1 (maladie auto-immune) est lié à une baisse importante de la production d'insuline par l'organisme. Le diabète de type 2 (diabète de la maturité) se caractérise par une résistance des cellules à l'action de l'insuline (§ 5).

## 7. Quels sont les signes de carence ?

Les signes cliniques sont liés à l'ampleur de la déficience ou de la carence (*Annexe*). Ils peuvent s'observer au niveau osseux (ostéomalacie et rachitisme\*), au niveau musculaire (baisse du tonus musculaire, douleurs, dégradation de la démarche) et s'accompagner de crises de tétanie, de convulsions (en relation avec une hypocalcémie). Chez les personnes âgées, la carence en vitamine D constitue un terrain favorable à la perte osseuse et donc à l'ostéoporose\*\*.

La carence en vitamine D s'observe particulièrement chez des individus cumulant plusieurs facteurs de risque : faible exposition au soleil, faible capacité de la peau à produire de la vitamine D (peau fortement pigmentée), déficit d'apport nutritionnel en vitamine D... Plusieurs tranches d'âge sont particulièrement à risque: les nou-

veau-nés, les nourrissons, les femmes enceintes et les personnes âgées (notamment celles placées en institution, qui s'exposent peu au soleil et/ou ont des besoins accrus du fait de certaines pathologies).

Un traitement prophylactique est conseillé en France pour certains groupes à risque. Ainsi, il est recommandé aux personnes âgées s'exposant peu à la lumière du jour une supplémentation systématique en vitamine D à hauteur de 20 µg par jour. Il est également recommandé de compléter systématiquement les nourrissons allaités (25 µg/j) et les enfants jusqu'à 3 ans. Dans certains cas une supplémentation est également proposée aux femmes enceintes à risque (grossesses répétées et rapprochées, absence d'exposition au soleil, peau pigmentée, accouchement entre mars et juin...).

À noter : la vitamine D à forte dose peut être toxique (Annexe). Les principaux signes cliniques et biologiques associés à une telle intoxication sont nombreux : anorexie, nausées, arrêt de la croissance chez l'enfant, déshydratation, dépôt de calcium dans les reins, les muscles et les tendons...

\* L'ostéomalacie est une décalcification du squelette chez l'adulte induite par un défaut de minéralisation des os.

Le rachitisme est une maladie du squelette observée chez le nourrisson et le jeune enfant entre 6 et 18 mois et caractérisée par une insuffisance de calcification des os et des cartilages s'accompagnant de déformations osseuses (déformations des membres inférieurs, craniosténose,...).

\*\*L'ostéoporose (os poreux) est une maladie du squelette qui associe une diminution de la densité des os et des perturbations de leur architecture interne. Les os deviennent plus minces, plus poreux, plus fragiles et risquent de se casser.

## 8. Que préconisent les apports conseillés ?

Du fait de sa double origine (alimentaire mais surtout endogène – Q. 2), il est difficile de définir des Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en vitamine D. L'apport nutritionnel permettant de satisfaire les besoins sera en effet d'autant plus faible que la quantité de vitamine D produite par l'épiderme sera élevée (fonction de l'exposition solaire).

Des ANC en vitamine D pour la population française ont été définis en 2001 par l'Afssa. Ils sont fonction de l'âge, du sexe et de l'état physiologique\* : 10 µg/j pour les enfants de 1 à 3 ans ; 5 µg/j à partir de 4 ans ; 10 µg/j pour les femmes enceintes et allaitantes et de 10 à 15 µg/j pour les personnes âgées\*\*.

En France, on estime que 93% des enfants et 83% des adultes ont des apports en vitamine D inférieurs aux 2/3 des apports nutritionnels conseillés (risque de déficience). Les femmes adultes et les 55-64 ans sont les plus nombreux à ne pas couvrir ces apports (CREDOC, Enquête CCAF 2007) (Annexe).

\* Les ANC sont établis pour une population donnée et sont proposés pour éviter les états de déficience. Ils ne sont pas une référence individuelle car ils ne tiennent pas compte des caractéristiques propres à chacun (génétique, environnement, activité, corpulence...). Ils sont calculés sur la base du besoin nutritionnel moyen auquel sont ajoutés 2 écarts type : ils doivent permettre de couvrir les besoins de 97,5 % de la population concernée.

\*\* A tous les âges les personnes à peau fortement pigmentée ont besoin d'un apport en vitamine D plus important.

## 9. Comment pourraient évoluer les recommandations ?

La vitamine D est connue depuis plus d'un siècle pour son action antirachitique et c'est sur cette base qu'ont été définis les apports recommandés. Cependant, devant les résultats des études montrant un lien entre vitamine D et santé et les observations indiquant des apports généralement insuffisants, les réflexions s'intensifient sur la nécessité de revoir les recommandations à la hausse.

Plusieurs pays, comme le Royaume-Unis ou les Etats-Unis\* sont en cours de réévaluation de leurs recommandations.

À noter : Le Comité Permanent des Médecins Européen (CPME) s'est récemment exprimé devant le parlement européen et recommande notamment la supplémentation en vitamine D pour les personnes de plus de 75 ans. Le CPME indique également que la supplémentation devrait se faire préférentiellement via l'enrichissement des aliments ou la consommation de compléments. En effet, l'exposition accrue au soleil n'est pas en phase avec les recommandations concernant le cancer de la peau, et la consommation de produits naturellement riches en vitamine D n'est pas toujours envisageable pour des raisons culturelles et d'habitudes alimentaires.

\* Une étude de 2009 indique qu'une supplémentation de l'ordre de 2000 UI/j (50 µg/j) de vitamine D3 serait nécessaire aux Américains pour atteindre une consommation suffisante.

## 10. Quel rôle pour les Produits Laitiers ?

La teneur en vitamine D des produits laitiers est fonction de sa teneur initiale dans le lait mais aussi de la teneur des produits en matière grasse (la vitamine D est liposoluble)\*.

A la traite, le lait en contient environ 0,08 µg / 100 ml. Cette teneur dépend notamment de la saison et de l'alimentation de la vache. Les produits naturellement les plus riches sont le beurre (1,3 µg pour 100g) et les fromages notamment à pâte dure (0,26 µg/100g de comté). Les yaourts au lait entier en contiennent environ 0,1 µg/100g, le lait entier 0,05 µg/100ml et le lait ½ écrémé environ 0,01 µg/100 ml (Annexe).

Comparés à d'autres aliments, les produits laitiers contiennent relativement peu de vitamine D. Cependant du fait de leur consommation, ils contribuent à environ 19% des apports que ce soit chez l'adulte ou chez l'enfant.

Plus de 14% des apports en vitamine D des Français viennent des ultra-frais et des fromages. Les produits laitiers arrivent en seconde position des vecteurs de vitamine D dans l'alimentation des Français, après le groupe des poissons/crustacés (CREDOC, CCAF 2007 - Annexe).\*\*

\*À noter : différentes formes de vitamine D sont présentes dans le lait de vache en quantités variables, elles n'ont pas toutes la même activité biologique. Selon une étude danoise le beurre contiendrait de la vitamine D3, de l'hydroxy-vitamine D3, de la vitamine D2 et de l'hydroxy-vitamine D2.

\*\* De plus, les produits laitiers sont en France la première source de calcium, nutriment essentiel au bon fonctionnement du corps humain en particulier pour la « santé osseuse » et ils sont également riche en protéines (bénéfiques à la santé osseuse et musculaire).

## 1.1. Quid de l'enrichissement ?

L'enrichissement des produits et notamment des produits laitiers est une voie intéressante pour augmenter la consommation de vitamine D\*. Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) et l'Académie Nationale de Médecine avaient déjà donné des avis favorables à l'enrichissement en vitamine D du lait et des produits laitiers frais à la fin des années 90. Cette pratique - validée par l'AFSSA - a été règlementée en France en 2001\*\*. Ainsi, l'adjonction de vitamine D - sous forme de vitamine D2 ou de vitamine D3 - est autorisée dans le lait et les produits laitiers frais (yaourts et laits fermentés, fromages frais).

\* Depuis 2006 la réglementation européenne permet l'ajout de vitamine D sous forme D2 ou D3 dans l'ensemble des denrées alimentaires, sous réserve de respecter les limites maximales autorisées. A ce jour, ces limites ne sont pas encore déterminées au niveau communautaire.

\*\* Arrêté du 11 octobre 2001 relatif à l'emploi de vitamine D dans le lait et les produits laitiers frais (yaourts et laits fermentés, fromages frais) de consommation courante.

À noter : la France a également réglementé l'ajout de vitamine D3 dans les huiles végétales (arrêté du 8 octobre 2004)

## Résumé

Comme toutes les vitamines, la vitamine D est indispensable à l'organisme. Son action sur la régulation du métabolisme phospho-calcique et la minéralisation des os est essentielle. Elle exerce aussi un effet régulateur sur le système immunitaire et jouerait un rôle dans la prévention de certaines pathologies (cancers, maladies cardiovasculaires...). La consommation de poissons gras mais aussi de produits laitiers - notamment enrichis - est à encourager. En effet, l'enrichissement des produits laitiers est autorisé depuis 2001 et ils sont riches en calcium et autres nutriments également favorables à la santé osseuse. Si les produits laitiers contiennent naturellement relativement peu de vitamine D, ils contribuent - du fait de leur consommation - aux apports en vitamine D dans l'alimentation des Français.

### POUR EN SAVOIR PLUS

- **La vitamine D : nouvelles données** – Laure Esterle - Cholédod n°117 - 2010
- **Apports nutritionnels conseillés pour la population française** – Martin A./Afssa – Tec et doc Lavoisier 2001.
- **Vitamin D nutritional policy in Europe** – Comité Permanent des Médecins Européen – 2009 -

### Questions sur Produits laitiers &

- §8. Qualités nutritionnelles du lait (2004) §9. Calcium laitier (2004) §10. Ostéoporose (2004) §11. Fromage, nutrition, santé (2004)
- §12. Lipides (2005) §13. Cholestérol et athérosclérose (2005) §14. Beurre et crème (2005) §15. L'alimentation des Français (2005)
- §16. Les protéines (2005) §17. Prévention de l'hypertension (2005) §18. Les laits fermentés (2006)
- §19. Prévention du syndrome métabolique (2006) §20. L'alimentation de l'enfant (2006) §21. Santé bucco-dentaire (2007)
- §22. Les vitamines des Produits laitiers (2007) §23. Qualités nutritionnelles du lait et des fromages de chèvre (2007)
- §24. Les autres minéraux du lait et des produits laitiers (2007) §25. Produits laitiers et cancer (2007)
- §Hors série n° 1b. Les « rumeurs » autour du lait (2010) - §Hors série n°2b Histoire, sociologie et image du lait (2010)
- §26. Le lait à l'école (2008) §27. Les Trans et les CLA (2008) §28. Allergies (2008)
- §29. Intolérance au lactose (2008) §30. Les bactéries lactiques (2009) §31. Sel / Sodium (2009) §32. Densité nutritionnelle (2009)
- §33. L'alimentation des Français en 2009 (2009) §34. Allégations santé fonctionnelles génériques (2010)
- §35. Alimentation des vaches, production de lait & composition nutritionnelle (2010) §36. L'iode et les produits laitiers (2010)
- §37. Matière grasse laitière, technologies & santé (2010)

Pour des informations complémentaires, une bibliographie ou des dossiers en nombre

Yvette Soustre Dr ès Sc. & Mélanie Bignol - [nutritionssante@maisondulait.fr](mailto:nutritionssante@maisondulait.fr)  
42 rue de Châteaudun - 75314 PARIS CEDEX 09 - Tél. : 01 49 70 72 24



## TENEUR EN VITAMINE D DE QUELQUES ALIMENTS (µg pour 100g ou 100ml)

Beurre doux	1,3
Comté	0,26
Crème fraîche	0,1
Lait 1/2 écrémé UHT	0,01
Lait 1/2 écrémé UHT enrichi	0,75

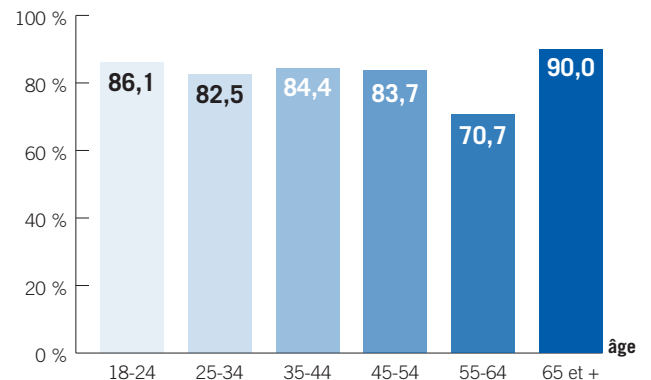
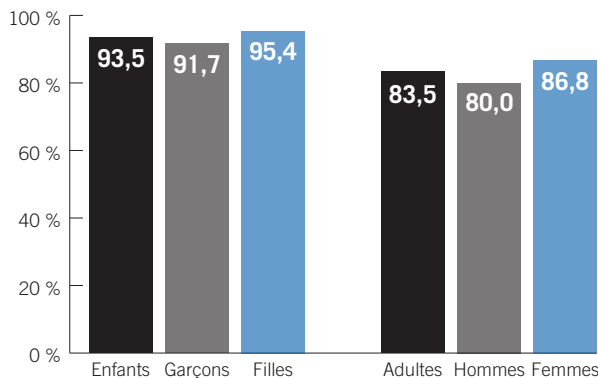
Yaourt au lait entier	0,1
Fromage frais aux fruits enrichi	1,25
Saumon cuit	8,7
Sardine grillée	7,5
Œuf	1,6

Source : CIQUAL 2008 et données du marché

## APPORTS ALIMENTAIRES DE VITAMINE D EN FRANCE

D'après l'étude CREDOC, CCAF 2007, les apports quotidiens moyens de vitamine D en France sont de 1,8 µg pour les enfants et 2,4 µg pour les adultes.

93% des enfants et 83% des adultes ont des apports inférieurs aux 2/3 des ANC. Les femmes adultes et les 55-64 ans sont les plus nombreux à ne pas couvrir leurs apports.



Pourcentage d'individus dont les apports en vitamine D sont inférieurs aux 2/3 des ANC

## CONTRIBUTION DES PRODUITS LAITIERS AUX APPORTS ALIMENTAIRES EN VITAMINE D

Que ce soit chez l'adulte ou chez l'enfant, les produits laitiers représentent environ 19% des apports en vitamine D, dont 14% proviennent des ultra-frais et des fromages. Les produits laitiers arrivent en seconde position des vecteurs de vitamine D, après les poissons/crustacés.

	Enfants	Adultes
Charcuterie	3%	5%
Sauces	1%	1%
<b>Fromage</b>	<b>5%</b>	<b>7%</b>
<b>Ultra frais laitier</b>	<b>10%</b>	<b>8%</b>
<b>Lait</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>
Légumes frais	0%	1%
Œufs et dérivés	10%	12%
Pâtisseries et entremets non laitiers	6%	5%
Plats composés	11%	11%

	Enfants	Adultes
Pizzas, quiches, tartes salées	9%	9%
Poissons et crustacés	24%	25%
Sandwichs	2%	2%
Produits sucrés	2%	1%
Viennoiseries	6%	4%
Volailles et gibiers	1%	1%
Biscuits sucrés	4%	1%
Viandes et abats	2%	2%
<b>Beurre et crème</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>

Source : CREDOC, CCAF 2007

## ÉVALUATION DU STATUT EN VITAMINE D

Le statut en vitamine D permet d'estimer un état de carence ou d'intoxication. Il peut être mesuré en dosant la 25-(OH) D dans le sang. Actuellement il n'existe pas de réel consensus sur la valeur optimale de 25-(OH) D. Néanmoins on peut parler de carence lorsque la concentration est inférieure à 10-12 ng/ml ; de statut vitaminique D insuffisant entre 20 et 32 ng/ml ; d'excès au-delà de 100 ng/ml et d'intoxication pour des teneurs de plus de 150 ng/ml. Mais ces chiffres dépendent de l'âge. A l'heure actuelle, il semble raisonnable de maintenir un niveau de 25-(OH)D au dessus de 20-30 ng/mL à deux périodes de la vie : chez les personnes âgées, en raison du risque avéré de fractures en dessous de ce seuil et chez les nourrissons, en raison du risque possible de développer un diabète de type 1, ce qui est déjà le cas en France du fait de la supplémentation systématique.

## VITAMINE D ET SANTÉ : ALLÉGATIONS VALIDÉES PAR L'EFSA

Dans le cadre de l'évaluation des allégations de santé (§ 34), l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments a rendu récemment un certain nombre d'avis scientifiques concernant les relations entre vitamine D et santé.

## Allégations validées par l'EFSA :

- "Vitamin D contributes to the maintenance of normal bones and teeth";
- "Vitamin D contributes to normal absorption/utilisation of calcium and phosphorus and maintenance of normal blood calcium concentrations" ;
- "Vitamin D contributes to normal cell division" ;
- "Vitamin D contributes to the normal function of the immune system and healthy inflammatory response";
- "Vitamin D contributes to the maintenance of normal muscle function";
- "Vitamin D is needed for normal growth and development of bone in children"

Dans l'attente d'une traduction officielle de la Commission Européenne, les allégations sont données en anglais. L'EFSA n'a pas validé de lien de cause à effet pour « Vitamine D et fonction thyroïdienne » ni pour « Vitamine D et fonctions cardiovasculaires ».

## SCHÉMA TRÈS SIMPLIFIÉ DE LA PRODUCTION ENDOGÈNE DE VITAMINE D ET DE LA RÉGULATION DE L'HOMÉOSTASIE CALCIQUE

La synthèse endogène de vitamine D3 s'effectue au niveau de la peau, et plus précisément dans les cellules des couches profondes de l'épiderme. La production se fait à partir d'un dérivé du cholestérol (le 7-déhydrocholestérol) et dépend d'un rayonnement ultra-violet bien spécifique (fonction de la saison, de la latitude et de l'heure d'exposition). En France, dans la plupart des régions, ce rayonnement est présent avec une intensité suffisante entre les mois de juin et d'octobre lorsque le soleil est au zénith. D'autres facteurs - comme la pigmentation de la peau ou l'âge - influencent également la production de vitamine D3.

