

# Statut de la Vitamine D et ration calcique chez les femmes ménopausées en Algérie

**S. LEHTIHET,  
C. HAOUICHAT,  
H. DJOUDI,**

Service de Rhumatologie,  
CHU Djillali Bounaâma, Douéra, Alger.

## Résumé

Des données épidémiologiques internationales récentes établissent que l'insuffisance en Vitamine D est un phénomène mondial. Ce phénomène est très répandu si on place la valeur seuil à 30ng/ml. Cependant cette valeur ne fait pas l'objet d'un consensus. Une partie de la communauté médicale a opté pour la valeur seuil de 20ng/ml, seuil que nous avons retenu. Nous rapportons les résultats d'une étude prospective réalisée à Douéra, dont l'objectif est de déterminer le statut de la vitamine D, et d'évaluer la ration calcique. Cette étude porte sur 338 femmes ménopausées âgées de 45 ans et plus, vivant en milieu urbain dans 75% des cas. L'âge moyen est de 60,02 ans  $\pm$  8,42. L'IMC moyen (indice de masse corporelle), est de 27,12  $\pm$  5,39 kg/m<sup>2</sup>. La concentration moyenne de la Vitamine D est de 14,40  $\pm$  5,34 ng/ml. Le taux moyen de la PTH est de 60,86  $\pm$  20, 85 pg/ml. Nous retrouvons une insuffisance en Vitamine D dans 85,2% des cas et une carence sévère dans 19% (seuil de 10ng/ml). L'insuffisance en Vitamine D contraste avec l'importance de l'ensoleillement en Algérie (2.650 d'heures d'ensoleillement/an en moyenne en région côtière), et la latitude à 36°N. Globalement importante, cette insuffisance suit des variations saisonnières avec un statut en 25OHD plus élevé en été. La forte prévalence de l'insuffisance en Vitamine D retrouvée peut être expliquée par une alimentation très pauvre en Vitamine D (55  $\pm$  46 UI / j), non compensée par une exposition au soleil. Celle-ci est très réduite par le port de vêtements couvrant le corps dans 95% des cas. Il existe une corrélation inverse entre le taux de parathormone et le taux de Vitamine D mais sans rapport avec la densité minérale osseuse aux différents sièges. Cela peut être expliqué par l'âge relativement jeune des femmes (75% ont moins de 65 ans). Les apports calciques quotidiens sont faibles. Ils sont en moyenne de 481,29  $\pm$  166,61 mg/j. 93,5% des femmes ont un apport nettement insuffisant ( $\leq$  800mg/j) et près de 58% ont un taux inférieur à 500 mg/j. L'insuffisance en Vitamine D est fréquente dans notre étude. Il s'agit de résultats d'une étude localisée à Douéra. Il serait imprudent d'extrapoler ces données à la population générale, néanmoins ce travail mérite d'être étendu à différentes régions du pays.

### >>> Mots-clés :

Vitamine D, statut, ration calcique, parathormone, ostéoporose, ménopause.

## Abstract

Recent international epidemiological data indicate that vitamin D deficiency is a global phenomenon. This phenomenon is very widespread if the threshold value is set at 30 ng/ml, however this value is not the subject of a consensus. Part of the medical community has opted for the threshold value of 20ng/ml, the threshold we have chosen. As vitamin D status of Algerian postmenopausal women was poorly described, this cross-sectional study investigated the prevalence of vitamin D status and calcium intake evaluation in a population sample. **Methods.** All of the 338 selected women aged 45 years and older, from Douéra were interviewed to get anthropometric and lifestyle data, reproductive and medical history, medications, and calcium/vitamin D intakes. A blood sample was collected to measure 25-hydroxyvitamin D (25(OH)D) concentrations. **Results.** 75% of cases live in urban areas. Average age is 60.02 years  $\pm$  8.42. Average BMI is 27.12  $\pm$  5.39 kg / m<sup>2</sup>. Average concentration of vitamin D is 14.40  $\pm$  5.34 ng / ml. Average level of PTH is 60.86  $\pm$  20.85  $\mu$ g / ml. Daily calcium intake is low. They are on average 481.29  $\pm$  166.610 mg / d. 93.5% of women has a markedly inadequate intake ( $\leq$ 800mg / d) and nearly 58% have a rate below 500mg / d. There is an inverse correlation between parathyroid hormone levels and vitamin D levels but not related to bone mineral density at different sites. We found vitamin D insufficiency in 85.2% of cases and severe deficiency in 19% (threshold of 10ng / ml). Winter and summer seasons were significantly associated with hypovitaminosis D. **Conclusions:** Vitamin D deficiency contrasts with the importance of sunshine in Algeria (2.650 hours of sunshine / year on average on the coast) and the latitude at 36 ° N. Overall, this deficiency follows seasonal variations with a higher 25OHD status in summer. The high prevalence of vitamin D insufficiency found can be explained by a very low diet in vitamin D (55  $\pm$  46 IU / day), not compensated by sun exposure. It is very reduced by the wearing of clothes covering the body in 95% of cases. Daily calcium is low. It suggests the major need to increase vitamin D and calcium supplementation in this subpopulation.

### >>> Key-words :

Vitamin D, Status, calcium intake, parathyroid hormone, osteoporosis, menopause.

## Introduction

L'ostéoporose est une maladie polygénique et multifactorielle : les gènes qui contrôlent le métabolisme osseux, donc le risque d'ostéoporose, ne sont pas bien connus. Plusieurs gènes sont impliqués et ces facteurs génétiques interagissent avec des facteurs hormonaux, environnementaux et autres <sup>(1)</sup>.

La ménopause est le premier facteur de risque, ce qui explique la prédominance féminine.

Les carences nutritionnelles en calcium et en Vitamine D sont un autre facteur de risque, qui augmente avec l'âge, et qui est responsable d'une hyperparathyroïdie secondaire.

L'hyperparathyroïdie secondaire maintient un certain degré de perte osseuse au-delà de 70 ans. Cette perte prédomine sur le secteur cortical, responsable de la fréquence croissante des fractures fémorales avec l'âge.

La carence en Vitamine D ne semble pas pouvoir à elle seule entraîner le développement de l'ostéoporose <sup>(2,3)</sup>. Cependant elle peut, au cours des différentes étapes de la vie, limiter l'acquisition et le maintien du capital minéral osseux et favoriser la survenue de l'ostéoporose. Chez l'adulte, les conséquences du déficit en Vitamine D sont aggravées par l'existence d'une carence calcique associée.

La source majeure de la Vitamine D n'est pas alimentaire. Cette vitamine est essentiellement présente dans le poisson, les œufs et le beurre <sup>(4)</sup>.

La couverture des besoins en Vitamine D est majoritairement assurée par un apport endogène pour les sujets qui ont une activité leur permettant d'être exposés au rayonnement solaire. La vitamine D<sub>3</sub> est produite par les cellules souches profondes de l'épiderme sous l'action d'un rayonnement ultraviolet de longueur d'ondes 290-315 nm qui photolyse le 7-déhydrocholestérol en pré Vitamine D qui s'isomérisent ensuite en vitamine D<sub>3</sub>. La quantité de Vitamine D produite dépend de la région géographique (de la latitude), de la surface et de l'épaisseur de l'épiderme exposé, de l'intensité et de la durée du rayonnement ultraviolet. Une exposition quotidienne de 30 % de la surface cutanée, et une durée d'exposition est d'au moins 15 mn sont suffisantes lorsque l'intensité du rayonnement UV est supérieure à 18 mJ/cm<sup>2</sup>.

La production cutanée de Vitamine D est faible lorsque le sujet ne s'expose pas au rayonnement solaire pour des raisons climatiques, socioéconomiques ou culturelles

(port de vêtements couvrants). La production de la Vitamine D dépend aussi de la quantité de 7-déhydrocholestérol présente dans la peau, de la couleur de la peau et de l'âge du sujet.

Elle est réduite chez les sujets âgés et chez les sujets à peau très pigmentée. Après 70 ans, elle est favorisée par la diminution de la capacité intrinsèque de la synthèse cutanée, et par la réduction de l'exposition solaire. Il s'agit d'une carence incomplète, responsable d'une hyperparathyroïdie comme en témoigne l'augmentation des taux plasmatiques de PTH.

La 25 OH Vitamine D sérique est l'indicateur principal du statut de la vit D, et il se base sur la relation inverse entre le taux sérique de la 25 OH D et la PTH <sup>(5,6)</sup>.

Les valeurs souhaitables à tous les âges sont comprises entre 20 et 30 ng/ml (50 et 75 nmol/l).

Le déficit en Vitamine D exposant à un tableau d'ostéomalacie correspond à un taux effondré en 25 OH D de 10 ng/ml. Il n'y a pas de consensus universel quand à la valeur déterminant l'insuffisance en vitamine D. Alors que certains préconisent la valeur de 75nmol/l (30ng/ml) d'autres la jugent trop élevée, et estiment les taux circulants de 25OHD à 50-60nmol/l comme suffisants (physiologiques) <sup>(7)</sup>.

L'insuffisance de la Vitamine D est très répandue dans le monde entier <sup>(8)</sup>.

Bien que tous les groupes d'âge puissent être affectés, l'insuffisance en Vitamine D est particulièrement fréquente chez les personnes âgées, ce qui représente une préoccupation importante en raison de l'augmentation significative des populations vieillissantes et de l'espérance de vie.

Le pourcentage de l'insuffisance en Vitamine D varie selon les régions 52% en Europe à 82% au Moyen orient. Les études épidémiologiques réalisées en France montrent que 30 à 50% des femmes ménopausées ont une insuffisance vitaminique D <sup>(9)</sup>.

Dans l'étude de R. Lips portant sur 1.244 femmes ménopausées ostéoporotiques recrutées dans 18 pays, le taux de Vitamine D inférieur à 30ng/ml est retrouvé chez 59 % des femmes.

Les données relatives au statut en Vitamine D chez les femmes ménopausées sont rares en Afrique du Nord, aucune n'a été réalisée en Algérie. Située dans le bassin méditerranéen, l'Algérie est caractérisée par un climat ensoleillé pratiquement toute l'année, une quantité

appropriée de Vitamine D est théoriquement attendue chez les femmes ménopausées algériennes, bien que certaines études aient retrouvé une insuffisance en Vitamine D chez des populations vivant dans des pays ensoleillés<sup>(10-11)</sup>. L'extrapolation des données de prévalence des pays de climat et de latitude similaires doivent inciter à la prudence en raison de l'implication de nombreux autres facteurs. Afin de fournir une estimation de l'ampleur du problème notre pays, une étude transversale a été réalisée pour déterminer le statut en Vitamine D chez les femmes ménopausées en bonne santé recrutées dans la localité de Douéra.

## Matériel et Méthodes

### A. Type d'étude et population.

Il s'agit d'une étude prospective transversale simple menée entre avril 2008 et novembre 2009 à Douéra, une ville d'environ 57.000 habitants située à 24 km au Sud-Ouest d'Alger et dont les caractéristiques démographiques, en termes de répartition par âge et par sexe, sont représentatifs de la population algérienne (Office National des Statistiques, Algérie, <http://www.ons.dz>).

En l'absence d'une base de sondage, la méthode d'échantillonnage empirique est adoptée selon les recommandations de l'Office National des Statistiques (ONS). Cinquante deux districts ont été identifiés. La sélection des sujets est établie par le tirage au sort des districts, en respectant le pourcentage entre milieu urbain et rural.

Le recrutement s'est fait avec un effectif semblable durant les quatre saisons.

Les participantes ont été recrutées par des étudiants en médecine, par technique du « porte à porte » Après un court interrogatoire dans leurs maisons, les patientes admissibles ont été convoquées à l'établissement hospitalier (EHS) de Douéra. Elles ont reçu des informations complètes sur l'objet de l'étude, et ont donné leur consentement éclairé pour participer à l'étude. Les femmes incluses devaient être âgées de 45 ans et plus, être ménopausées et vivre à Douéra. Les principaux critères de non-inclusion étaient les maladies musculo-squelettiques, thyroïdiennes, hépatiques ou rénales, maladies granulomateuses, séquelles de brûlures graves, ou apport de tout médicament susceptible d'avoir un impact sur le métabolisme de la Vitamine D (glucocorticoïdes, anticonvulsivants, rifampicine). Les femmes ayant reçu une supplémentation en calcium et/ou en Vitamine D et en multivitamines au cours des trois mois précédents, et celles qui avaient été traitées pour ostéoporose (hormonothérapie substitutive, sélective modulateurs

des récepteurs des œstrogènes et des bisphosphonates), les 6 mois précédents n'ont pas été recrutées.

### B. Caractéristiques cliniques et sociodémographiques

Les données cliniques recueillies incluent l'âge, la taille et le poids, l'indice de masse corporelle (IMC). La parité, l'âge à la ménopause, les médicaments actuels, le statut socio-économique, et les antécédents de fractures (nombre et site) ont été notés.

Le même jour, la densité minérale osseuse (DMO) est réalisée chez toutes les femmes participantes, au niveau des deux sites : rachis lombaire (de L1 à L4), et hanche totale par DXA avec un densitomètre type Hologic, Discovery W série QDR 2000. La courbe de référence utilisée est issue de la cohorte OFELY (P. Delmas, Lyon, France). La classification de l'Organisation Mondiale de la Santé a été appliquée, définissant l'ostéoporose comme un T-score  $\leq -2,5$ .

### C. Questionnaires.

Une série de questionnaires a été utilisée pour collecter les données.

Le phototype de la peau a été déterminé par la classification de Fitzpatrick de I (peau blanche pâle) à VI (peau brun foncé ou noire).

L'exposition quotidienne au soleil (durée moyenne et zones corporelles exposées) et les habitudes vestimentaires ont été évalués par interrogatoire.

L'apport hebdomadaire moyen de Vitamine D provenant des aliments a été évalué en utilisant les aliments les plus riches en Vitamine D<sup>(12)</sup>.

L'apport quotidien en calcium a été calculé en utilisant l'auto-questionnaire validé de Fardellone<sup>(13)</sup>, adapté aux habitudes alimentaires algériennes.

### D. Tests de laboratoire.

Un prélèvement a été réalisé le même jour de mesure de la densité osseuse pour la détermination de la 25 (OH) D et de l'hormone parathyroïdienne (PTH) sériques par électro chimiluminescence immunodosage en utilisant le système COBAS de Roche Elecsys 2010.

Tous les tests de laboratoire ont été effectués à l'établissement hospitalier spécialisé (EHS) de Douéra.

E. Analyses statistiques.

- L'analyse descriptive de l'échantillon concerne : les caractéristiques générales et anthropométriques, les antécédents personnels physiologiques, la ration calcique quotidienne, les apports alimentaires en vitamine D, les dosages de la Vitamine D et de la PTH, les valeurs de la DMO au niveau du rachis et de la hanche et les saisons

de recrutement. Les variables quantitatives sont exprimées en utilisant les moyennes avec écart type.

- Les variables qualitatives sont exprimées par les fréquences avec un intervalle de confiance à 95 %.
- Étude des corrélations
- Analyse des facteurs de risque de l'insuffisance en Vitamine D par analyses univariée et multivariée
- Les logiciels utilisés sont, Microsoft Excel pour : l'étude descriptive et logiciel SPSS version 10.0 pour les analyses uni et multivariée. Pour un intervalle de confiance à 95 %, la signification statistique est définie pour une valeur de  $p < 0.05$ .

## Résultats

### A. Caractéristiques sociodémographiques et cliniques de population.

Les caractéristiques des 338 femmes recrutées sont les suivantes :

Tranche d'âge entre	45 et 87 ans	
Aucun niveau d'instruction	194	57,4%
Résidence en milieu urbain		74,1%
Parité moyenne :	6,5,	
Age moyen de la ménopause	47,4 ans.	
Phototypes de peau I-III,		50,6%.
Port de vêtement couvrant les bras et les jambes		96,1% .
IMC moyen :	27,12 ± 5,39 kg/m <sup>2</sup>	
Obésité ; IMC ≥ 30 kg / m <sup>2</sup> ,	140	42,6%
Apport quotidien alimentaire en calcium	500 mg/j	58,3%
Apport alimentaire en Vitamine D	1,4 ± 1,1 µg	56 ± 44 UI/j

Le temps d'exposition des sujets au soleil, n'a pas été analysé car la plupart des femmes ont rapporté une exposition très limitée au soleil, même dans leur jardin, cour, ou balcon.

Le diagnostic de l'ostéoporose a été confirmé par un T-score de la hanche et/ou du rachis lombaire  $\leq -2,5$  chez 32,8% des participants.

Des antécédents de fractures ont été retrouvés chez 54 femmes (16,1 %).

Le site le plus fréquent de la fracture était le poignet (n= 15).

### B. Prévalence de l'Hypovitaminose D.

Le dosage sérique de la Vitamine D a été effectué chez toutes les femmes recrutées (338).

La concentration moyenne de la Vitamine D est de  $14,40 \pm 5,34$  ng/ml (extrêmes : 4 et 35,94 ng/ml).

Différents seuils sont adoptés pour désigner la carence et l'insuffisance.

Dans l'étude nous retenons le seuil de 20 ng/ml pour parler d'insuffisance.

Globalement à ce seuil, 288 femmes soit 85,2 % ont un taux de Vitamine D inférieur à 20 ng/ml.

Leur concentration moyenne en Vitamine D est de  $12,79 \pm 3,69$ ng/ml avec des extrêmes de 4 à 19,84 ng/ml. La prévalence de l'hypovitaminose D est de 85% dont 19,5 % sont en déficit sévère.

L'étude de la variation du taux moyen de la Vitamine D selon les saisons retrouve des taux les plus faibles au printemps (11,72 ng/ml) et les taux les plus élevés en été (17,18 ng/ml).

Corrélation entre PTH et 25 (OH) D : il existe une corrélation sensiblement inverse modérée entre PTH et 25 (OH) D,  $r = - 0.1143$   $p = 0.039$ .

### C. Facteurs associés aux concentrations faibles de 25 (OH) D.

L'étude des odds ratios en analyse univariée a concerné 9 variables ; il s'agit de l'âge, de la durée de la ménopause, de la ration calcique, de la parité, de l'habitat, du niveau d'instruction, du phototype, de l'IMC et de la saison.

L'analyse univariée des paramètres retenus chez les femmes présentant un statut en Vitamine D normal par rapport à celles présentant une hypovitaminose D met en évidence un risque d'hypovitaminose pour la saison du printemps ( $p < 10^{-6}$ , l'ancienneté de la ménopause supérieure à 10 ans ( $p < 0,06$ ), le lien possible entre l'âge supérieur à 65 ans ( $p < 0,1$ ) et la saison d'hiver ( $p < 0,067$ ) pour lesquels le risque est multiplié par 2, au seuil de la signification.

Le port de voile est une variable difficile à analyser ; la majorité des femmes le portent (223/ 338).

L'étude des facteurs de risque en analyse multi variée sur les 9 variables retenues. Les facteurs de risque indépendants d'hypovitaminose D qui apparaissent sont :

- La saison d'hiver ( $p=0,002$ ) et la saison du printemps,
- L'ancienneté de la ménopause supérieure à 5 ans (0,08) est à la limite de la signification.

Concernant les variables restantes, non significatives dans le modèle, leur degré d'influence sur l'hypovitaminose D est semblable.

## Discussion

### A. Prévalence de la vitamine D

Les résultats obtenus mettent en évidence les points suivants :

- Le taux d'insuffisance en Vitamine D est impressionnant puisqu'il concerne 85,2% et contraste avec l'importance de l'ensoleillement et la latitude du pays (2.650 heures d'ensoleillement/an en moyenne en région côtière, à 36°N).
- Ce taux est influencé par les saisons : l'insuffisance en Vitamine D est plus importante en hiver.
- La carence en Vitamine D (vitamine D < 12 ng/ml) concerne 116 femmes, soit 34 % des cas.

Un rapport de 2009 de l'IOF (*International Osteoporosis Foundation*) montre que, quelle que soit la définition de l'insuffisance (seuil à 50 ou 75 nmol/l) l'apport en Vitamine D est inadéquat chez une grande partie de la population mondiale.

L'insuffisance en Vitamine D est fréquente chez les femmes ménopausées. Elle varie selon les régions.

Ces résultats sont en accord avec les quelques études réalisées dans des régions ensoleillées d'Afrique, à peu près aux mêmes latitudes (environ 30° N) <sup>(14-15)</sup> et qui rapportent une prévalence très élevée d'hypovitaminose D dans des populations comparables.

### B. Facteurs de risque de l'hypovitaminose D

#### - Saisons

Globalement importante, l'insuffisance en Vitamine D suit des variations saisonnières avec un statut en 25OHD plus élevé en été.

L'étude de la prévalence de l'insuffisance en Vitamine D de la série montre une différence significative entre la saison d'été et d'hiver (69,42% en été / 89,48% des cas en hiver :  $p < 10^{-6}$ ).

La saison de printemps est significativement associée à l'insuffisance en Vitamine D ( $p < 10^{-6}$ ) avec un OR de 2,3 (1,99-3,98). Le lien entre hypovitaminose D et la saison d'hiver est proche de la signification ( $p < 0,067$ ) avec un OR de 2 (1,93-2,98). Après ajustement aux autres variables, les saisons d'hiver et de printemps apparaissent comme des facteurs prédictifs indépendants de l'insuffisance en vitamine D.

Des variations saisonnières du taux de 25(OH) D avec un taux minimal observé en hiver ont été rapportées

dans différentes régions du monde chez des femmes ménopausées. <sup>(16,17,18,19,20,21)</sup>.

Un profil comparable de la variation saisonnière de 25 (OH) D a été récemment observé dans une grande cohorte méditerranéenne exposée à un climat similaire à celui existant dans le nord de l'Algérie <sup>(22)</sup>.

#### - DMO

Une corrélation entre la Vitamine D et la DMO a été retrouvée dans plusieurs populations de femmes ménopausées.

La corrélation peut concerner uniquement la DMO au rachis <sup>(23)</sup> ou les deux sites (rachis et hanche). <sup>(24,25,26,27)</sup>

Les études ayant trouvé une relation entre ces deux paramètres suggèrent une influence de la 25(OH) D sur la densité osseuse.

Dans notre série, Il n'a pas été mis en évidence de corrélation entre la Vitamine D et la densité minérale osseuse. L'absence de corrélation est probablement due à un effectif insuffisant et à l'âge relativement jeune des femmes (75 % de l'effectif a moins de 65 ans). L'absence de corrélation a également été observée dans plusieurs populations : Cohorte SUVIMAX, les études MORE <sup>(28)</sup> et OFELY <sup>(29)</sup> et dans l'étude de Hosseinpanah F, de femmes ménopausées iraniennes âgées de 40 à 80 ans <sup>(30)</sup>.

#### - Type vestimentaire

La quasi-totalité des femmes (95 %) recrutées portent un vêtement couvrant qui empêche une exposition adéquate au soleil, excluant une étude comparative. Certaines études ont évalué ce paramètre, c'est ainsi que la prévalence de l'insuffisance en Vitamine D est plus élevée chez les femmes voilées au Maroc, en Tunisie <sup>(31,32)</sup>, en Arabie Saoudite, au Koweït <sup>(33)</sup> et au Liban <sup>(34)</sup>.

En Australie et Nouvelle Zélande <sup>(35)</sup>, la prévalence l'insuffisance en Vitamine D est variable, elle est plus importante chez les femmes voilées (80 %).

#### - IMC

Konradsen et al <sup>(36)</sup> ont montré qu'il y a une relation inverse entre l'IMC et le taux de 25(OH) D. L'hyperplasie des cellules adipeuses de l'obésité engendrerait une séquestration cellulaire de la Vitamine D et diminuerait sa biodisponibilité.

Bien qu'à la limite de la signification, nous n'avons pas retrouvé de corrélation entre l'IMC et l'insuffisance en Vitamine D ( $p=0,121$ ), résultat en rapport probable avec un IMC moyen élevé ( $27,12 \pm 5,39$  Kg/m<sup>2</sup>, médiane à 29,5) ; et un échantillon insuffisant pour évaluer l'incidence de l'insuffisance en vitamine D.

F. Allali au Maroc <sup>(31)</sup> et Mitra Niafar en 2009 en Iran <sup>(37)</sup>,

ne retrouvent pas non plus, de corrélation entre l'IMC et le taux de 25(OH) D.

### C. Étude de la ration calcique

La consommation calcique quotidienne moyenne est basse, elle est de  $481,29 \pm 166$  mg/j. Elle n'est de 1.200 mg/j, que chez 1,2 %. 55,72 % des apports calciques sont fournis par les produits laitiers.

Des apports calciques quotidiens insuffisants ont été rapportés chez plusieurs populations de femmes.

En Afrique du nord, au Maroc <sup>(38)</sup>, dans une étude réalisée chez des femmes ménopausées âgées, la ration calcique moyenne est de 448,38 mg/j avec un apport calcique faible inférieur à 500 mg/j chez 85,38 % des femmes. En Tunisie, elle est de  $427 \pm 160$  mg/j <sup>(39)</sup>.

En Afrique noire <sup>(40)</sup>, les apports calciques quotidiens sont plus bas, ils sont de 300-400 mg/jour.

En Asie, au Japon <sup>(41)</sup>, la ration de calcium recommandée par le ministère de la santé est rarement atteinte, elle est de l'ordre de 600 mg/jour, en Malaisie <sup>(42)</sup>, l'apport calcique est de  $466 \pm 220$  mg/j. Il est encore plus bas en Indonésie <sup>(43)</sup> ou il avoisine les 219 mg/j.

En France par contre, les apports calciques sont plus élevés <sup>(44,45,46)</sup>. Ils varient de 600 à 857 mg/j selon les études.

Une étude Européenne réalisée en 2008 <sup>(47)</sup> chez 8.524 femmes ménopausées ostéoporotiques dans 9 pays retrouve une ration calcique moyenne à 930,7mg/j. 37% prennent des suppléments de calcium. Au Canada <sup>(48)</sup>, l'apport en calcium varie de 716 à 777 mg/j. Aux USA <sup>(49)</sup>, il est de 864mg/j chez les femmes de plus de 60 ans dans l'enquête NHANES III. Il s'agit d'apports alimentaires et de suppléments.

La ration calcique est basse en Afrique du nord (Maroc et Tunisie), en Afrique noire, et en Asie. Ceci peut être expliquée par une consommation modérée de laitages et de produits laitiers, aliments les plus riches en calcium. Des taux relativement plus élevés en France peuvent être expliqués par une large consommation de lait, de produits laitiers, et d'eaux minérales dont la plupart sont riches en calcium et contiennent jusqu'à 596mg/l. Ces taux sont cependant insuffisants ; ils sont inférieurs aux deux tiers des apports recommandés (ANC : 1.200mg/j), chez près de 75% les femmes ménopausées <sup>(44,46)</sup>.

Les apports calciques plus élevés dans certains pays européens, et USA, sont en rapport avec des suppléments alimentaires enrichis et des médicaments, qui ne sont pas habituels dans le Maghreb, l'Afrique noire et l'Asie.

## Conclusion

Une prévalence élevée de l'insuffisance en Vitamine D est notée chez les femmes ménopausées âgées de 45 ans et plus, résidant dans la localité de Douéra. Ceci peut être expliquée par une alimentation insuffisante en aliments riches en vitamine D, mais surtout par un défaut d'ensoleillement. L'ensoleillement est pourtant important à Alger (latitude à 36°, 2.650 d'heures d'ensoleillement/an en moyenne).

### Date de soumission :

15 Août 2018.

### Liens d'intérêts :

le Laboratoire Innotech International a mis à la disposition du service de rhumatologie de Douéra du matériel de recherche (appareil ELECSYS 2010 et réactifs pour le dosage de la 25OH Vitamine D et la PTH) ayant permis cette étude.

## Références

1. Kanis JA ; Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk .Lancet 2002; 359 (9321):1929-36
2. P Delmas, V. Bousson. Journées ostéoporoses : reconnaître et Signaler les fractures vertébrales. Aspects cliniques thérapeutiques et Radiologiques SER Oct. 2003.
3. Steven R Cummings, L. Joseph Melton III. Epidemiology and outcomes of Osteoporotic fractures. The lancet Vol 359 may 18 2002.
4. Nakamura K, Nashimoto M, Hori Y, Yamamoto M. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and related dietary factors in peri and postmenopausal Japanese women. Am Clin Nutr 2000; 71(5):1161.
5. Mc Kenna MJ Freaney R secondary hyperparathyroidism in the elderly means to defining hypovitaminosis D osteoporosis int 1998 8 suppl 2 53-56.
6. Lips P Vitamine D deficiency and secondary hyperparathyroidism in elderly consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications endocrine reviews 2001; 477-501.
7. S. Ferrari Vitamine D dans la prise en charge des patients avec ostéoporose : suffisante ou nécessaire ? Revue Médicale Suisse N°3115. 2007.
8. D. A. Wahl, C. Cooper, P. R. Ebeling et al, "A global representation of vitamin D status in healthy populations," Archives of Osteoporosis, vol. 7, no. 1-2, pp. 155-172, 2012.
9. Maurice Audran la prévention des fractures chez le sujet âgé. Réflexions rhumatologiques mai 2000.
10. R. Sayed-Hassan, N. Abazid, and Z. Alour, "Relationship between 25-hydroxyvitamin D concentrations, serum calcium, and parathyroid hormone in apparently healthy Syrian people," Archives of Osteoporosis, vol. 9, p. 176, 2014.
11. A. N. Hussain, A. H. Alkhenizan, M. El Shaker, H. Raef, and A. Gabr, "Increasing trends and significance of hypovitaminosis D: a population-based study in the Kingdom of Saudi Arabia," Archives of Osteoporosis, vol. 9, p. 190, 2014
12. F. E. Abourazzak, H. Khazzani, S. Mansouri et al., "Recommendations of the Moroccan Society of Rheumatology on vitamin D in adults," Revue Marocaine de Rhumatologie, vol. 35, pp. 3-15, 2016.
13. P. Fardellone, J. L. Sebert, M. Bouraya et al. "Evaluation of the calcium content of diet by frequential self-questionnaire," Revue du Rhumatisme et des Maladies Osteo-Articulaires,

- vol. 58, no. 2, pp. 99–103, 1991.
14. F. Allali, S. El Aichaoui, H. Khazani et al., "High prevalence of hypovitaminosis D in Morocco: relationship to lifestyle, physical performance, bone markers, and bone mineral density," *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, vol. 38, no. 6, pp. 444–451, 2009.
  15. A. El Maghraoui, Z. Ouzzif, A. Mounach et al., "Hypovitaminosis D and prevalent asymptomatic vertebral fractures in Moroccan postmenopausal women," *BMC Women's Health*, vol. 12, p. 11, 2012.
  16. De Cock, Bruyère O, Collette J, et al. Vitamin D inadequacy in French osteoporotic and osteopenic women. *Joint Bone Spine*. 2008; 75 (5): 567-72
  17. Hill TR, O'Brien MM, Lamberg-Allardt C et al. Vitamin D status of 51 -75 year-old Irish women: its determinants and impact of biochemical indices of bone turnover *Public Health Nutr* 2006; 9(2) : 225-33..
  18. Grigorie D, Neacsu E, Marinescu M, Dumitrache L, Grecu A, Popa O. The levels of 25 hydroxy vitamin D and PTH in 834 women with osteoporosis. *Bone* 2005; 36(2):S459-S460.
  19. Bhattoa HP, Bettembuk P, Ganacharya S, Balogh A. Prevalence and seasonal variation of hypovitaminosis D and its relationship to bone metabolism in community dwelling postmenopausal Hungarian women. *Osteoporos Int* 2004;15 :447-51
  20. Pasco JA, Henry MJ, Kotowicz MA et al. Seasonal periodicity of serum vitamin D and parathyroid hormone, bone resorption, and fractures: the Geelong Osteoporosis Study's Bone Miner Res. 2004; 19 (5):752-8.
  21. Pascoe J, Henry M, Nicholson G, et al. Vitamin D status of women in the Geelong Osteoporosis Study: association with diet and casual exposure to sunlight. *Med J Aust* 2001; 175: 401-405.
  22. M. Katrinaki, M. Kampa, A. Margioris, E. Castanas, and N. Malliaraki, "Vitamin D levels in a large Mediterranean cohort: reconsidering normal cut-off values," *Hormones*, vol. 15, no. 2, pp. 205–223, 2016.
  23. Rassouli A, Milanian I, and Moslemi-Zadeh M. Determination of serum 25-hydroxy vitamin D levels in early postmenopausal Iranian women: relationship with bone mineral density. *Bone* 2001 Nov; 29(5):428-30.
  24. Martinez ME, del Campo MT, Sanchez-Cabezudo MJ, Garcia JA, Sanchez Calvin MT, Torrijos A, Coya J, Manuera L. Relations between calcidiol serum level and bone mineral density in postmenopausal women with low bone density *Calcif Tissue Int*. 1994; 5: 253-6.
  25. Malavolta N, Pratelli L, Frigato M, Mulè R, Mascia ML, Gnudi S. The relationship of vitamin D status to bone mineral density in an Italian population of postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2005 Dec; 16(12): 1691-7.
  26. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Positive association study of younger and older adults *Am J Med* 2004;116 :634-9..
  27. Von Mühlen DG, Greendale GA, Garland CF, Wan L, Barrett-Connor E. Vitamin D, parathyroid hormone levels and bone mineral density in community-dwelling older women: the Rancho Bernardo Study. *Osteoporos Int* 2005; 16:1721-6.
  28. R. Rizzoli, S. Boonen, M.L. Brandi, N. Burlet, P. Delmas, J.Y. Reginster. The role of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis *Bone* 42 (2008) 246-259
  29. Garnero P, Munoz F, Sornay-Rendu E and Delmas PD. Associations of vitamin D status with bone mineral density, bone turnover, bone loss and fracture risk in healthy postmenopausal women The OFFELY study. *Bone* 2007;40 :716-22
  30. Hosseinpanah F, Rambod M, Hossein-nejad A, Larjani B, Azizi F. Association between vitamin D and bone mineral density in Iranian postmenopausal women. *Bone Miner Metab* 2008; 26 (1) 86-92
  31. F. Allali, El Aichaoui, Khazani H., Benyahia B., Saoud B., El Khabbaj S., Bahiri R., Abouqal R. et Hajjaj-Hassouni N. High prevalence of hypovitaminosis D in Morocco: relationship to lifestyle, physical performance, bone markers and bone mineral density. *Bone* 2009. 444-451.
  32. Meddeb, H. Sahli, M. Chahed, J. Abdelmoula, M. Feki, Hadj Salah, Frini, N. Kaabachi, Ch Belkahia, R. Mbazza, B. Zouari, S. Sellami, Vitamin D deficiency in Tunisia *Osteoporos Int* (2005)16 :180-183
  33. El-Sonbaty MR, Abdul-Ghaffar NU. Vitamin D deficiency in veiled Kuwaiti women. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50:315-8,
  34. Gannage-Yared MH, Chemali R, Yaacoub N, Halaby G. Hypovitaminosis D in a sunny country: relation to lifestyle and bone markers *J Bone Miner Res* 2000; 15:1856- 62
  35. Grover S, Morley R. Vitamin D deficiency in veiled or dark-skinned, femmes enceintes. *Med J Aust* 2001; 175: 251-252
  36. Konradsen S, Ag H, Lindberg F, Hexeberg S and Jorde R. Serum 1, 25-dihydroxy vitamin D is inversely associated with body mass index. *Euro J Nutr* 2008; 47: 87-91 *Bone* 2009. 444-451
  37. Mitra Niafar, Amir Bahrami, Akbar Aliasgharzadeh, Naser Aghamohammadzadeh, Farzad Najafipour, Majid Mobasseri Vitamin D status in healthy postmenopausal Iranian women. *JRMS* 2009; Vol 14, N°3.
  38. S. Bennouna L'évaluation de la ration calcique chez les femmes marocaines ménopausées. *Les cahiers du medecin*. TomeVII N°87 Octobre 2007
  39. Laatar A, Kerkeni S et al. La ration calcique chez les femmes tunisiennes : à propos de l'étude PODIT. *Revue du rhumatisme* 2004; 71:979.
  40. Yan L, Schoenmakers I, Zhou B, Jargou LM, Smith E, Nigdikar S et al. Ethnic differences in parathyroid hormone secretion and mineral in response to oral phosphate administration *Bone* 2009; 45 : 238-245
  41. Zhang Y, Ojima T, Murata C. Calcium intake pattern among Japanese women across five stages of health behavior change. *J. Epidemiol*, 2007, 17, 45-53
  42. Chee WSS, Suriah AR and al. The effect of milk supplementation on bone mineral density in postmenopausal Chinese women in Malaysia. *Osteoporos Int* 2003;14, 828-834.
  43. Kruger MC, Schollum LM, Hestiantoro A, Sumapraja K, Wijanto P, Rositawati W. Bone density and calcium intakes in postmenopausal Indonesian women. *Osteoporos Int* 2009; 20 :163-86
  44. Potier de Gourcy G. Estimation du statut en Vitamine D et minéraux de la population française d'après des enquêtes récentes. *Cah Nutr Diet* 34(1999).
  45. Fardellone P François-Emery Cotté, Christian Roux, Éric Lespesailles, Florence Mercier, Anne-Françoise Gaudin. Calcium intake and the risk of Osteoporosis and fractures in french women. *Joint Bone Spine* 2010 Mar; 77(2): 154-8.
  46. Volatier JL. Enquête INCA. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments; Edition Paris. Lavoisier. Paris 2000
  47. Olivier Bruyere, Caroline De Cock, Catherine Mottet, Audrey Neuprez, Olivier Malaise and Jean-Yves Reginster. Low dietary calcium in European postmenopausal osteoporotic women. *Public Health Nutrition* (2008): 12(1), 111–114
  48. Gray-Donald DK, Jacobs-Starkey L, Johnson L. Food habits of Canadians: reduction in fat intakes over a generation. *Can Public Health* 2000, 91(5)381-385).
  49. Ervin RB and Kennedy- Stephenson J. Mineral intakes of elderly adult supplement and non supplement users in the third National Health and Nutrition Examination Survey.