

DENSITÉ MINÉRALE OSSEUSE DE LA FEMME CAMEROUNAISE À YAOUNDÉ : UNE ÉTUDE ÉCHOGRAPHIQUE.

M SINGWE – NGANDEU (1), S NKO'O AMVENE (2)

(1) Rhumatologue. Département de médecine interne et spécialités ; (2) Radiologue. Département d'imagerie médicale et radiothérapie, Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales, Université de Yaoundé I – Cameroun, BP 1364 Yaoundé – Cameroun

Adresses pour correspondance : S Nko'o Amvene Centre Hospitalier et Universitaire.
Service de Radiologie BP 5585 Yaoundé-Cameroun. Tel 231 21 03 poste 145 Portable : 725 70 70
Email : nkoo_as@yahoo.com

M Singwe-Ngandeu, Hôpital Central de Yaoundé BP 5305 Yaoundé-Cameroun Tel (+237) 990 04 63
Email : madeleine_ngandeu@hotmail.com

Résumé

BUT: déterminer la densité minérale osseuse (DMO) de la femme camerounaise et l'importance de l'ostéoporose primitive de la femme ménopausée.

MÉTHODOLOGIE.– Etude transversale observationnelle réalisée pendant 10 mois, sur des femmes volontaires cliniquement saines, âgées d'au moins 20 ans. Examen clinique complet et mesure de la densité minérale osseuse par échographie quantitative du calcaneum. DMO calculée automatiquement par l'appareil et les valeurs données en g/cm² et en T-Score.

RESULTATS.– 367 femmes, âge moyen 52 ans (extrême: 20 et 89) ont été incluses. 218 (59,4%) étaient ménopausées. La DMO moyenne de l'ensemble était de 0.513 g/cm² (± 0.141). La DMO diminuait progressivement avec l'âge avec une pente plus forte après 70 ans. Etaient associés à une diminution statistiquement significative de la DMO: ménopause, activité physique faible ou modérée, consommation hebdomadaire de produits laitiers inférieure à l'équivalent d'un pot de yaourt, tabagisme. La consommation d'alcool et l'obésité n'influençaient pas significativement la distribution de la DMO. En se basant sur le T-score, 13.6% avaient une ostéoporose, 46.6 % une ostéopénie et 53.4% étaient normales. Chez les femmes de 50 ans et plus, l'ostéoporose était présente chez 17.9% des cas, contre 0.6 % chez les femmes de moins de 50 ans. Au-delà de 70 ans, 55.8% avaient une ostéoporose.

CONCLUSION.– La DMO de la femme camerounaise urbaine est comparable à celle des autres femmes dans le monde. L'ostéoporose semble aussi fréquente qu'en occident, mais reste relativement peu fracturaire. Ces résultats demandent à être confirmés par des études sur une plus grande échelle.

MOTS-CLÉS : Ostéoporose ; échographie quantitative calcanéenne, Afrique, densité minérale osseuse

Summary

AIM: To determine the bone mineral density (BMD) of Cameroonian woman and the importance of primary osteoporosis of the menopausal women.

METHOD.– It was a 10 months cross sectional and observational study carried out on voluntary clinically healthy women aged at least 20 years. A complete clinical examination and measurement of the BMD by quantitative ultrasound measurement of the calcaneus was carried out. The BMD was calculated automatically by the apparatus with values in g/cm² and in T-score.

RESULTS. 367 women, mean age 52 year (range 20 and 89) were included in the study. 218 (59.4%) were menopausal. The average bone mineral density was 0.513g/cm² (± 0.141). The bone mineral density reduction was progressive with age with a sharp slope after 70 years. The statistically significant reduction of BMD was associated with: menopause, lower or moderate physical activity, weekly consumption of milk product evaluated at less than the equivalent of a cup of yoghurt, cigarette smoking. Alcohol consumption and obesity had no significant influence on the distribution of BMD. Considering the T-score, 13.6% had osteoporosis, 46.6% osteopenia and 53.4% were normal. In the women of 50 years and above, 17.9% had osteoporosis against 0.6% in women below 50 years while above 70 years, 55.8% had osteoporosis.

CONCLUSION.– The BMD of urban Cameroonian women is comparable with that of other women in the world. Osteoporosis is seemingly also present as in the western world, but with relatively less fractures. These results need to be confirmed by studies with larger population size.

Keys words: osteoporosis, quantitative bone ultrasound, Africa, bone mineral density

Introduction

La densité minérale osseuse (DMO) est la quantité de minéral exprimée en grammes, contenu dans un centimètre carré d'os. Sa mesure constitue l'approche diagnostique la plus préconisée de l'ostéoporose. L'OMS définit l'ostéoporose par une valeur de la DMO exprimée sous la forme d'un « T-score » inférieur

à -2.5 déviations standards comparée à la valeur mesurée chez un adulte jeune de 35 ans du même sexe [1].

L'ostéoporose de la femme ménopausée (OPFM) atteint 30 à 40% des femmes de plus de 50 ans en occident, ce qui en fait un problème préoccupant, aussi bien pour ses complications que pour le coût de sa prise en charge [2-5].

Au Cameroun, la problématique de l'OPFM est encore occultée par les maladies infectieuses (le SIDA, le paludisme, la tuberculose, les maladies diarrhéiques) [6]. L'augmentation de la longévité post ménopausique, la paupérisation croissante réduisant l'accès aux produits laitiers et la sédentarisation pourrait augmenter la prévalence de l'OPFM ainsi que son impact économique et social.

La mesure de la DMO par absorptiométrie bi-photonique est la méthode de référence préconisée par l'OMS. Des études suggèrent que l'échographie quantitative du calcanéum permet de mesurer la DMO avec une fiabilité proche de celle de l'absorptiométrie. L'échographie quantitative du calcanéum, potentiellement plus appropriée dans notre milieu de par son coût, a déjà été validée, combinée à des paramètres cliniques et biologiques dans plusieurs séries aussi bien en Europe, en Asie qu'en Afrique [7-11].

Le but de l'étude était de déterminer la densité minérale osseuse de la femme camerounaise pour évaluer l'importance réelle de l'ostéoporose à Yaoundé.

Méthodologie : Il s'agissait d'une étude transversale observationnelle qui s'est déroulée à Yaoundé, d'avril 2006 à janvier 2007. La population d'étude était constituée d'un groupe de femmes saines, ne prenant pas de traitement d'ostéoporose (traitement substitutif hormonal ou biphosphonate) pour celles qui étaient ménopausées. Nous avons définie comme saine toute femme indemne de toute affection cliniquement décelable.

Nous avons passé une série d'annonces dans divers milieux sociologiques de la ville (églises, mosquées, ministères, hôpitaux, lieux publics). Dans cette annonce, les femmes saines de 20 ans et plus étaient invitées à faire un dépistage volontaire et gratuit de l'ostéoporose par une technique échographique sans danger.

Après avoir obtenu le consentement verbal éclairé des volontaires, nous avons procédé à leur examen clinique complet (interrogatoire orienté sur les antécédents, le mode de vie les antécédents et un examen physique). Pour le mode de vie, l'interrogatoire permettait de regrouper les femmes en fonction de leurs habitudes concernant l'activité physique, la consommation d'alcool, de tabac et de produits laitiers. L'activité physique était considérée comme étant faible pour les femmes ne pratiquant pas d'activité physique hebdomadaire, modérée pour une pratique légère telle que la marche à pied d'une durée inférieure à une heure pendant la plupart des semaines, moyenne pour une pratique vigoureuse qui occasionne un essoufflement, un rythme cardiaque rapide au moins une à deux fois par semaine et intense pour une pratique d'exercice vigoureuse qui occasionne un essoufflement, un rythme cardiaque rapide pendant au moins vingt minutes trois par semaine ou plus.

La consommation de produits laitiers durant les trois mois précédent était considérée comme faible si la femme consommait moins de l'équivalent d'un pot de yaourt par semaine en moyenne, et normale si elle consommait plus de l'équivalent d'un pot de yaourt par semaine en moyenne

La consommation d'alcool était quantifiée en grammes par litres (g/l): elle était faible pour une consommation de moins de un gramme par mois, modérée pour une consommation comprise entre 1 et 10g par jour durant le mois, et forte pour une consommation supérieure à 10g par jour durant le mois.

La consommation de tabac en paquet-année (PUA) était considérée comme nulle pour les non fumeuses, faible pour une consommation de moins de 5 PUA, forte pour une consommation de plus de 5PUA.

L'examen physique comportait la prise des paramètres vitaux (poids, taille, pression artérielle, fréquence cardiaque) et un examen de tous les systèmes. Les résultats de cet examen clinique nous permettaient d'exclure les femmes présentant les caractéristiques suivantes : notion de consommation durant les trois derniers mois de médicaments pouvant avoir un influence sur la DMO, antécédents de pathologie chronique (hémoglobinopathie, néoplasie, infection chronique, hémopathie, endocrinopathie, néphropathie), présence d'une période d'immobilisation de plus de 6 semaines durant les 3 mois précédents (par exemple à cause d'une fracture), présence de lésions cutanées suintantes ou d'abrasions cutanées au site de mesure. Toutes les variables étaient recueillies sur une fiche de recueil de données préalablement établie.

Au terme de cet examen clinique, une mesure de la densité minérale osseuse par la technique échographique quantitative était faite pour chaque femme retenue. L'appareil utilisé était le « Clinical Bone Sonometer de marque Sahara Hologic » fabriqué aux États Unis. Les mesures ont été effectuées par un des investigateurs en suivant scrupuleusement le protocole recommandé par le constructeur de l'appareil [12]. La mesure se faisait sur un sujet assis, les électrodes préalablement nettoyées placées aux deux faces du calcanéum gauche, après avoir appliqué le gel Sahara à base d'huile. La DMO, variable principale, était calculée automatiquement par l'appareil et les valeurs étaient données en g/cm². Cette valeur était basée sur la mesure de deux paramètres : la célérité des ultrasons (m/s) et l'atténuation du faisceau ultrasonique de large bande à travers le calcanéum. L'appareil combinait ces deux mesures pour obtenir l'index quantitatif d'ultrasons. Le résultat était également exprimé sous forme de T-score comme dans la technique de mesure de la DMO par absorptiométrie (DXA). En l'absence de données spécifiques à notre population, les catégories diagnostiques recommandées par l'OMS à partir de la DXA ont été utilisées pour la classification. Ces catégories étaient les suivantes :

Masse osseuse normale: DMO supérieure à la « moyenne de référence chez l'adulte jeune moins un écart-type » (T-score > -1) ;

Ostéopénie : DMO comprise entre la « moyenne de référence chez l'adulte jeune moins un écart-type » et la « moyenne de référence chez l'adulte jeune moins 2,5 écart-type » (-2,5 < T-score ≤ -1) ;

Ostéoporose : DMO inférieure à la « moyenne de référence chez l'adulte jeune moins 2,5 écart-type » (T score ≤ -2,5).

Les données ont été saisies dans le logiciel Excel puis analysées avec l'aide de SPSS 12.0 FR, le seuil de signification étant placé à 5%. Comme tests statistiques, nous avons utilisé selon les cas, l'analyse de variance, les comparaisons de moyennes ou la régression linéaire.

Nous nous sommes attachés au strict respect des termes de la déclaration d'Helsinki sur l'expérimentation humaine et nous avons soumis une demande de clearance éthique au Comité National d'Éthique.

RESULTATS : 367 femmes ont été incluses. Leur âge moyen était de 52 ans (extrêmes : 20 et 89 ans) et 218 (59.4 %) étaient ménopausées. La DMO moyenne de l'ensemble des femmes était de 0.513 g/cm² (tableau 1) avec des extrêmes de 0.203 et 1.059. La DMO

diminuait progressivement avec l'âge avec une pente plus forte après 70 ans (figure 1).

Dans tout le groupe étudié et en se référant aux classes du T-score de l'OMS, 39 femmes (13.6%) avaient un T-Score suggérant une ostéoporose, 132 femmes (46.6 %) avaient un T-Score suggérant une ostéopénie et 196 femmes (53.4%) avec un T-Score dans les limites de la normale. Par ailleurs, le pourcentage de femmes ostéopéniques augmentait avec l'âge ainsi que celui des femmes ostéoporotiques (tableau 2). Ainsi, dans le groupe des femmes âgées de 50 ans et plus, des valeurs compatibles avec une ostéoporose ont été trouvées dans 17.9% des cas, contre 0.6 % des cas dans le groupe des femmes âgées dont l'âge était inférieur ou gal à 50 ans. Au-delà de 70 ans, seules 5.8% des femmes avaient une valeur du T-score dans les limites de la normale et 55.8% des femmes avaient des valeurs de DMO compatibles avec une ostéoporose. Six femmes (1.6%) avaient un antécédent de fracture de faible intensité, et dans ce groupe, la DMO était significativement plus basse. Cinq d'entre elles avaient au moins 50 ans.

Le statut hormonal influençait les valeurs de DMO. En effet, le groupe des 216 femmes ménopausées avait une DMO moyenne de 0.596 contre 0.455 pour les femmes avant la ménopause et la différence était statistiquement significative ($p < 10^{-5}$). Par ailleurs, la durée prolongée de la ménopause était associée aux valeurs de DMO les plus basses avec un coefficient de corrélation calculé à $r = 0.52$ (figure 2).

En dehors de l'âge et de la durée de la ménopause, l'intensité de l'activité physique habituelle durant les mois qui avaient précédé l'étude avait une influence significative sur les valeurs de la DMO ($p = 0.03$). Ainsi, une activité physique intense était corrélée à une DMO élevée (tableau 3).

De même les femmes qui consommaient en moyenne un pot de yaourt par semaine ou plus avaient une DMO moyenne supérieure à celles qui consommaient moins d'un pot hebdomadaire et la différence était significative ($p = 0.0001$) (tableau 4). La forte consommation de tabac était associée à une DMO basse. La quantité d'alcool consommé (faible dans l'ensemble) n'a pas influencé de façon significative les valeurs de la DMO dans le groupe de femmes étudiées ($p > 0.05$). Enfin, l'indice de masse corporelle (valeur moyenne : 27.36 dans tout le groupe) n'a pas eu d'influence significative sur la distribution des valeurs de la DMO ($p = 0.5$).

DISCUSSION : Cette étude transversale observationnelle montre que la DMO moyenne de l'ensemble des femmes était de 0.513

g/cm². La DMO diminuait progressivement avec l'âge avec une pente plus forte après 70 ans. En se référant aux classes du T-score de l'OMS, 196 femmes (53.4%) avaient un T-score dans les limites de la normale, 132 femmes (46.6 %) avaient un T-score suggérant une ostéopénie et 39 femmes (13.6%) avaient un T-score suggérant une ostéoporose.

Si dans les pays occidentaux, l'ostéoporose est reconnue comme un problème de santé publique (4-5,13-14) et a fait l'objet de nombreux travaux, elle n'a été que peu étudiée au Cameroun [15]. Notre travail a voulu combler ce vide. Il avait pour but de déterminer les valeurs de référence de la DMO dans un échantillon de femmes camerounaises saines afin d'évaluer l'ampleur du problème. Il a montré que les valeurs de la DMO de la femme camerounaise n'étaient en général pas plus élevées que les valeurs admises chez les femmes caucasiennes [16] et qu'elles diminuaient avec l'âge. La prévalence de l'OPFM bien que comparable à celle reportée dans plusieurs séries occidentales était plus basse que celle reportée en Jordanie (30%), mais il s'agissait là d'une série hospitalière [17]. Les valeurs de DMO dans notre population étaient comparables à celles trouvées chez un groupe de femmes nigériennes en utilisant la même technique échographique [7]. Les facteurs reconnus ailleurs pour influencer sur la DMO ont pour la plupart été confirmés dans notre travail, les plus importants étant l'âge et le statut hormonal (ménopause) [18,19]. La consommation régulière de produits laitiers, même en faible quantité semble avoir eu un effet protecteur sur le capital minéral osseux, ainsi que l'activité physique, alors que le tabac et l'alcool influaient négativement sur le capital osseux. Nonobstant la diminution de la DMO et le pourcentage élevé de femmes ostéoporotiques, les fractures cliniquement significatives sont restées rares dans notre série. Ceci avait déjà été observé par Aspray en Gambie [20]. Cet auteur, utilisant comme technique la DXA avait observé que la DMO de la femme gambienne était en moyenne plus basse que celle de la femme britannique, mais que les fractures de faible degré d'énergie restaient rares. Au total, notre travail suggère que la DMO de la femme camerounaise urbaine se comporte comme celle des autres femmes dans le monde. L'ostéoporose semble au moins aussi fréquente que dans les populations caucasiennes mais reste relativement peu fracturaire. Les conclusions de ce travail préliminaire ne peuvent cependant pas être généralisées, car l'échantillon étudié, presque exclusivement urbain et non tiré au sort ne reflète pas totalement la population générale. D'autre part, bien que la technique échographique utilisée

soit de plus en plus acceptée par les cliniciens en charge de l'ostéoporose [11,10] elle n'a pas encore été complètement validée par l'OMS et nous ne sommes pas certains que les normes du T-Score intégrées à l'appareil soient valables chez nous. En effet, la classification clinique de l'OMS a été développée en utilisant l'absorptiométrie biphotonique au niveau de la hanche et du rachis et avait pour but essentiel de dépister les femmes à risque de fracture de contrainte [16]. L'appliquer en utilisant une autre technique et sur un autre site peut exposer à des erreurs. En d'autres termes, l'échographie se propose simplement d'aider à la détermination du risque fracturaire pour les fractures de faible degré d'énergie. Nos résultats, tout comme ceux des études faites en Suisse [10,11], suggèrent que l'échographie calcanéenne quantitative peut être une bonne alternative à la DXA pour le dépistage de l'ostéoporose à risque fracturaire.

CONCLUSION : L'ostéoporose primitive de la femme ménopausée est un véritable problème de santé publique en occident. Elle était considérée au Cameroun comme un problème marginal. Les données préliminaires de cette étude suggèrent que cette situation est en train de changer et qu'un pourcentage non négligeable de femmes camerounaises en serait atteint au stade pré fracturaire, avec toutes les implications en matière de prévention. Au terme de ce travail, nous recommandons donc de mener des études similaires sur une plus grande échelle et à différents sites et d'instaurer un ou plusieurs sites sentinelles pour évaluer la prévalence de l'OPFM. Par ailleurs, compte tenu de son accessibilité et son prix, la généralisation de cette technique de mesure devrait être envisagée en Afrique.

REFERENCES

1. Dreux C, Delmas P. Les méthodes de mesure de la densité minérale osseuse (DMO) et des marqueurs de remodelage osseux dans le dépistage de l'ostéoporose. Bull Acad Natle Med 2001; 185 (8)
2. ANAES.- Service évaluation technologique et Service des Recommandations et références professionnelles. Documents de travail, avril et mai 2001.
3. Siminoski K, Leslie WD, Frame H, Hodsman A, Josse RG, Khan A, Lentle BC, Levesque J, Lyons DJ, Tarulli G, Brown JP; Canadian Association of Radiologists. Recommendations for bone mineral density reporting in Canada. Can Assoc Radiol J 2005; 56: 178-88.
4. Maravic M, Le Bihan C, Landais P, Faedellone P. Incidence and cost of osteoporotic fractures in France during 2001. A methodological approach by the national

hospital database. Osteoporos Int. 2005;16:1475-80.

5. Lippuner K, Golder M, Greiner R. Epidemiology and direct medical cost of osteoporotic fractures in men and women in Switzerland. Osteoporos Int. 2005; 16 :S8-S17.

6. Stratégie sectorielle du Ministère de la santé de 2002 à 2010. République du Cameroun.

7. Vanderjagt DJ, Bond B, Dulai R, Pickel A, Ujah IO, Wadinga WW, Scariano JK, Glew RH. Assessment of the bone status of Nigerian women by ultrasound and biochemical markers. Calcif Tissue Int 2001;68:277-84.

8. Kung AW, Ho AY, Sedrine WB, Reginster JY, Ross PD. Comparison of a simple clinical risk index and quantitative bone ultrasound for identifying women at increased risk of osteoporosis. Osteoporos Int 2003;14:716-21.

9. Pongchaiyakul C, Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Nguyen TV. Development and validation of a new clinical risk index for prediction of osteoporosis in Thai women. J Med Assoc Thai 2004; 87:910-6.

10. Hartl F, Tyndall A, Kraenzlin M, Bachmeier C, Gückel C, Senn U, Hans D, and Theiler R. Discriminatory ability of quantitative ultrasound parameters and bone mineral density in a population-based sample of postmenopausal women with vertebral fractures: results of Basel osteoporosis study. J Bone Miner Res 2002; 17:321-330.

11. Krieg MA, Cornuz J, Rufieux C, Sandini L, Büche D, Dambacher MA et al. Comparison of three bone ultrasounds for discrimination of subjects with and without osteoporotic fractures among 7562 elderly women. J Bone Miner Res 2003; 18:1261-66.

12. Sahara Clinical Sonometer, User Guide

Document N°. 080-0718 Révision A, May 1999 USA

13. Kanis JA, Delmas P, Burckhart P, Cooper C, Torgerson D. Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. The European Foundation for Osteoporosis and Bone Disease. Osteoporos Int 1997; 7:390-406.

14. Riggs BL, Melton LJ III. The worldwide problem of osteoporosis: Insights afforded by epidemiology. Bone 1995; 17(suppl5):505S-511S.

15. Zebaze RM, Seeman E. Epidemiology of hip and wrist fractures in Cameroon, Africa. Osteoporos Int 2003; Jun;14:301-5.

16. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of WHO Study Group. World Health Organ Tech Rep Ser. 1994; 843:1-129.

17. Shilbayeh S. Prevalence of osteoporosis and its reproductive risk factors among Jordanian

women: a cross-sectional study. Osteoporos Int 2003;14:929-40.

18. Schott AM, Weill-Engerer S, Hans D et al. Ultrasound discriminates patients with hip fracture equally well as dual energy X-ray absorptiometry and independently of bone mineral density. J Bone Miner Res 1995;10: 243-249.

19. Hodson J, Marsh J. Quantitative ultrasound and risk factor enquiry as predictors of postmenopausal osteoporosis: comparative study in primary care. BMJ 2003; 326:1250-1.

20. Aspray TJ, Prentice A, Cole TJ, Sawo Y, Reeve J, Francis RM. Low bone mineral content is common but osteoporotic fractures are rare in elderly rural Gambian women. J Bone Miner Res 1996; 11:1019-25.

Remerciements : Les auteurs remercient particulièrement la CIDMEF, l'IAFPRES, le Pr Abdel Koumaré, le Pr Fritz Baumann pour l'appui, apporté à la réalisation de ce travail, le Pr Cem Gabay pour la relecture et les suggestions faites sur cet article.

Tableau 1: DMO moyenne en fonction des classes d'âge.

	Classes d'âge (ans)						Total
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 et +	
N (%)	44 (12.0)	39 (10.6)	72 (19.6)	96 (26.2)	64 (17.4)	52 (14.2)	367 (100.0)
DMO moyenne	0.623	0.619	0.570	0.510	0.453	0.337	0.513
Écart type	0.133	0.1392	0.109	0.104	0.098	0.0810	0.1417

Tableau 2: Distribution des femmes en fonction du T-Score et des groupes d'âge

		Classe d'âge (ans)						Total
		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 et +	
T score ≤ -2,5: (ostéop orose)	Effect.	0	0	1	2	7	29	39
	% par classe	0.0%	0.0%	1.4 %	2.1 %	10. 9%	55. 8%	10.6%
-2,5 < T-score ≤ -1: (ostéop énie)	Effect.	8	8	16	43	37	20	132
	% par classe	18.2%	20.5%	22. 2%	44. 8%	57. 8%	38. 5%	36.0%
T-score > -1: (normal)	Effect.	36	31	55	51	20	3	196
	% par classe	81.8%	79.5%	76. 4%	53. 1%	31. 3%	5.8 %	53.4%
Total	Effec.	44	39	72	96	64	52	367
	% par classe	100%	100%	100 %	100 %	100 %	100 %	100%

Tableau 3 : DMO moyenne et activité physique

	Faible	Modérée	Intense	Valeur de p
Nombre de sujets	83	267	17	
Age moyen	55.7	50.6	44.2	
DMO (écart type)	0.478 (0.145)	0.498 (0.150)	0.580 (0.155)	P= 0.03

Tableau 4 : DMO moyenne et consommation de produits laitiers

Groupe	N	Moyenn e	Ecart-type	Erreur moyenne	standard	p
A	83	0.565	0.143	0.016		0.001
B	270	0.507	0.134	0.008		

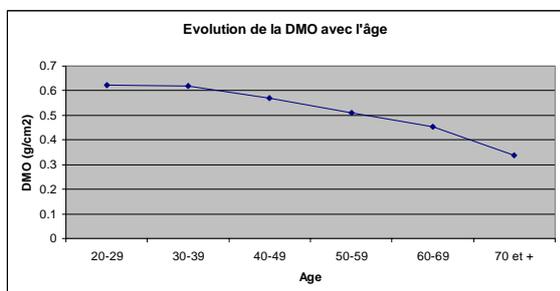
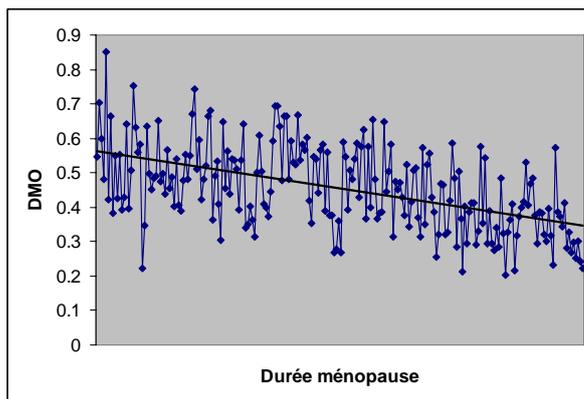


Figure 1: évolution de la DMO avec l'âge

Figure 2 : variation de la DMO en fonction de la durée de la ménopause