

République algérienne démocratique et populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Institut des sciences médicales SAAD DAHLAB de Blida

Thèse pour l'obtention du doctorat en sciences médicales

**FACTEURS DE RISQUE DE L'OSTEOPOROSE
POST-MENOPAUSIQUE
*DANS LA VILLE DE DOUERA***

Auteur : **Dr. Hammoumraoui Nadir**

Directeur de thèse : **Pr. Hachemi Djoudi**

JURY

Président : **Pr Mohamed Bayou**

Membres du jury

- **Pr Ahmed Benzaoui**
- **Pr Mourad Derguini**
- **Pr Hachemi Djoudi**
- **Pr Wahiba Mammeri**

Soutenue le 02 décembre 2012

Remerciements

Je tiens tout d'abord à adresser mes plus vifs remerciements au professeur Hachemi Djoudi, mon directeur de thèse, qui m'a soutenue tout au long de ce travail, à commencer par la rédaction du protocole, le choix des références jusqu'à la correction de ce manuscrit.

Que soient également remerciés ici les internes du service qui ont accompli l'une des tâches les plus ardues de ce travail, le recrutement des sujets.

J'adresse mes plus sincères remerciements aux docteurs Samira Abrouk et Djohar Hannoune de l'institut national de santé publique qui ont bien voulu m'aider à faire la saisie et l'analyse des données.

Je ne saurais oublier ici le personnel de l'unité de densitométrie osseuse pour l'aide logistique qu'il a apporté.

Que toute ma famille en particulier mon père, qu'il repose en paix et mon épouse, trouve ici l'expression de ma gratitude pour leurs encouragements et leur patience à mon égard.

Enfin que soient profondément remerciés le président du jury et les membres du jury pour l'expertise qu'ils ont bien voulu apporté à ce travail.

Sommaire

I. Introduction	5
II. Rappel sur l'ostéoporose	7
1. Définitions	7
2. Epidémiologie	8
3. Evolution de la masse osseuse au cours de la vie	11
4. facteurs de risque et leur influence des sur la masse osseuse	13
5. Intérêt des facteurs de risque	20
III. Problématique	26
1. Particularités de la population algérienne	27
2. Question de recherche	28
IV. Etude	29
1. Buts de la recherche	29
2. Objectif principal	29
3. Objectif secondaire	29
4. Protocole d'étude	30
A. Type d'étude	30
B. Matériel et méthodes	30
i. Critères d'inclusion	30
1. Malades	30
2. Témoins	30
ii. Critères de non inclusion	30
iii. Critère de jugement	31
iv. Critères de mesure	31
v. Déroulement de l'étude	32
1. Recrutement	32
2. Questionnaire	33
3. Mesure de la densitométrie osseuse	33
vi. Considérations éthiques	34
vii. Echancier du programme de travail	34
C. Calcul de la taille échantillonnale	35
D. Plan d'analyse statistique	36
V. Résultats	39
VI. Discussion	114
VII. Conclusion	119
VIII. Annexes	120
• Annexe 1 : bibliographie	121
• Annexe 2 : questionnaire	129

Abréviations et unités

DMO : densitométrie osseuse
FDR : facteur de risque
IMC : indice de masse corporelle
Kg : kilogrammes
M² : mètre carré
Pd : poids
OFELY : ostéoporose femme de Lyon
% : pourcent
OMS : organisation mondiale de la santé
Moy : moyenne
ET : écart-type
DS : déviation standard
N : nombre ou effectif
P-value : valeur statistique de P
OR : odds-ratio (rapport de côtes)
IC : intervalle de confiance
PTS : Points
ISCD : International Society for Clinical Densitometry
TNF : Tumor Necrosis Factor
IL : Interleukine
TGF : Transforming Growth Factor
NOF : National Osteoporosis Foundation
SCORE : Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation
ABONE : Age, Body size, Non Estrogen use
ORAI : Osteoporosis Risk Assessment Instrument
SP : Spécificité
Se : Sensibilité
ESF : extrémité supérieure du fémur
EIAB : extrémité inférieure de l'avant-bras
FV : fracture vertébrale
PA : personnes-années

I. Introduction

L'ostéoporose post-ménopausique (OPM) constitue un problème de santé publique, qui engendre des coûts considérables pour la société à cause de la morbidité et de la mortalité qui lui sont liées.

Il est donc indispensable de la prévenir et de la traiter.

L'un des moyens de dépistage dont on dispose actuellement pour le dépistage est la densitométrie osseuse (DMO) qui est le seul examen validé, il permet le diagnostic avant la survenue de fracture.

La prévalence de l'OPM est d'environ 30%, soit une femme sur trois, le dépistage n'étant pas envisageable chez toutes les femmes, celles qui doivent subir un dépistage doivent être sélectionnées en se basant sur la présence des facteurs de risque (FDR) de l'ostéoporose.

Par ailleurs ces FDR peuvent servir dans l'établissement de campagnes de sensibilisation et permettre des actions de prévention en agissant sur les facteurs modifiables.

Parmi les FDR les plus importants on retrouve les facteurs génétiques et les facteurs environnementaux ce qui laisse supposer une variabilité de ces facteurs selon les populations.

Ainsi leur distribution ou leur pondération peut également différer considérablement, ce qui est corroboré par la présence de multiples scores propres à chaque pays.

D'où l'intérêt de leur détermination pour chaque population pour une meilleure prise en charge de cette maladie.

Après avoir défini l'ostéoporose, les données actuelles de son épidémiologie seront résumées

L'évolution de la masse osseuse durant la vie sera détaillée en insistant sur l'influence des FDR sur celle-ci et l'intérêt de ces facteurs dans la prise en charge globale de l'OPM sera le point central de cette étude.

Enfin l'étude pour la détermination de ces FDR dans une population algérienne sera exposée.

Celle-ci comportera successivement le protocole d'étude, les résultats et une discussion.

II. Rappel sur l'ostéoporose

1. Définitions :

Depuis la conférence de consensus de Hong Kong en 1993 et celle d'Amsterdam en 1996, l'ostéoporose est définie comme une affection diffuse du squelette, caractérisée par une masse osseuse basse et des altérations micro-architecturales du tissu osseux, conduisant à une augmentation de la fragilité osseuse et à un risque accru de fractures (1).

Les fractures de l'avant-bras, des vertèbres, de l'extrémité supérieure du fémur (ESF), caractéristiques de cette maladie, ne sont donc plus considérées comme une manifestation initiale mais comme une complication de cette ostéopathie puisque le diagnostic au stade de fracture n'a que peu d'intérêt dans la prévention.

Parmi les ostéoporoses primitives, Riggs et Melton (2) ont proposé de distinguer l'ostéoporose post ménopausique (type I) et l'ostéoporose sénile ou d'involution (type II).

L'ostéoporose de type I, qui survient entre 50 et 70 ans, est six fois plus fréquente chez la femme que chez l'homme.

Elle résulte essentiellement de la perte osseuse post-ménopausique et touche avec prédilection l'os trabéculaire, elle est responsable de fractures de l'extrémité inférieure du radius (EIR) et de tassements vertébraux et à un âge plus avancé de fractures de la hanche.

En raison de la forte relation existant entre la densité minérale osseuse (DMO) et le risque fracturaire, un groupe d'experts de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a proposé de définir l'ostéoporose à partir de critères densitométriques (3) (tableau I).

T-score densitométrique	Fracture ostéoporotique	conclusion
T-score > -1	non	normalité
-2.5 < T-score < -1	non	ostéopénie
T-score < -2.5	non	ostéoporose
T-score < -2.5	oui	ostéoporose sévère

Figure I : Diagnostic d'une ostéoporose chez la femme, après la ménopause, En fonction du résultat de la mesure de la densité osseuse, selon L'organisation mondiale de la santé (OMS).

Le seuil choisi (T-score inférieur à - 2,5), qui permet de classer comme ostéoporotiques environ 30 % des femmes ménopausées, paraît adapté, en regard des données épidémiologiques qui montrent que le risque de survenue d'une fracture ostéoporotique chez une femme de 50 ans pour le reste de sa vie est d'environ 40 %.

Cette définition densitométrique permet de reconnaître la maladie à un stade précoce, pré-fracturaire, et de mettre en œuvre des mesures thérapeutiques préventives.

Mais elle ne s'applique qu'aux femmes blanches ménopausées, et non aux hommes ni aux femmes jeunes.

2. Epidémiologie (ampleur du problème) :

Deux raisons fondamentales expliquent pourquoi ce problème a surgit

Ces 20 dernières années

- ⤴ Le vieillissement progressif des populations, la pyramide démographique tend à s'inverser
- ⤴ L'allongement de l'espérance de vie.

En Algérie on ne dispose pas actuellement de beaucoup de données épidémiologiques concernant l'ostéoporose, à part le travail de thèse mené à Douéra qui a conclu à une prévalence ajusté à la population de 34% (Thèse C.Haouichat, 2011).

On rappelle des données épidémiologiques pour souligner l'importance de ce problème.

Chez les populations européennes et nord-américaines, l'incidence et la prévalence des fractures ostéoporotiques, indicateurs les plus représentatifs de la maladie, ne cessent de croître.

La distribution démographique des fractures est caractérisée par :

- une augmentation exponentielle avec l'âge ;
- une nette prépondérance féminine, mais environ 20 % des fractures vertébrales et 30 % des fractures de l'ESF surviennent chez l'homme ;
- une inégalité ethnique, la race blanche étant plus exposée que la race jaune et la race noire ;
- une disparité géographique au sein même de l'Europe, les pays du Nord étant plus exposés.

Parmi 100 femmes françaises arrivant à la ménopause, 40 présenteront au moins une fracture non traumatique avant la fin de leur vie.

Si les fractures de l'avant-bras, les tassements vertébraux et les fractures de l'ESF sont les complications les plus fréquentes, il paraît également légitime de s'intéresser aux fractures costales, aux fractures du col de l'humérus, et aux fractures bi-malléolaires du sujet âgé, favorisées par l'existence d'une ostéoporose ou d'une ostéopénie.

Les conséquences financières sont majeures : en France, le coût annuel de l'ostéoporose est évalué à 1 milliards d'euros ; aux États-Unis, il a été estimé à 10 milliards de dollars en 1988.

Les fractures de l'ESF représentent un problème majeur en termes de santé publique : en 1990, on estimait à 1,7 million le nombre mondial de ces fractures. La projection de ces chiffres en 2025 permet d'estimer à 1,1 million leur nombre chez les hommes et à 2,8 millions chez les femmes.

Ainsi, en Finlande, l'incidence annuelle ajustée pour l'âge s'est accrue, entre 1970 et 1993, de 108 à 214 chez les hommes et de 275 à 420 chez les femmes.

L'incidence des fractures de l'ESF est trois fois plus élevée chez les femmes que chez les hommes en France.

Le risque de survenue d'une fracture de l'ESF est estimé à 17 % pour une femme de 50 ans (pendant le reste de sa vie) et à 5 % pour les hommes du même âge.

L'évolution des fractures de l'ESF est redoutable : réduction d'autonomie, séjour en institution, décès d'environ 25 % (11 ; 12 ; 13) des patients dans les 12 mois suivant la fracture.

Le taux de mortalité du premier mois est estimé (4) à 14,1 % pour les hommes et 5,4 % pour les femmes, de même, le taux de décès au cours de l'hospitalisation est de 10,5 % pour les hommes et de 5 % pour les femmes.

En France, on dénombrait en 1990 environ 48 000 fractures de l'ESF. La projection de ces données en 2050 laisse prévoir la survenue d'environ 150 000 fractures, si l'incidence actuelle perdure.

L'âge moyen de survenue est de 81,3 ans pour les femmes et de 73,3 ans pour les hommes et correspond, dans les deux sexes, à l'espérance de vie moyenne.

Le coût direct de ces fractures, en incluant les frais d'hospitalisation pour la chirurgie et les frais de rééducation, est actuellement estimé à 0,8 milliards d'euros par an pour les patients des deux sexes de plus de 70 ans.

L'incidence des fractures vertébrales (FV) liées à l'ostéoporose n'est pas facile à établir en raison :

- du caractère indolore de la moitié d'entre elles.
- de la difficulté à affirmer, devant une déformation vertébrale radiographique, qu'il s'agit bien d'une fracture.
- du caractère traumatique de certaines fractures, en particulier chez l'homme jeune.

Une enquête radiographique sur l'incidence de ces fractures, effectuée sur l'ensemble de la population blanche de la ville de Rochester (États-Unis) entre 1985 et 1989, a évalué l'incidence annuelle à 145 pour 100 000 femmes et à 73 pour 100 000 hommes (5).

En utilisant le fichier du Medicare (États-Unis, 1986-1989) réunissant 151 986 patients hospitalisés pour une fracture vertébrale, une autre enquête rapporte une incidence de 171 hospitalisations pour 100 000 femmes et 99 pour 100 000 hommes de race blanche(6).

Ces deux études montrent que l'incidence des fractures vertébrales est plus élevée chez les femmes et augmente de façon exponentielle avec l'âge.

On estime, par approximation à partir des données anglo-saxonnes, que 50 000 à 70 000 tassements vertébraux surviennent chaque année en France, de même à 25 000-35 000 en Algérie par extrapolation en fonction du nombre d'habitants.

Le risque de survenue d'une fracture vertébrale est actuellement estimé à 16 %pour une femme ménopausée de plus de 50 ans durant le reste de sa vie, et l'âge de survenue du premier tassement vertébral est en moyenne de 67 ans (9).

Les fractures de l'extrémité inférieure de l'avant-bras (EIAB) prédominent fortement chez la femme et seulement 10 à 15 % de ces fractures surviennent chez l'homme.

L'incidence annuelle de ces fractures a été estimée à 42/10 000 chez la femme et le risque de survenue de cette fracture est actuellement évalué à 16 %pour une femme ménopausée de plus de 50 ans, durant le reste de sa vie.

Si l'évolution de cette fracture est habituellement favorable (hormis le risqued'algodystrophie), elle représente indiscutablement un facteur de risque important pour la survenue ultérieure d'une fracture de l'ESF (risque multiplié par deux), ou de tassements vertébraux (risque multiplié par trois), et ce dans les deux sexes.

Les autres fractures ostéoporotiques sont également fréquentes, en particulier chez l'homme : fractures de côtes, fractures de l'humérus proximal et fractures de la cheville.

Une étude australienne (10), portant sur une cohorte de 820 hommes de plus de 60 ans, a montré que l'incidence de ces fractures, chiffrée respectivement à 42, 21 et 21 (pour 10 000 personnes années ou 104

PA), était proche de l'incidence des fractures vertébrales (42/104 PA) et de l'ESF (41/104 PA).

3. Evolution de la masse osseuse au cours de la vie :

La fracture, après un traumatisme minime, est due à la perte des compétences biomécaniques de l'os par perturbation de sa microarchitecture et par diminution de la masse osseuse.

L'altération de la microarchitecture joue certainement un rôle majeur mais sa mise en évidence est difficile, elle nécessite une biopsie osseuse, les méthodes radiologiques ne sont pas encore au point.

La masse osseuse a été bien étudiée, il est bien établi actuellement que plus celle-ci est basse plus le risque fracturaire augmente.

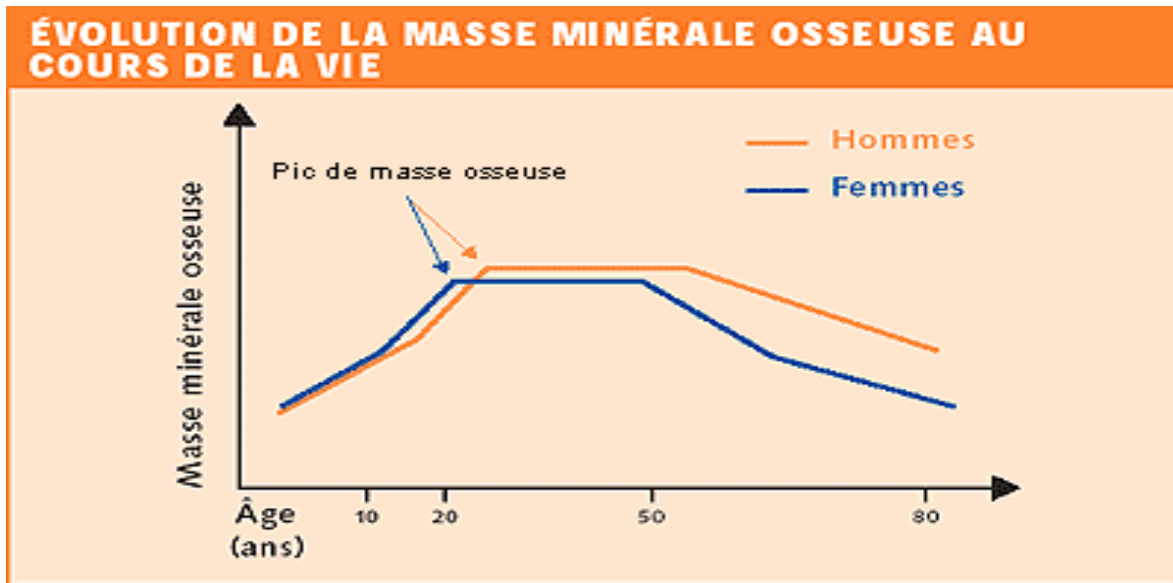
On sait par ailleurs que le capital osseux après la ménopause est la résultante de la masse osseuse acquise pendant la vie et de la perte post-ménopausique.

Une masse osseuse faible est retrouvée dans 03 situations :

- faible capital osseux acquis pendant la vie.
- perte osseuse liée à la ménopause trop importante.
- conjonction de ces deux phénomènes.

L'acquisition de la masse osseuse pendant l'enfance de même que sa perte est déterminée génétiquement mais beaucoup d'autres facteurs peuvent intervenir :

- dans les degrés d'acquisition pendant l'enfance.
- dans son maintien pendant la vie (avant la ménopause).
- dans les degrés de la perte osseuse liée à la ménopause.



Graphique 1 : évolution de la DMO durant la vie

Il est actuellement admis que le risque de fracture est corrélé à la DMO ainsi il a été démontré que le risque relatif de fracture est augmenté si la DMO est basse.

La cinétique de la masse osseuse (mesurée par DXA) dépend de l'influence des facteurs de risque qui détermine ainsi le degré d'acquisition pendant la croissance ; son maintien pendant l'âge adulte et sa perte après la cinquantaine.

4. facteurs de risque et leur Influence sur la masse osseuse :

A côté de toutes les situations pathologiques qui exposent à une ostéoporose et qui constituent le cadre particulier des ostéoporoses dites secondaires (qui ne rentre pas dans le cadre de cette étude), il existe de nombreux facteurs de risque (tableau 2) naturels ou d'environnement.

Leur lien avec la survenue de l'ostéoporose ou de la fracture est prouvé mais de façon très variable d'une étude à une autre, ceci s'expliquant par le fait de l'influence de la génétique et de l'environnement sur la masse osseuse, ces deux facteurs étant également variable selon la géographie et les populations.

Constitutionnels	Ethnie blanche Antécédents familiaux d'ostéoporose Petite taille et petit poids
Nutritionnels	Carence en calcium Carence en vitamine D Carence protidique
Toxiques	Tabac Alcool Médicaments : glucocorticoïdes, anticonvulsivants, hormones thyroïdiennes
Ménopause	Précoce Chirurgicale
Endocrinopathies	Hypercorticisme Hypogonadisme Hyperthyroïdie Hypothyroïdie

Facteurs de risque d'ostéoporose.

Les pièces osseuses qui composent le squelette comportent du tissu osseux cortical (80 % de la masse osseuse globale) et du tissu osseux trabéculaire, formé de plaques reliées par des piliers.

La proportion d'os trabéculaire dépend du site anatomique : 100 % au centre du corps vertébral, 95 % au centre du calcaneum, 65 % dans le radius ultra distal, 50 % dans la région inter-trochantérienne, 40 % dans la région trans-cervicale fémorale, 25 % pour une vertèbre entière, et 5 % pour le radius proximal.

La compétence biomécanique, c'est-à-dire la capacité d'une pièce squelettique à résister à des contraintes, dépend de la proportion d'os cortical, de la masse osseuse, de son anatomie (macro architecture osseuse), mais aussi de la microarchitecture osseuse trabéculaire, du degré de minéralisation et de la qualité du collagène.

La survenue d'une fracture ostéoporotique résulte de la défaillance de ces facteurs osseux intrinsèques et de l'augmentation du risque de chutes et de traumatismes, en particulier chez le sujet âgé après 65-70 ans.

La définition de la masse osseuse est histologique et correspond à la quantité de tissu osseux par unité de volume, déterminée par analyse histomorphométrique d'une biopsie osseuse trans-iliaque.

En pratique clinique, la masse osseuse est évaluée en routine en mesurant la densité osseuse surfacique, à l'aide de la densitométrie osseuse.

Des études longitudinales réunissant plus de 10 000 femmes ont montré que le risque de fractures augmentait au fur et à mesure de la diminution de la DMO et on admet actuellement que toute diminution d'un écart type de la DMO multiplie par deux le risque de fracture (11, 12, 13).

La masse osseuse disponible à un moment donné chez un adulte âgé dépend d'une part du capital osseux acquis au cours de la croissance, et d'autre part de l'intensité de la perte osseuse survenue à partir de 40 ans.

Le capital osseux maximal est atteint, dans les deux sexes, vers la vingtième année [14, 15, 16].

Une première phase de croissance osseuse rapide (graphique 1) s'écoule de la naissance à 4 ans, tandis qu'une seconde phase correspond à la puberté.

Cette accélération de la croissance osseuse au cours de l'adolescence débute et finit 2 ans environ plus tôt chez la fille que chez le garçon.

L'acquisition du pic de masse osseuse est conditionnée par le terrain génétique, l'activité physique, et les facteurs nutritionnels [17].

Ce sont les études comparant la densité osseuse de jumeaux qui apportent les arguments les plus convaincants en faveur du contrôle génétique de la masse osseuse [18].

Il existe une corrélation entre la DMO des deux jumeaux, plus forte pour les jumeaux monozygotes que pour les jumeaux dizygotes.

Cette « héritabilité » de la masse osseuse, observée sur tous les sites de mesure, plaide en faveur d'un contrôle génétique de l'acquisition du capital osseux lors de la croissance, ce qui nous a incité entre autres à effectuer ce travail.

En raison du lien observé entre le polymorphisme génique du récepteur à la vitamine D (VDR) et la DMO [19], on estime actuellement que l'héritabilité de la masse osseuse est contrôlée par un ensemble de gènes qui interagissent avec le VDR.

Les facteurs génétiques expliquent 70 à 80 % de la variance de la masse osseuse.

Plaident également en faveur du contrôle génétique de la masse osseuse les différences interethniques, et particulièrement le fait que la densité osseuse est plus élevée d'environ 6 % chez les sujets noirs [20], ainsi que les études familiales révélant que les enfants de sujets ostéoporotiques ont une masse osseuse plus basse que les sujets contrôles, tant au rachis lombaire qu'au col fémoral [21, 22].

Interfaces entre le terrain génétique et la nutrition, la taille, le poids et la masse maigre sont des déterminants du capital osseux chez les sujets jeunes.

Le gain rapide de masse osseuse qui survient au moment de la puberté est ainsi bien corrélé au gain de taille et de poids [16].

Parmi tous les facteurs d'environnement, l'activité physique est celui dont le lien avec la masse osseuse semble le plus fort, en particulier pour les exercices réalisés en charge, à une intensité compatible avec des cycles réguliers chez l'adolescente et la femme jeune sportive [23].

Enfin, le rôle d'apports calciques suffisants, en particulier d'alimentaires lactés, doit être souligné en raison des résultats positifs (gain de masse osseuse) apportés par plusieurs études réalisées chez des enfants, des adolescents et des adultes jeunes.

C'est à partir de 40 ans environ que débute dans les deux sexes une perte osseuse lente, linéaire, de l'ordre de 3 % par décennie, en secteur trabéculaire.

Chez la femme, immédiatement après la ménopause, la perte osseuse s'accélère et atteint en moyenne 2 % par an pendant une dizaine d'années.

Chez environ 25 % des femmes ménopausées, on observe une perte osseuse plus rapide, qui dépasse 2,5 % par an et peut atteindre le rythme annuel de 5 à 8 %.

Après 60 ans, la perte osseuse se poursuit parallèlement dans les deux sexes, plus lentement, puis s'accélère de nouveau après 75 ans, en particulier sur le site fémoral où elle atteint 0,9 % par an.

Entre 20 et 80 ans, la femme perd environ 40 % de sa masse osseuse spongieuse, alors que l'homme en perd 25 % durant la même période.

Cette perte osseuse répond à deux déterminants physiopathogéniques essentiels :

La ménopause et l'hyperparathyroïdie secondaire, en effet, la perte osseuse post-ménopausique, franche en secteur trabéculaire, est liée à la carence œstrogénique qui provoque une augmentation du remodelage osseux : le nombre d'unités de remodelage activées (BRU) augmente, de même que l'activité de chacune de ces unités.

La formation osseuse est insuffisante au sein de chaque BRU pour combler l'excès de résorption.

Les travées osseuses, plus minces, sont perforées puis fragmentées. Une détérioration progressive de l'architecture tridimensionnelle du réseau trabéculaire apparaît, précipitant la survenue des premières fractures ostéoporotiques.

L'hyperactivité des ostéoclastes lors de la carence œstrogénique pourrait être liée à une augmentation de la production locale de certaines cytokines (interleukine [IL] 1, IL6, *tumor necrosis factor* [TNF]) par les ostéoblastes, les cellules stromales et les cellules de la lignée myélomonocytaire.

La carence en œstrogènes provoquerait de plus une diminution de la production du *transforming growth factors* (TGF)-bêta, potentiellement responsable d'une augmentation de l'activité ou du recrutement des ostéoclastes.

L'hyperparathyroïdie secondaire se voit lors du vieillissement du squelette et s'accompagne d'une augmentation de la sécrétion d'hormone parathyroïdienne.

Elle est la conséquence de l'hypocalcémie induite chez le sujet âgé par la carence d'apport calcique alimentaire et l'insuffisance vitaminique D (qui résulte d'un défaut d'exposition solaire et de l'insuffisance rénale).

La stimulation de la résorption ostéoclastique par l'hormone parathyroïdienne explique l'accélération de la perte osseuse trabéculaire et corticale chez le sujet âgé, et se traduit par l'élévation des paramètres biochimiques du remodelage osseux [24].

Il est démontré que la supplémentation en calcium et en vitamine D des sujets âgés et carencés corrige ces anomalies biologiques, freine la perte osseuse et réduit l'incidence des fractures ostéoporotiques [25]. Cette dernière se surajoute pour aggraver la carence ostrogénique.

Par ailleurs l'anatomie osseuse joue également un rôle. La longueur de l'axe du col fémoral est un facteur prédictif du risque de survenue d'une fracture de l'ESF, et l'on admet actuellement que toute augmentation d'un écart type de la longueur du col fémoral multiplie environ par deux le risque de fracture, après ajustement pour la densité osseuse [26].

Certains facteurs extra osseux ont une répercussion importante sur la survenue de fractures, plus de 30 % des patients âgés d'au moins 75 ans chutent chaque année.

Dans 6 % des cas, cette chute provoque une fracture et dans 1 % des cas il s'agit d'une fracture de l'ESF.

Plusieurs études prospectives récentes ont démontré qu'après ajustement pour la densité osseuse, les antécédents de chutes, le faible poids, la diminution de la force musculaire quadricipitale, le degré d'instabilité, une faible vitesse de marche et la diminution de l'acuité visuelle multipliaient le risque de fractures [27].

L'existence d'un déficit musculaire ou d'un trouble de l'équilibre objectif, les maladies neurologiques, les déficits neurosensoriels, les prises médicamenteuses sédatives ou hypotensives, mais aussi l'environnement matériel du patient (responsable à lui seul d'environ 30 % environ des chutes) doivent être pris en compte dans une stratégie de prévention globale chez les patients âgés.

Autres facteurs de risque potentiels

Multiparité : quelques études bien menées ont montré que durant la grossesse la masse osseuse diminuait (28) mais reprenait une valeur légèrement au-dessous de celle avant la grossesse et reste dans la limite normale.

Cette reprise ne se fait qu'après la fin de l'allaitement.

Allaitement prolongé : au-delà de 06 mois la perte osseuse pendant l'allaitement est considérable mais peu évaluée en clinique.

Laconjonction de la multiparité avec l'allaitement prolongé : qui est une particularité de la population algérienne, n'a pas été bien analysée dans la littérature avec des données souvent contradictoires pourrait être bien intéressant à évaluer dans cette étude.

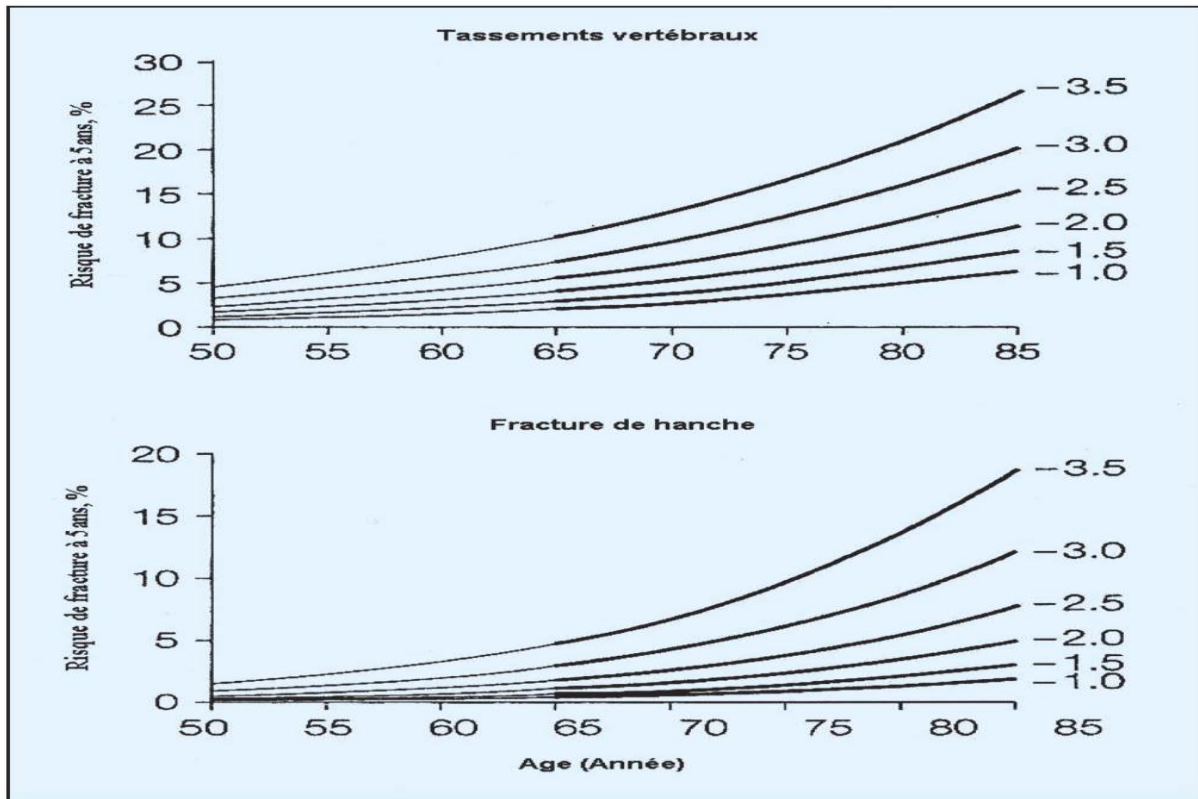
5. Intérêt des facteurs de risque :

L'intérêt des FDR réside essentiellement dans le dépistage qui constitue la clef de la deuxième stratégie de prévention. Or, la difficulté de la pathologie ostéoporotique est qu'il s'agit d'une maladie longtemps silencieuse et que, lorsque les fractures surviennent, il est plus difficile d'obtenir une prévention efficace.

On conçoit alors l'enjeu d'un outil de dépistage des sujets à risque qui permettrait de mesurer la densité minérale osseuse (dont on sait que la diminution est un facteur de risque majeur de fracture) et d'envisager une stratégie de prévention capable de prendre en compte l'évolution de la masse osseuse au cours de la vie.

Grâce aux études épidémiologiques, l'OMS a établi un seuil à partir duquel le risque est considéré comme élevé, seuil obtenu par des techniques d'ostéodensitométrie, qui permet le diagnostic, sur la colonne vertébrale et la hanche ou autre site, par un examen court et précis, une irradiation faible et une reproductibilité satisfaisante.

L'étude EPIDOS a montré que la diminution de la DMO mesurée par DXA au niveau du col du fémur et du corps entier est associée de façon significative au risque de fracture du col fémoral.



Variation du risque relatif de fracture en fonction du score densitométrique

Il s'agit d'un examen qui reste coûteux, l'envisager pour un dépistage de masse c'est-à-dire faire une DEXA à toutes les femmes est illusoire.

Il est donc intéressant et plus judicieux de ne faire cet examen qu'à des femmes qui présentent des facteurs de risque.

Différentes études et organisations américaines et européennes ont établi des scores pour indiquer une DXA (tableau 3) :

- **N.O.F** : Score De La *National Osteoporosis Foundation* (1999)(29)
- **S.C.O.R.E** : Pour *Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation* (30)
- **O.R.A.I** : *Osteoporosis Risk Assessment Instrument*(31)
- **A.B.O.N.E** : AGE ; Body Size ; Non Estrogen Use .(32)
- **WEIGHT CRITERION** : se basant uniquement sur le poids (23)

Score	Seuil	Système de cotation	Sensibilité	Spécificité	AUROC
N.O.F	≥ 1 pt	- âge : ≥ 65 ans. - poids : ≤ 57.5 Kg. -Antécédents personnels de fracture après 40 ans (traumatismeminime) - Antécédents familiaux de fracture(père ; mère) après 50 ans - Tabagisme actuel (01 point par item)	96.2	17.8	70
S.C.O.R.E	≥6 pt	- Ethnie : 5 pt (si pas noire) - Polyarthrite rhumatoïde : 4 pts si présents. - Antécédent de fracture : 4 pt / fracture. - Age : 3 x la dizaine de l'âge -Traitement œstrogénique : 1 pt si jamais utilisé - poids : moins le dernier chiffre du poids	99.6	17.9	80
O.R.A.I	≥ 9 pt	- âge : >75ans = 15 pt. 65-74 = 9 pt. 55-64 = 5 pt - poids : < 60 Kg = 9 pt 60-69.9 Kg = 3 pt - absence de traitementœstrogénique : 2 pt	97.5	27.8	79
A.B.O.N.E	≥ 2 pt	- Age : > 65 ans = 1 pt - Poids : < 63,5 kg = 1 pt -Traitement œstrogénique : Absent ou < 6 mois = 1 pt	83.3	47.7	72
WEIGHT CRITERION	Oui Ou Non	- Poids < 70 kg	87	47.6	79

Scores de sélection pour le dépistage

Autres scores d'actualité : le FRAX[®]

Le développement des modèles d'évaluation des risques de fractures ont été basés sur un programme de travail entrepris au Centre de Collaboration de l'OMS sur les Maladies Métaboliques des Os à l'Université de Sheffield.

L'outil a été développé par l'OMS pour évaluer les risques de fractures des patients.

On peut y accéder à l'adresse internet suivante :
<http://www.sheffield.ac.uk/FRAX>

Il est basé sur des modèles individuels de patients qui intègrent les risques associés avec des facteurs de risques cliniques aussi bien que la Densité Minérale Osseuse (DMO) au col fémoral.


Les modèles FRAX[®] ont été développés à partir de cohortes de populations étudiées en Europe, en Amérique du Nord, en Asie et en Australie.

Les algorithmes du FRAX[®] donnent une probabilité de fracture sur 10 ans.

Les données obtenues sont les probabilités sur 10 ans de fracture de la hanche ou d'une fracture majeure ostéoporotique (fracture clinique de la colonne vertébrale, avant-bras, hanche ou de l'épaule).

Outil de Calcul

Veillez répondre aux questions ci-dessous pour calculer la probabilité de fracture sur 10 ans sans ou avec DMO

Pays: **France** Nom/Identité: [A propos des facteurs de risques](#) 

Questionnaire :

1. Âge (entre 40 et 90 ans) ou Date de Naissance
Âge : Date de Naissance :
A M J

2. Sexe Masculin Féminin

3. Poids (kg)

4. taille (cm)

5. Fracture Précédente Non Oui

6. Parent fracture de la hanche Non Oui

7. Actuellement Fumeur Non Oui

8. Glucocorticoïdes Non Oui

9. Polyarthrite rhumatoïde Non Oui

10. Ostéoporose secondaire Non Oui

11. Alcool 3 unités ou plus par jour Non Oui

12. DMO du Col Fémoral (g/cm²)
Choisissez DXA

Cet outil prend en compte :

- L'âge
- Le sexe
- Le poids et La taille pour le calcul de l'IMC
- L'antécédent de fracture
- Le tabagisme
- La prise de corticoïdes
- La présence d'une polyarthrite rhumatoïde
- La présence d'une ostéoporose secondaire
- L'alcoolisme
- La DMO

Le FRAX® est outil global qui ne distingue pas ostéoporose primitive de a secondaire il ne calcule que la probabilité de fracture.

Il présente beaucoup d'imperfections :

Fracture :

Une fracture détectée par une observation radiographique seule (une fracture vertébrale morphométrique) compte comme une fracture antérieure.

Une fracture vertébrale clinique antérieure dont un patient souffre des conséquences, est un facteur de risques particulièrement fort.

La probabilité de fracture calculée peut alors être sous-estimée.

La probabilité de fracture peut aussi être sous-estimée en présence de fractures multiples.

Tabac, alcool, glucocorticoïdes :

Ces facteurs de risques apparaissent avoir un effet dépendant de la dose.

Plus élevée est l'exposition, plus grand est le risque.

Ceci n'est pas pris en compte et l'analyse informatique suppose une exposition moyenne.

Le jugement clinique doit être exercé pour des expositions faibles ou élevées.

Polyarthrite Rhumatoïde (PR) :

La PR est un facteur de risques de fractures.

Cependant, l'arthrose n'est pas un facteur de risque et est, éventuellement, protectrice.

Pour cette raison, on ne doit pas se fier à un rapport de "rhumatisme" par un patient à moins qu'il n'y ait une preuve clinique ou de laboratoire pour étayer le diagnostic.

Densité Minérale Osseuse (DMO) :

La technologie et le site de référence sont la DXA au col fémoral.

Les T-scores sont basés sur les valeurs de référence NHANES pour les femmes âgées entre 20 et 29 ans.

Les mêmes valeurs absolues sont utilisées pour les hommes.

Bien que le modèle soit construit pour la DMO au col fémoral, la mesure de la hanche totale est considérée équivalente pour prédire une fracture chez la femme.

III. Problématique

A ce jour aucune étude n'a été publiée concernant les facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique en Algérie néanmoins quelques données démographiques peuvent être avancées, selon le recensement général de la population et des habitants de 1998.

Le nombre d'habitants de femmes âgées de plus de 50 ans est d'environ 1.800 000 : c'est la population exposée à l'ostéoporose post-ménopausique.

Sachant que l'espérance de vie est de 74.5 ans et que une femme ménopausée sur trois aura au moins une fracture on s'attend à une incidence de fracture d'environ : 30 000 nouvelles fractures par an.

L'arsenal thérapeutique anti-ostéoporotique ne cesse de s'élargir, Beaucoup de médicaments sont disponibles et ont montré leur efficacité Quant à la réduction du risque fracturaire.

le traitement curatif institué au stade de fracture réduit certes le risque De survenue d'autres fractures mais il est plus intéressant de l'instituer à titre préventif et doit donc s'adresser aux sujets à risques.

Par ailleurs la prévention doit agir sur les facteurs de risque modifiables, à l'enfance déjà pour l'acquisition d'un maximum de masse osseuse, à l'âge adulte pour l'entretien de celle-ci et à la ménopause pour avoir un minimum de perte osseuse et enfin au stade de fracture pour éviter la survenue d'autres fractures.

Il est donc nécessaire d'évaluer le rôle de chaque facteur de risque pour Établir une stratégie préventive optimale notamment en Algérie où les rôles de ces facteurs sont inconnus.

1. Particularités de la population algérienne :

Le cadre social et environnemental de la population algérienne est différent d'où l'**hypothèse** que les facteurs de risque soient différents des pays occidentaux.

En effets la population algérienne féminine de plus de 50 ans est celle qui est née avant les années soixante, l'enfance et l'adolescence de cette tranche de population a été vécue pendant la période coloniale ou les conditions socio-économiques étaient défavorables de même que la grande multiparité de ces femmes (à rappeler l'explosion démographique qu'a connu le pays durant les années soixante et soixante-dix).

En pratique, il arrive fréquemment qu'un traitement préventif soit institué, son indication se base sur des facteurs de risque décrits chez d'autres populations, il serait plus judicieux d'asseoir cette indication à partir des facteurs de risque de notre population d'où la question : qui doit-on traiter chez nous ?

Pour cela il est intéressant d'établir un score qui permettrait de poser l'indication de la DMO pour pouvoir dépister avec la meilleure sensibilité/spécificité les femmes à risque.

Les justifications de cette étude peuvent ainsi être résumées en 4 points :

- La situation actuelle où l'ostéoporose est un problème de santé publique de par le monde et probablement en Algérie.
- La situation idéale serait de réduire au minimum la morbidité et les coûts liés à cette affection.
- Le moyen de parvenir à une prise en charge optimale est de lutter contre les facteurs de risque modifiables et de traiter les sujets à risque qu'il faudra définir dans notre population.
- 2 outils seront nécessaires :
 - ✓ Lutte contre les facteurs de risque par des campagnes de sensibilisation.

- ✓ Dépistage et traitement préventif indiqué par un score établi à partir des facteurs de risque qui sera certainement le moyen le plus efficace pour parvenir à ce but.

2. Question de recherche

La question qui découlerait de cette particularité et serait la base de ce travail est :

Quels seraient les FDR de l'OPM dans la population algérienne?

IV. étude

1. buts de l'étude :

Les buts de cette étude une fois les résultats obtenus seront de :

- Contribuer au développement d'une stratégie de prévention par la lutte contre les facteurs de risque modifiables adaptée à la population algérienne.
- Etablissement d'un score de dépistage de l'OPM
- Contribuer indirectement à réduire la morbidité liée aux complications de l'OPM chez les sujets à risque

2. Objectif principal :

Identifier les facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique dans une population de la ville de Douéra.

L'étude préconisée est de type cas témoin qui consistera à comparer des sujets ostéoporotiques à des sujets non ostéoporotiques.

L'idéal aurait été de les étudier par une enquête de type cohorte c'est-à-dire une étude longitudinale de suivi comparant des sujets exposés à des sujets non exposés mais ceci est impossible à réaliser vu que beaucoup de facteurs commencent à intervenir dès le jeune âge.

3. Objectif secondaire :

Identifier les facteurs de risque de la fracture liés à l'ostéoporose

En effet une fois la fragilité osseuse constituée, cette maladie reste sans gravité si la fracture ne survient pas, il est donc utile de rechercher quelles sont les causes de fracture autrement dit : les facteurs de risque de la chute.

4. Protocole d'étude

A. Type d'étude : enquête cas- témoin

B. Matériel et méthodes :

I. Critères d'inclusion :

1. Malades :

- Femmes ménopausées (voir définition plus bas) depuis au moins 2 ans.
- Résidente dans la commune de Douéra.
- Densité minérale osseuse (DMO) < -2.5 DS.
- Consentement.

Définition de la ménopause : aménorrhée naturelle depuis 2 ans

2. Témoins :

- Femmes ménopausées depuis au moins 2 ans.
- Résidentes dans la commune de Douéra.
- DMO > ou = - 1DS.
- Consentement.

ii. Critères de non inclusion :

Ces critères de non inclusion dans l'étude concernent à la fois les sujets malades et les témoins :

1. *Ostéoporoses secondaires (corticothérapie au long court > 03 mois à la dose de plus de 7,5 mg/j équivalents en prednisone)*
2. *Hyper ou hypothyroïdie.*
3. *Ménopause iatrogène.*
4. *Fractures ou tassements secondaires (traumatisme ; infection ; tumeurs ; dysplasique...)*
5. *Autres ostéopathies déminéralisantes : métastases osseuses ; cancers osseux primitifs ; myélome ; ostéomalacie ; hyperparathyroïdie ; maladie de Lobstein.*
6. *Ostéopathies densifiantes : fluorose ; maladie de Paget ; métastases...*
7. *Maladies chroniques : insuffisance rénale et insuffisance hépatique.*
8. *Traitement anti-ostéoporose en cours ou récent (< 6 mois).*
9. *Situations gênant la mesure de la DMO : matériel d'ostéosynthèse, scoliose.*

iii. Critère de jugement :

Le critère de jugement qui permettra de classer les sujets se réfère à la classification OMS de l'ostéoporose.

- *Présence d'une ostéoporose : selon la classification de l'OMS*
- *Ostéoporose = T-score \leq -2.5 DS.*
- *Normalité = T-score $>$ -1 DS.*

iv. Critères de mesure :

a. **Masse osseuse**: la détermination de la masse osseuse est réalisée à l'aide d'un densitomètre de marque Hologic, QDR Type Discovery W.

La mesure est faite au niveau de deux sites (rachis et hanche).

La valeur à prise en compte est la plus basse des deux sites suivants : rachis total, ou hanche totale (comme stipulé par la recommandation de l'ISCD : international society for clinical densitometry)(34).

La version du logiciel Hologic est 12.0.00.

En ce qui concerne les principaux facteurs de risque, ils sont mesurés de la manière suivante :

- b. **Antécédent personnel de fracture** : si sa survenue date de moins de 20 ans (pour éviter le biais de mémorisation) et apparue suite à un traumatisme minime comme défini par une chute ne dépassant pas la hauteur d'un mètre, la position assise ou trois marches d'escalier.
Cette fracture doit être documentée soit par une radiographie soit par un rapport médical.
- c. **Antécédent familiaux de fracture** : chez un parent de 1^{er}s degrés (père, mère, frère ou sœur) datant de moins de 15 ans et survenant suite à un traumatisme minime.
- d. **Ménopause précoce** si les règles ont totalement disparues avant l'âge de 40 ans et sans cause décelée.
- e. **Multiparité** : nombre de grossesse menée pendant au moins 6 mois.

- f. **Allaitement** : durée totale cumulée.
- g. **Tabac / alcool** : type, quantité et durée.
- h. **Poids et taille** : sont mesurées le sujet debout, pieds nus et le moins habillé possible.
- i. **Indice de masse corporelle** sera calculé par la formule =
 $\text{poids} / \text{t}^2$

v. Déroulement :

a. Recrutement :

Il a eu lieu dans la ville de Douéra par échantillonnage en population dans des districts de la ville, désignés par l'office national des statistiques, jusqu'à épuisement du nombre nécessaire de sujets.

Pour rappel un district est un groupe de maison non coupé par une rue.

La ville de Douéra compte 52 districts.

Le recrutement est fait en faisant du porte-à-porte par les internes du service qui se sont déplacé vers les domiciles des sujets au sein des différents districts.

Les sujets qui ont accepté de participer à l'étude ont été invités à l'établissement pour répondre à un questionnaire et effectuer une DMO.

Les sujets sont priés de se munir de tout documents se rapportant à leurs antécédents pathologiques (bilans, radiographies, compte-rendu d'hospitalisation.....)

b. Questionnaire : (annexe01)

Le questionnaire comporte toutes les rubriques nécessaires pour la collecte des données,

Il est accompagné d'un guide explicatif.

Il comporte :

- Un numéro d'ordre
- La date
- Le nom du médecin.
- District de recrutement
- Une codification pour chaque item.
- 9 sections :

1- identification : nom, prénom, date de naissance, âge, lieu de naissance, adresse, téléphone et profession.

2- type d'habitat et niveau d'instruction

3- antécédents médico-chirurgicaux et antécédents familiaux.

4- tabagisme et alcoolisme

5- antécédents personnels de fracture

6- antécédents familiaux de fracture

7- statut gynéco- obstétrical : ménarchie, gestité, parité, durée d'allaitement totale, âge de la ménopause, prise de traitement hormonal de la ménopause

8- paramètres de la chute.

9- paramètres morphométriques : poids et taille

c. Mesure de densitométrie osseuse :

La DMO est effectuée au niveau de la hanche et du rachis.

L'appareil utilisé est le même pour tous les sujets il s'agit d'un Hologic, QDR 2000.

L'appareil a subi tous les jours un contrôle qualité en utilisant un fantôme standard.

Les examens ont été effectués par le même opérateur.

La courbe utilisée pour la classification des sujets est une courbe française issue de l'étude OFELY (Ostéoporose Femmes de Lyon) qui est une référence française utilisée par défaut dans l'appareil en question.

Les sujets ont été reclassés en fonction d'une courbe locale.

vi. Considérations éthiques

L'étude étant sans aucun danger pour les sujets, il n'y'a en principe pas de problèmes éthiques
Qui risquent d'être posés.

Les sujets sont informés qu'il est sont inclus dans une étude, qu'ils subiront un interrogatoire,
Une pesée, une toise et une densitométrie osseuse qui ne délivre qu'un dixième de rayons
D'une radiographie du thorax sans danger pour la santé.

vii. Echancier du programme de travail :

Une pré-enquête de 01 mois (avril 2006) ayant porté sur 68 sujets a été effectuée pour lever les contraintes, notamment organisationnels.

L'étude a débuté en juin 2006.

Le dernier sujet a été inclus en décembre 2009.

L'analyse statistique, la discussion des résultats et la rédaction du rapport final sont fait au cours de l'année 2010 et durant l'année 2011.

C. Calcul de la taille échantillonnale

Le calcul du nombre nécessaire de sujets s'est basé sur un des ODDS – RATIO (OR) des facteurs de risque qui est la ménopause précoce.

Dans une population normale le taux de ménopause précoce est de 5 % alors que dans une population d'ostéoporotique il est de 10 %, chiffre corroboré par une étude de la fréquence des facteurs de risques menée à Douéra (35), ce qui donne un OR de 2.

La taille échantillonnale est donnée par la form

$$N = \frac{2 \cdot (Z_{\alpha} + Z_{\beta}) \cdot P \cdot (1 - P)}{(P_0 - P_1)^2}$$

Où Z_{α} est la valeur de Z pour un risque d'erreur consenti de 5 %

Z_{β} est la valeur de Z pour une puissance de 80 %

P_0 est la proportion de sujet ayant une ménopause précoce dans la population normale.

P_1 est la proportion de sujet ayant une ménopause précoce dans la population ostéoporotique.

$$P_1 = \frac{P_0 \times OR}{1 + [P_0 \cdot (OR - 1)]}$$

$$P = \frac{P_0 + P_1}{2}$$

La taille de l'échantillon minimum est de **571 sujets** par groupe soit un total de **1142** sujets.

D. Plan d'analyse statistique

Nous avons suivi le plan d'analyse suivant : la 1^{ère} partie est descriptive de la population, la 2^{ème} a consisté analyser les objectifs tracés de l'étude

1- **Statistiques descriptives** : Analyse descriptive de l'échantillon concernant les variables suivantes (les différentes variables sont exprimées soit en moyenne pour les variables continues ou en pourcentages pour les variables dichotomiques)

- Age
- Type d'habitat
- Niveau scolaire
- Poids
- Taille
- Indice de masse corporelle
- Antécédents personnels physiologiques
 - Ménarchie
 - Nombre de grossesses
 - Age à la première grossesse
 - Durée cumulée de l'allaitement
 - Age de la ménopause
 - Durée de l'activité œstrogénique : qui correspond à l'âge à la ménopause dont on retranche l'âge à la ménarchie
 - Durée de la ménopause : qui correspond à l'âge actuel dont on retranche l'âge à la ménopause.

- Antécédents familiaux de fracture
- Antécédents personnels de fracture
- Autres antécédents personnels pathologiques comme l'HTA, le diabète, l'arthrose ...
- Statut osseux des sujets avec classification selon les valeurs de la DMO en utilisant les « références de Douéra » et les « références OFELY ».

2- Statistiques analytiques : Analyse des facteurs de risque des 2 stades de la diminution de la masse osseuse « ostéoporose et de l'ostéopénie » mais en conclusion finale ne seront pris en compte que les FDR de l'ostéoporose (pertinence clinique) et non de l'ostéopénie

La recherche des facteurs de risque est réalisée, dans une première étape, en utilisant des **analyses bi-variées**, qui étudie le lien entre statut osseux et facteurs de risque sans ajustement pour les facteurs entre eux.

Dans une deuxième étape, des **analyses multi-variées** à type de régression logistique en tenant compte des différents ajustements (à noter que ne sont introduits dans le modèle que les facteurs liés significativement ou à la limite de la significativité ($p < 0,10$) dans les analyses bi variées).

Ainsi avec les variables qui sont significative en régression multi-variée est constitué un score.

Les facteurs de risque sont exprimés en rapport de cote (ODDS RATIO) avec leurs intervalles de confiance à 95%.

3- Analyse descriptive des circonstances de la chute ayant occasionné la fracture (objectif secondaire)

Il s'agit d'une analyse descriptive des circonstances de la chute comportant : le lieu (domicile ou voie publique), facteurs ayant déclenché la chute (glissade, vertige), sur des escaliers ou bain, l'horaire et enfin le nombre de cas avec fracture spontanée sans notion de chute rapportée.

Elle ne concerne que les sujets ayant des antécédents personnels de fracture périphérique.

4- Puissance de l'étude concernant l'identification des facteurs de risque de l'ostéoporose post ménopausique en tenant compte des données obtenues : pour s'assurer de la suffisance de la taille de l'échantillon.

5- La saisie des données a été double de même que l'analyse qui est faite par 2 Logiciels différents

6- L'analyse a été faite est par le logiciel SPSS version 13 et BMPD.

V. Résultats :

Le nombre de femmes ménopausées recrutées est de **1255**.

Le nombre de districts inclus est de 23 dont 2 ruraux

Le recrutement a débuté en juin 2006 et s'est achevé en décembre 2009.

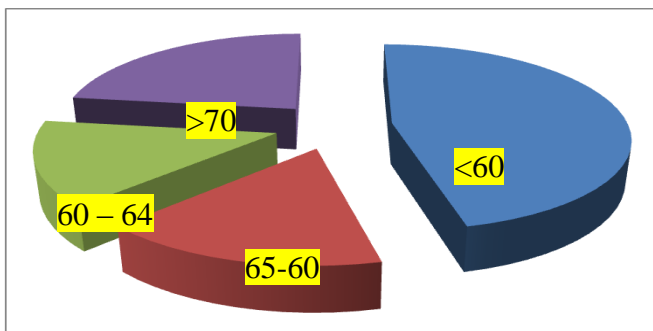
1- ANALYSE DESCRIPTIVE

1.1 Age des patients

L'âge des femmes varie de 35 à 93 ans, en moyenne **61,7 ± 9,2** ans (moy ± Ecart-Type).

Tableau 1 : Répartition des femmes selon l'âge

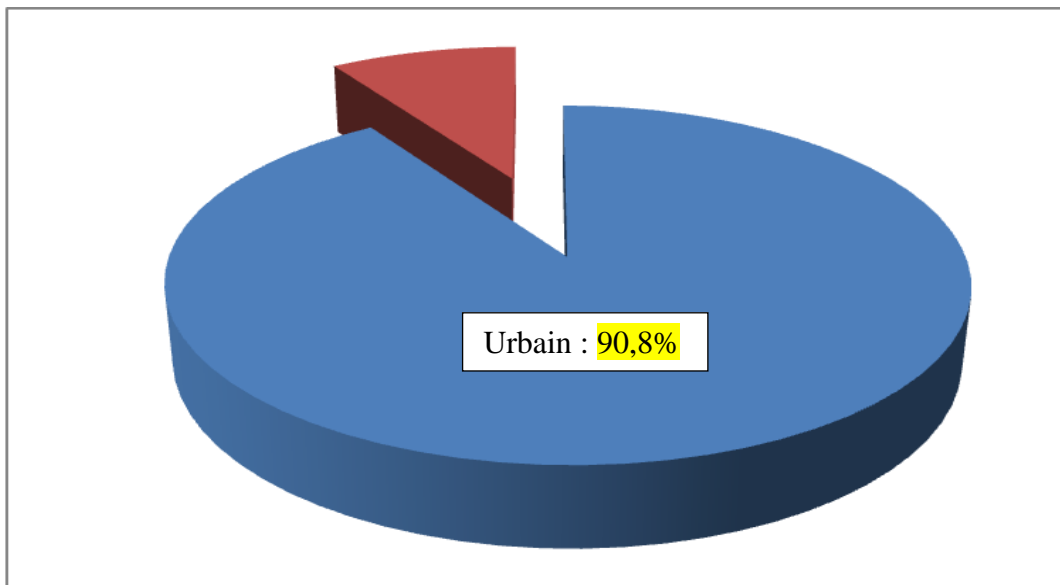
Tranche d'âge (en années)	Effectif (%)
< 60	580 (46,2%)
60 – 64	206 (16,4%)
65 – 69	182 (14,5%)
≥ 70	287 (22,9%)
Total	1255



1.2 Type d'habitat

Tableau 2 : Répartition des femmes selon le type d'habitat

Type d'habitat	Effectif (%)
Urbain	1139 (90,8%)
Rural	116 (9,2%)
Total	1255

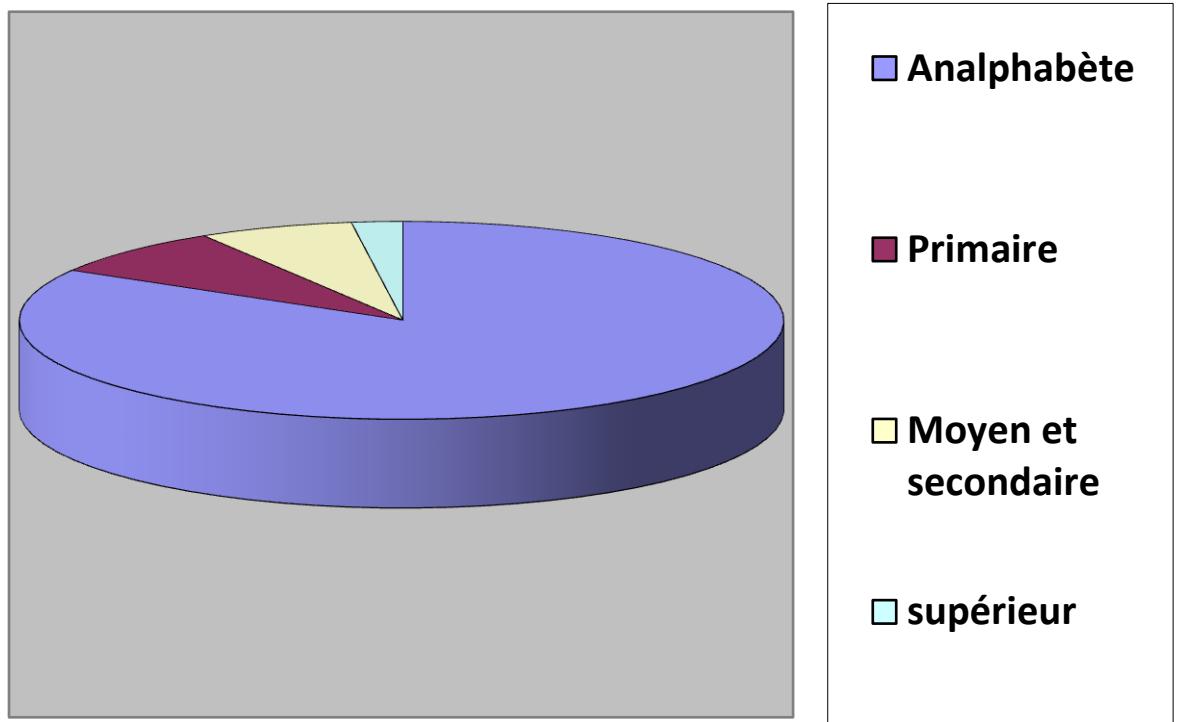


1.3 Niveau scolaire

Plus de 83% des femmes sont analphabètes.

Tableau 3 : Répartition des femmes selon le niveau scolaire

Niveau scolaire	Effectif (%)
Analphabète	1047 (83,4%)
Primaire	99 (7,9%)
Moyen ou secondaire	82 (6,5%)
Supérieur	27 (2,2%)
Total	1255

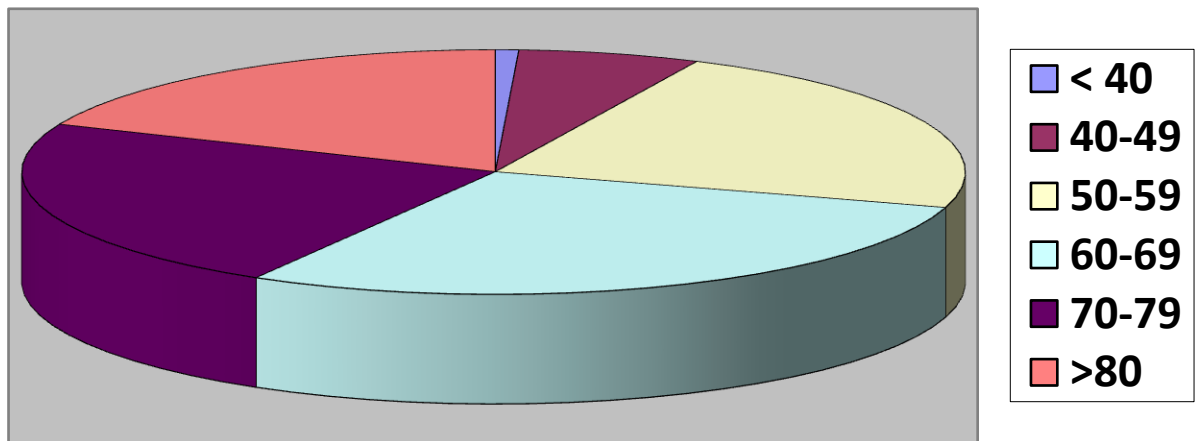


1.4 MORPHOMETRIE : Poids, Taille et Indice de masse corporelle

Le poids varie de 34 à 150 Kg, en moyenne **66,8 ± 3,3** Kg (moy ± ET).

Tableau 4 : Répartition des femmes selon le poids

Poids (en Kg)	Effectif (%)
< 40	10 (0,8%)
40 – 49	78 (6,2%)
50 – 59	285 (22,7%)
60 – 69	360 (28,7%)
70 – 79	288 (22,9%)
≥ 80	234 (18,6%)
Total	1255



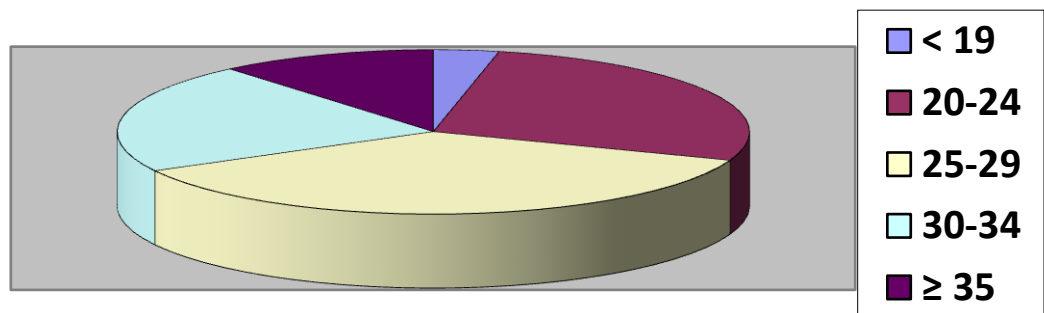
La taille varie de 134 à 178 cm, en moyenne **155,5 ± 6,4** cm (moy ± ET).

L'indice de masse corporelle varie de 16 à 62 Kg/m² de surface corporelle, en moyenne 27,5 ± 5,2 Kg/m²(moy ± ET).

Dans près d'un tiers des cas, les femmes sont obèses ; les femmes en état de maigreur ne représentent que 3,3% des cas.

Tableau 5 : Répartition des femmes selon l'indice de masse corporelle

Indice de masse corporelle (en Kg/m²)	Effectif (%)
≤ 19	42 (3,3%)
20 – 24	343 (27,3%)
25 – 29	457 (36,4%)
30 – 34	273 (21,8%)
≥ 35	140 (11,2%)
Total	1255



1.5 Consommation de tabac et d'alcool

Aucune femme ne consomme d'alcool et **2 (0,16%)** parmi les 1255 femmes disent consommer du tabac.

1.6 Antécédents personnels physiologiques

1-6-1 Age à la ménarchie

L'âge à la ménarchie varie de 10 à 20 ans, en moyenne **13,5 ± 1,5** ans (moy ± ET).

La ménarchie tardive (≥ 18 ans) est observée chez 22 femmes (soit **1,8%** des cas).

1-6-2 Nombre de grossesses

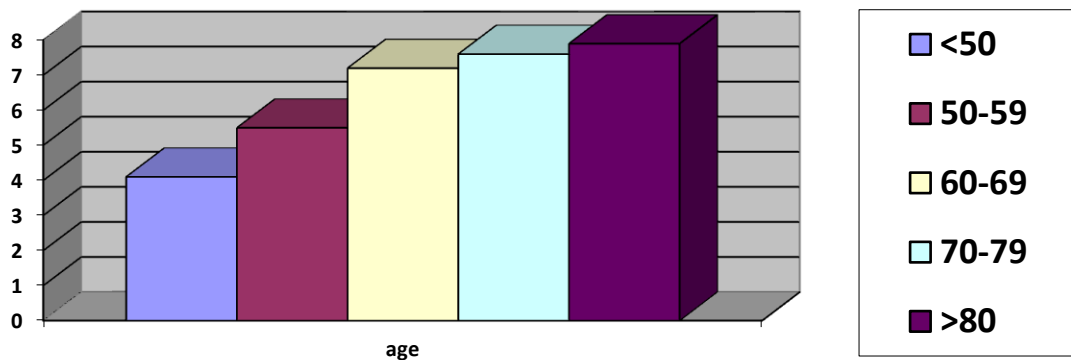
Le nombre de grossesses varie de 0 à 17, en moyenne **6,4 ± 3,9**(moy ± ET).

La grande multiparité (définie par un nombre de grossesses supérieur à 6) est observée chez 599 femmes (47,7% des cas).

Le nombre de grossesses est lié significativement ($p < 10^{-6}$) à l'âge de la femme au moment de l'enquête, les plus âgées (plus de 60 ans) ayant eu plus de grossesses que les moins âgées (moins de 60 ans).

Tableau 6 : Age des femmes ménopausées et nombre moyen de grossesses

Age de la femme	Effectif	Nombre moyen de grossesses
< 50	66	4,1 ± 2,7
50 – 59	514	5,5 ± 3,4
60 – 69	388	7,2 ± 4,0
70 – 79	241	7,6 ± 4,0
≥ 80	46	7,9 ± 4,0
Total	1255	6,4 ± 3,9



1-6-3 Age de la première grossesse

Parmi les 1148 femmes ayant eu au moins une grossesse, l'âge à la première grossesse varie de 13 à 46 ans, en moyenne $20,6 \pm 3,9$ ans (moy ± ET).

Pour la moitié d'entre elles, la première grossesse s'est déroulée avant l'âge de 20 ans.

1-6-4 Durée cumulée de l'allaitement

Parmi les 1148 femmes ayant eu au moins une grossesse, la durée cumulée de l'allaitement varie entre 0 et 360 mois, en moyenne $95,9 \pm 69,5$ mois (moy \pm ET).

Lorsqu'on se limite aux 1128 femmes qui ont allaité, la durée cumulée de l'allaitement varie entre 0 et 360 mois (une durée d'allaitement inférieur à 1 mois est considéré comme absence d'allaitement soit égal à 0), en moyenne $97,6 \pm 68,9$ mois (moy \pm ET).

1-6-5 Age de la ménopause

L'âge de la ménopause varie de 22 à 59 ans, en moyenne **$47,0 \pm 5,1$** ans (moy \pm ET).

Dans 15% des cas, il s'agit d'une ménopause précoce (âge ≤ 40 ans) et dans 19,8% des cas, il s'agit d'une ménopause prématurée ($40 \leq$ âge < 45).

Tableau 7 : Répartition des femmes selon l'âge de la ménopause

Age de la ménopause (en années)	Effectif (%)
≤ 40	189 (15,1%)
41 – 45	249 (19,8%)
≥ 45	817 (65,2%)
Total	1255

1-6-6 Durée de l'activité œstrogénique

Cette durée est obtenue en faisant la différence entre l'âge actuel de la femme et l'âge à la ménopause.

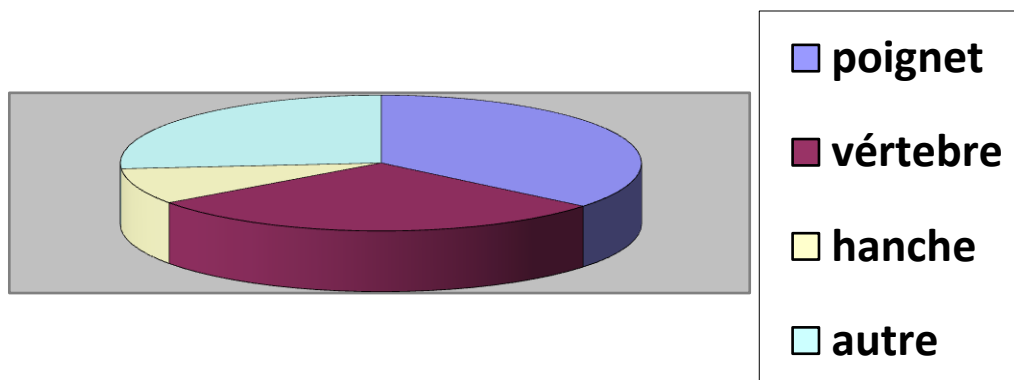
Cette durée varie selon les femmes de 2 à 51 ans, en moyenne $14,6 \pm 10,1$ ans (moy \pm ET).

1.7 Antécédents personnels de fracture

Près du quart de cette population a des antécédents personnels de fracture secondaire à un traumatisme minime ; en effet, **292** femmes (soit **23,3%** des cas) ont des antécédents personnels de fractures, le plus souvent au niveau des poignets et des vertèbres.

Tableau 8 : Localisation de la fracture

Localisation	Effectif (%)
Poignets	105 (36,0%)
Vertèbres	85 (29,1%)
Hanche	25 (8,6%)
Autres	77 (26,4%)



1.8 Autres antécédents personnels pathologiques

Au moins une pathologie chronique est notée chez 392 femmes (soit 31,2% des cas), dont :

- une seule pathologie dans 223 cas
- deux pathologies dans 169 cas.

Il s'agit de :

- **l'hypertension artérielle**, notée chez 266 (**21,19%**) femmes avec un âge moyen de $64,4 \pm 8,7$ ans (moy \pm ET).
- le **diabète**, noté chez 114(**9,08%**) femmes avec un âge moyen de $63,7 \pm 8,8$ ans (moy \pm ET).
- **l'arthrose**, notée chez 107 femmes (**8,52%**) avec un âge moyen de $62,4 \pm 9,2$ ans (moy \pm ET)
- d'autres pathologies, notées chez 74 femmes avec un âge moyen de $60,6 \pm 10,3$ ans (moy \pm ET)).

1.9 Antécédents familiaux de fracture

Des antécédents familiaux de fractures sont relevés dans 67 cas (soit **5,3%** des cas) ; il s'agit :

- de la mère dans 31 cas (soit 2,5% des cas)
- du père dans 19 cas (soit 1,5% des cas)
- des frères et sœurs dans 17 cas (soit 1,4% des cas).

1.10 Statut osseux et classification selon les valeurs de la DMO

1-10-1 Densité minérale osseuse au niveau de la hanche

La densité minérale osseuse au niveau de la hanche varie de 347 à 1200 g/cm² ; elle n'a pas été reportée pour 10 femmes (la mesure n'ayant pas été faite pour des raisons d'impossibilité de pratique ou d'interprétation de l'examen à la hanche).

Elle est en moyenne de 776,1 ± 144,6 g/cm²(moy ± ET).

L'utilisation de la classification **selon les références de Douéra (soumis pour publication)** montre que **l'ostéoporose de la hanche touche 22%** de la population ; ce chiffre est légèrement supérieur avec la classification **selon les normes OFELY**, avec **une fréquence de l'ostéoporose au niveau de la hanche de 24,9%**.

Ces résultats sont présentés dans les tableaux suivants :

Tableau 9 : Classification des sujets concernant la DMO au niveau de la hanche selon les normes OFELY

OFELY	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total OFELY	511(41,04%)	421(33,81%)	313(25,14%)	1245

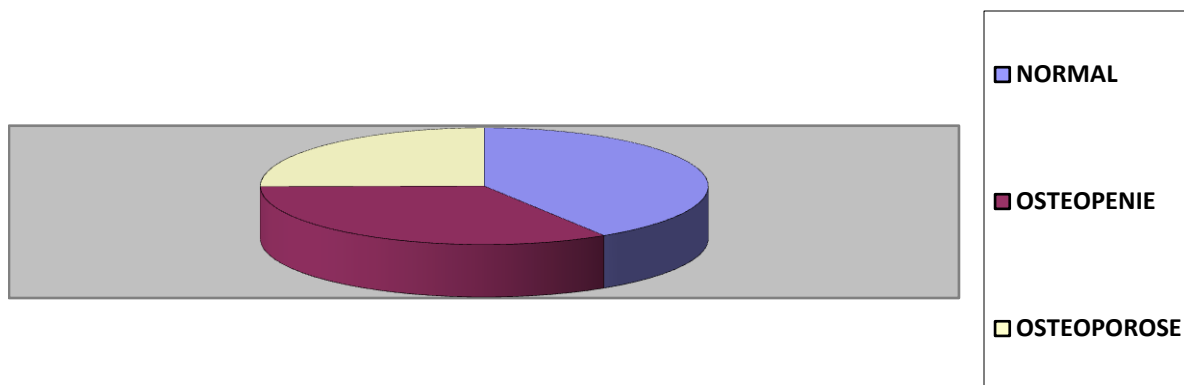


Tableau 10 : Classification des sujets concernant la DMO au niveau de la hanche selon les références de Douéra

DOUERA	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total DOUERA	527(41,99%)	437(35,10%)	281(22,57%)	1245

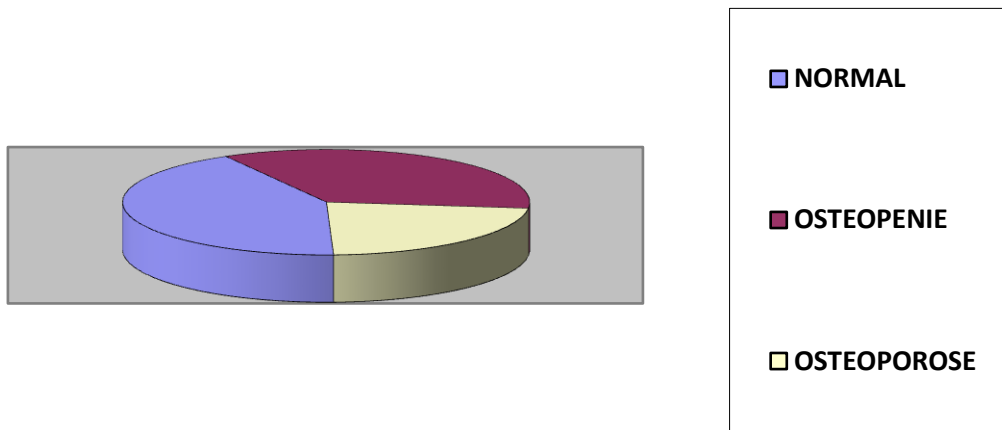


Tableau 11 : récapitulatif des classifications des sujets concernant la DMO au niveau de la hanche selon les références de Douéra et selon les normes OFELY

OFELY DOUERA	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total Douéra
DMO normale	511	16	0	527
Ostéopénie	0	405	32	437
Ostéoporose	0	0	281	281
Total OFELY	511	421	313	1245

Ainsi :

- 511 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 405 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 281 femmes ont été classées « ostéoporotiques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 16 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et « ostéopéniques » selon les normes OFELY
- 32 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et « ostéoporotiques » selon les normes OFELY.

Le pourcentage de mal classées est ainsi de **3,8%** (48 femmes).

1-10-2 Densité minérale osseuse au niveau du rachis

La densité minérale osseuse au niveau du rachis varie de 378 à 1468 g/cm² ; elle n'a pas été reportée pour 6 femmes.

Elle est en moyenne de **792,9 ± 157,6** g/cm²(moy ± ET).

L'utilisation de la classification **selon les références de Douéra** montre que **l'ostéoporose de la hanche touche 32,7%** de la population étudiée ; ce chiffre est plus élevé avec la classification **selon les normes OFELY**, avec **une fréquence de l'ostéoporose au niveau de la hanche estimée à 39,0%**.

Ces résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Classification des sujets concernant la DMO au niveau du rachis selon les normes OFELY

OFELY	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total OFELY	338(27,06%)	427(34,19%)	484(38,75%)	1249

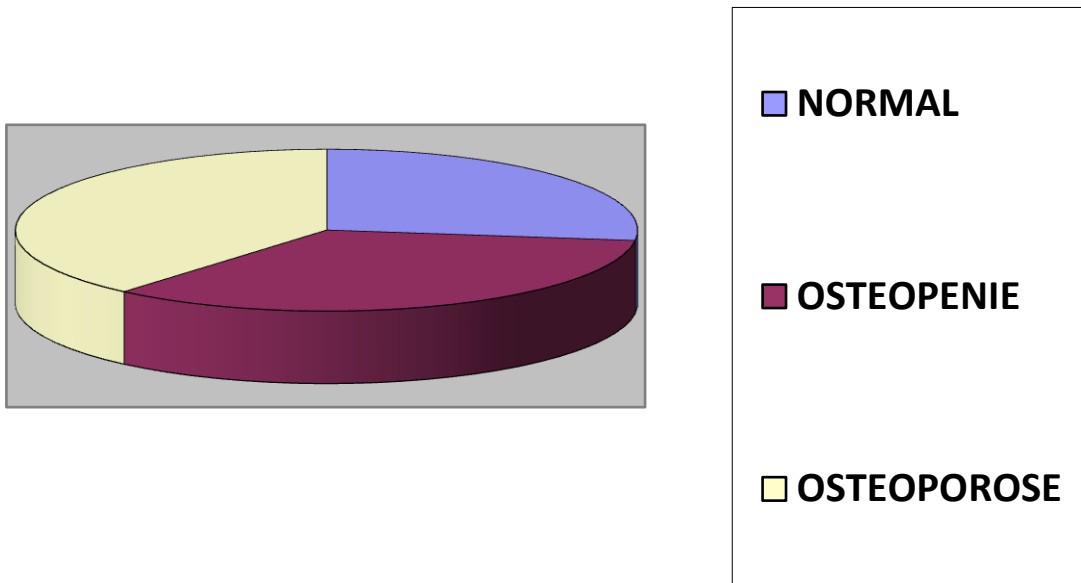


Tableau 13 : Classification des sujets concernant la DMO au niveau du rachis selon les références de Douéra

DOUERA	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total DOUERA	383(30,66%)	456(36,51%)	410(32,82%)	1249

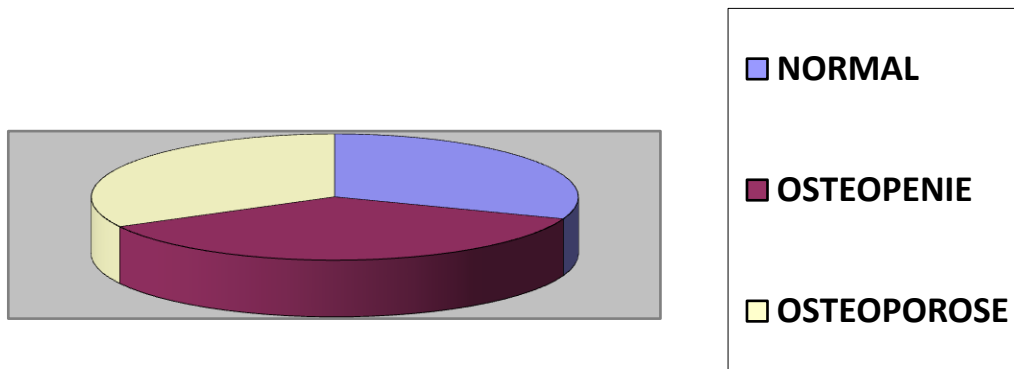


Tableau 14 : récapitulatif de la classification des sujets concernant la DMO au niveau du rachis selon les références de Douéra et selon les normes OFELY

OFELY	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total Douéra
DOUERA				
DMO normale	338	45	0	383
Ostéopénie	0	380	76	456
Ostéoporose	0	2	408	410
Total OFELY	338	427	484	1249

Ainsi :

- 338 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 380 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 408 femmes ont été classées « ostéoporotiques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 45 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et « ostéopéniques » selon les normes OFELY
- 2 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et « normales » selon les normes OFELY
- 76 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et « ostéoporotiques » selon les normes OFELY.

Le pourcentage de mal classées est ainsi de **9,8%** (123 femmes).

1-10-3 Densité minérale osseuse globale (hanche et rachis)

La femme a été classée « normale » lorsque les DMO au niveau de la hanche et du rachis sont normales.

Elle a été classée « ostéoporotique » lorsqu'une ostéoporose est constatée au niveau de la hanche ou au niveau du rachis.

Dans les autres cas, la femme a été déclarée « ostéoporotique ».

Cette répartition se base sur de l'OMS.

Dans le cas où l'information a manqué au niveau de la hanche ou au niveau du rachis, nous avons retenu l'information sur le site mesuré.

Tableau 15 : Classification des sujets selon la DMO au niveau de la hanche et du rachis en fonction des normes OFELY

OFELY	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total OFELY	292(23,27%)	418(33,30%)	545(43,43%)	1255

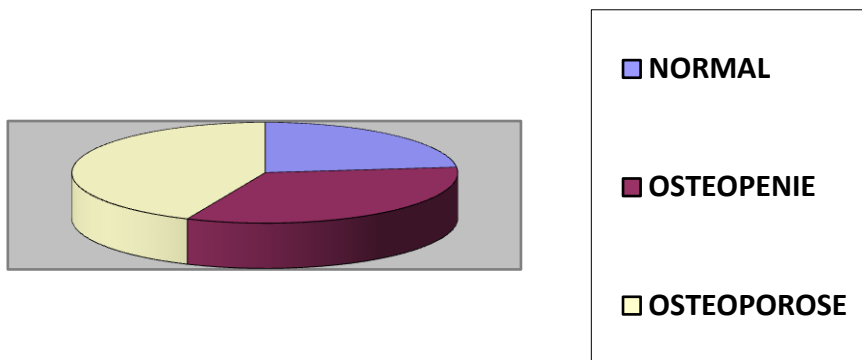


Tableau 16 : Classification des sujets selon la DMO au niveau de la hanche et du rachis en fonction des normes de DOUERA

DOUERA	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Total OFELY	332(26,45%)	451(35,93%)	472(37,60%)	1255

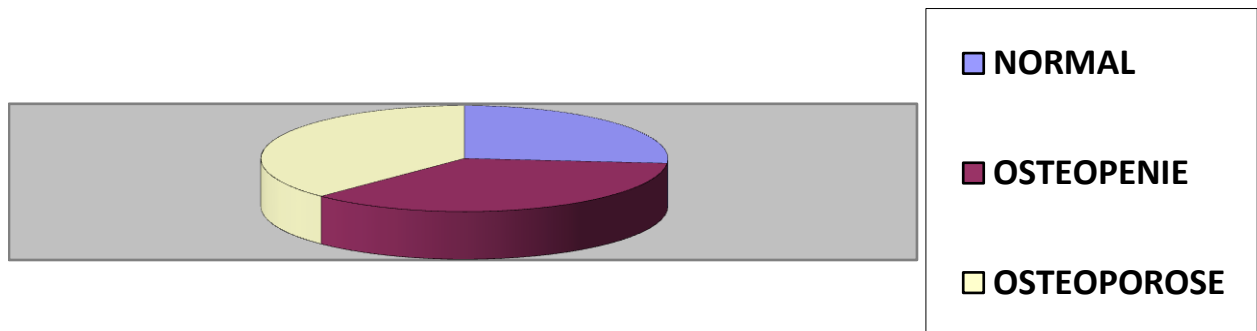


Tableau 17 : récapitulatif de la classification des sujets selon la DMO au niveau de la hanche et du rachis

OFELY DOUERA	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total Douéra
DMO normale	292	40	0	332
Ostéopénie	0	378	73	451
Ostéoporose	0	0	472	472
Total OFELY	292	418	545	1255

Ainsi :

- 292 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 378 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 472 femmes ont été classées « ostéoporotiques » selon les références de Douéra et selon les normes OFELY
- 40 femmes ont été classées « normales » selon les références de Douéra et « ostéopéniques » selon les normes OFELY
- 73 femmes ont été classées « ostéopéniques » selon les références de Douéra et « ostéoporotiques » selon les normes OFELY.

Le pourcentage de mal classées est ainsi de **9,0%** (113 femmes).

C'est cette dernière classification (en prenant en compte le site le plus bas entre hanche et rachis) qu'on utilisera pour les comparaisons bi-variées ou multi-variées, on s'assurera à chaque fois qu'il n'y'a pas de différence en fonction de la référence utilisée

Tableau 18 :récapitulatif des principales caractéristiques de la population étudiée

Variable	(moy ± ET) /N/%
Age (années /moy ± ET)	61,7 ± 9,2
Habitat urbain (%)	90,8
Taux d'analphabète (%)	83,4
IMC (moy ± ET) en g/m ²	27,5 ± 5,2
Tabagisme n(%)	2 (0,16)
Ménarchie (moy ± ET)	13,5 ± 1,5
Nombre moyen de grossesse (moy ± ET)	6,4 ± 3,9
Age à la première grossesse (Années / moy ± ET)	20,6 ± 3,9
Durée cumulée d'allaitement (Mois / moy ± ET)	95,9 ± 69,5
Age à la ménopause (Années / moy ± ET)	47,0 ± 5,1
Ménopause précoce (%)	15,1
Ménopause prématurée (%)	19,8
Durée d'activité œstrogénique(Année /moy ± ET)	14,6 ± 10,1
Antécédents personnels de fracture (%)	23,3
Hypertension artérielle (%)	21,19
Diabète (%)	09,08
Arthrose (%)	08,52
Antécédents familiaux de fracture (%)	05,30

Classification OMS de l'ostéoporose	Normal (%)	23,27
	Ostéopénie (%)	33,30
	Ostéoporose (%)	43,43

2- ANALYSE DES FACTEURS DE RISQUE DE L'OSTEOPENIE ET DE L'OSTEOPOROSE

L'ostéopénie et l'ostéoporose ont été définis au chapitre précédent (paragraphe 1-10-3), en utilisant la densité minérale osseuse globale (hanche et rachis) avec les références de Douéra et avec les normes OFELY.

Rappelons aussi que dans cette étude :

- La fréquence des femmes ménopausées ayant une DMO normale est de 26,5% selon les références de Douéra et à 23,3% selon les normes OFELY
- La fréquence des femmes ménopausées ayant une ostéopénie est de 35,9% selon les références de Douéra et à 33,3% selon les normes OFELY
- La fréquence des femmes ménopausées ayant une ostéoporose est de 37,6% selon les références de Douéra et à 43,4% selon les normes OFELY

L'analyse des facteurs de risque est faite séparément, en utilisant :

- Les normes OFELY
- Les références de Douéra

Des analyses bi variées ont été faites :

- en recherchant un lien entre la caractéristique étudiée et le statut osseux, par le test du Chi²
- en déterminant les odds ratio (OR) correspondant à l'ostéopénie et à l'ostéoporose pour chaque caractéristique étudiée.

Les pourcentages sont calculés selon les colonnes, les trois groupes « DMO normale, ostéopénie et ostéoporose » étant construits séparément.

Des analyses multi variées à type de régression logistique ont été faites pour :

- identifier les facteurs de risque de l'ostéopénie
- identifier les facteurs de risque de l'ostéoporose

La démarche utilisée est la suivante pour les deux analyses.

Toutes les variables pour lesquelles un lien significatif, ou à la limite de la significativité, a été retrouvé ($p < 0,10$) dans les analyses bi variées, ont été introduites dans le modèle.

Pour les variables quantitatives qui n'ont pas été initialement regroupées en classes (telles que l'âge de la première grossesse, la durée cumulée de l'allaitement, la durée de la ménopause), le regroupement en classes a été fait en utilisant les médianes.

Les facteurs étudiés sont :

- L'âge des femmes ménopausées
- Le type d'habitat
- Le niveau scolaire
- Le poids
- L'indice de masse corporelle
- L'âge à la ménarchie
- Le nombre de grossesses
- L'âge de la première grossesse
- La durée cumulée de l'allaitement
- La durée de la ménopause
- La ménopause précoce
- L'activité œstrogénique
- Les antécédents personnels de fracture liée à un traumatisme minime
- Les autres antécédents personnels pathologiques
- Les antécédents familiaux de fracture liée à un traumatisme minime

Pour trois variables (âge, poids et IMC), nous avons recherché à l'aide des courbes ROC, le seuil optimal permettant de distinguer les femmes « normales » des femmes ostéoporotiques.

Ainsi le seuil optimal est de:

- 60 ans pour l'âge
- 62 Kg pour le poids
- 26 Kg/m² pour l'IMC

Les courbes ROC sont présentés dans ce qui suit, pour ces trois caractéristiques :

Tableau 19 : Détermination du seuil optimal pour l'âge

**Age optimal =
60 ans**

Age	1-Sp	Se
38	0,993	0,998
48	0,935	0,991
58	0,36	0,771
60	0,288	0,679
62	0,226	0,618
64	0,185	0,551
66	0,11	0,462
68	0,07	0,398
70	0,05	0,306
72	0,034	0,248
74	0,021	0,18
76	0,01	0,117
78	0,003	0,083
80	0	0,051
90	0	0,004
92	0	0,002

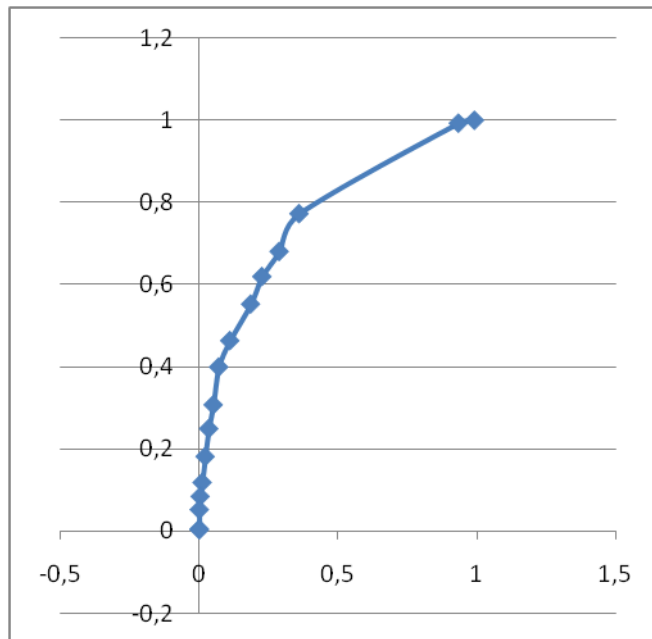


Tableau 20 : Détermination du seuil optimal pour le poids

**Poids optimal =
62 Kg**

Poids	1-Sp	Se
35	0	0,004
40	0	0,018
45	0,007	0,051
50	0,017	0,14
53	0,034	0,24
55	0,048	0,297
58	0,065	0,429
60	0,092	0,479
62	0,151	0,604
65	0,188	0,664
70	0,318	0,785
75	0,493	0,864
80	0,657	0,925
90	0,877	0,982
100	0,966	0,996

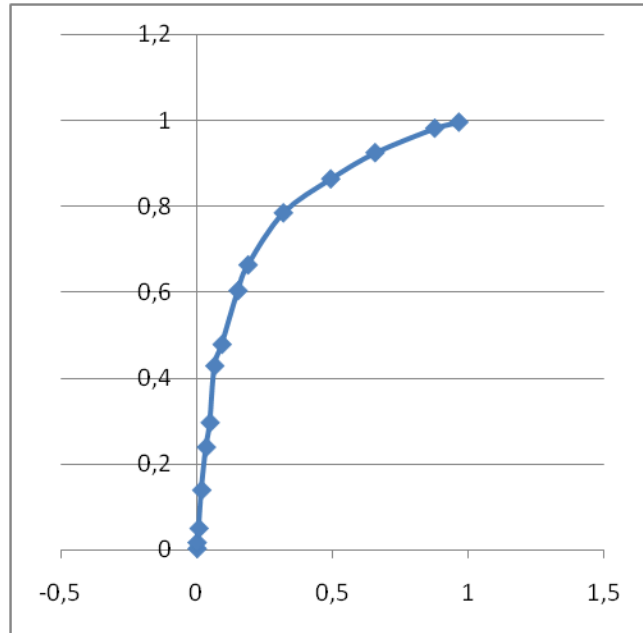
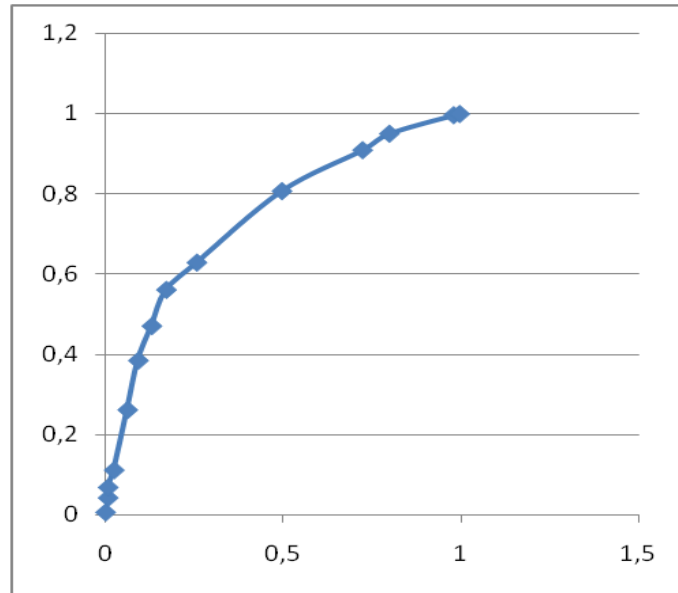


Tableau 21 : Détermination du seuil optimal pour l'IMC

**IMC optimal =
26 Kg/m²**

Seuil	1-Sp	Se
17	0	0,006
19	0,007	0,042
20	0,007	0,068
21	0,024	0,111
23	0,062	0,261
24	0,092	0,384
25	0,13	0,47
26	0,171	0,56
27	0,257	0,628
30	0,496	0,806
33	0,723	0,908
35	0,798	0,949
40	0,979	0,995
44	0,996	0,998



2-1 Analyse des facteurs de risque en utilisant les normes OFELY

2-1-1 Analyse bi variée

Le lien entre le statut osseux et les caractéristiques des femmes enquêtées, a été étudié pour chaque caractéristique.

2-1-1-1 Age des femmes ménopausées et statut osseux

La densité minérale osseuse est d'autant plus basse que l'âge est élevé ($p < 10^{-6}$).

Tableau 22 : Age des femmes et statut osseux (selon les normes OFELY)

Tranche d'âge	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 60	194 (66,5%)	244 (58,4%)	142 (26,0%)
60 – 64	44 (15,1%)	59 (14,1%)	103 (18,9%)
65 – 69	38 (13,0%)	45 (10,8%)	99 (18,2%)
≥ 70	16 (5,5%)	70 (16,7%)	201 (36,9%)
Total	292	418	545

Lorsqu'on regroupe les âges selon le seuil optimal (âge optimal = 60), le lien est significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 23 : Age des femmes et statut osseux (selon les normes OFELY)

Tranche d'âge	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 60	194 (66,5%)	244 (58,4%)	142 (26,0%)
≥ 60	98 (33,5%)	174 (41,6%)	403 (74,0%)
Total	292	418	545

La comparaison des âges moyens est très significative ($p < 10^{-6}$).

L'âge moyen est estimé à :

- 57,2 ± 7,2 ans pour les femmes ayant une DMO normale
- 59,7 ± 8,4 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 65,7 ± 9,1 pour les femmes ayant une ostéoporose

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à l'âge élevé de la femme (≥ 60 ans) sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à l'âge élevé des femmes

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,41 (1,02 1,96)	0,029
Ostéoporose	5,62 (4,06 7,77)	0,000

2-1-1-2 Type d'habitat et statut osseux

Il n'y a pas de différence significative dans la DMO selon le type d'habitat ($p = 0,461$).

Tableau 25 : Type d'habitat et DMO

Type d'habitat	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Urbain	269 (92,1%)	379 (90,7%)	491 (90,1%)
Rural	23 (7,9%)	39 (9,3%)	54 (9,9%)
Total	292	418	545

2-1-1-3 Niveau scolaire et statut osseux

Il n'y a pas de différence significative dans la DMO selon le niveau scolaire ($p = 0,676$).

Tableau 26 : Niveau scolaire et DMO

Niveau	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Analphabète	240 (82,2%)	342 (81,8%)	465 (85,3%)
Primaire	26 (8,9%)	33 (7,9%)	40 (7,4%)
Moyen ou secondaire	19 (6,5%)	34 (8,1%)	29 (5,3%)
Supérieur	7 (2,4%)	9 (2,2%)	11 (2,0%)
Total	292	418	545

2-1-1-4 Poids et statut osseux

Il existe un lien significatif entre le poids et le statut osseux ($p < 10^{-6}$), le poids faible étant plus fréquent chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 27: Poids et DMO

Poids (en Kg)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 40	0 (0%)	0 (0%)	10 (1,8%)
40 – 49	5 (1,7%)	7 (1,7%)	66 (12,1%)
50 – 59	22 (7,6%)	78 (18,7%)	185 (33,9%)
60 – 69	66 (22,6%)	127 (30,4%)	167 (30,6%)
70 – 79	99 (33,9%)	113 (27,0%)	76 (14,0%)
≥ 80	100 (34,2%)	93 (22,2%)	41 (7,5%)
Total	292	418	545

En utilisant le seuil optimal déterminé à l'aide de courbes ROC, on retrouve également un lien significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 28 : Poids et DMO

Poids (en Kg)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 62	44 (15,1%)	114 (27,3%)	329 (60,4%)
≥ 62	248 (84,9%)	304 (72,7%)	216 (39,6%)
Total	292	418	545

La comparaison des poids moyens selon les résultats de la DMO montre un lien très significatif ($p < 10^{-6}$).

Le poids moyen est de :

- 74,3 ± 12,1 pour les femmes ayant une DMO normale
- 69,6 ± 11,9 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 60,5 ± 12,0 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés au poids faible de la femme (< 62 Kg) sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 29 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés au faible poids des femmes

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,11 (1,41 3,18)	0,000
Ostéoporose	8,59 (5,86 12,61)	0,000

2-1-1-5 Indice de masse corporelle et statut osseux

Il existe un lien significatif entre l'indice de masse corporelle et le statut osseux ($p < 10^{-6}$), l'IMC faible état plus fréquent chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 30 : IMC et DMO

IMC Kg/m²)	(en	DMO normale	Ostéopén ie	Ostéoporose
< 19		2 (0,7%)	3 (0,7%)	37 (6,8%)
20 – 24		36 (12,3%)	88 (21,0%)	219 (40,2%)
25- 29		107 (36,7%)	167 (40,0%)	183 (33,6%)
30 – 34		88 (30,1%)	107 (25,6%)	78 (14,3%)
≥ 35		59 (20,2%)	53 (12,7%)	28 (5,2%)
Total		292	418	545

Lorsqu'on utilise le seuil optimal estimé à 26 Kg/m² de surface corporelle, le lien est significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 31 : IMC et DMO

IMC (en Kg/m²)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 26	50 (17,1%)	122 (29,2%)	305 (56,0%)
≥ 26	242 (82,9%)	296 (70,8%)	240 (44,0%)
Total	292	418	545

L'indice de masse corporelle moyen est de :

- 29,9 ± 4,9 pour les femmes ayant une DMO normale
- 28,9 ± 4,9 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 25,6 ± 4,9 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un IMC < 26 Kg/m² de surface corporelle, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 32 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un IMC < 26 Kg/m²

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,99 (1,35 2,95)	0,000
Ostéoporose	6,15 (4,27 8,88)	0,000

2-1-1-6 Age à la ménarchie et statut osseux

L'âge moyen à la ménarchie n'est pas différent significativement selon le groupe de patients ($p = 0,211$).

Il est de :

- $13,4 \pm 1,4$ pour les femmes ayant une DMO normale
- $13,4 \pm 1,5$ pour les femmes ayant une ostéopénie
- $13,6 \pm 1,5$ pour les femmes ayant une ostéoporose.

2-1-1-7 Nombre de grossesses et statut osseux

Il y a un lien significatif entre le nombre de grossesses et le statut osseux ($p < 10^{-4}$), la grande multiparité étant plus fréquente chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 33 : Nombre de grossesses et statut osseux

Nombre de grossesses	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
≤ 6	181 (62,0%)	229 (54,8%)	246 (45,1%)
> 6	111 (38,0%)	189 (45,2%)	299 (54,9%)
Total	292	418	545

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un nombre de grossesses > 6 , sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 34 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un nombre de grossesses > 6

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,35 (0,98 1,85)	0,056
Ostéoporose	1,98 (1,46 2,69)	0,000

2-1-1-8 Age de la première grossesse

Un lien significatif existe entre l'âge de la première grossesse et le statut osseux ($p < 10^{-3}$).

L'âge de la première grossesse pour les 1148 femmes ayant eu au moins une grossesse, est estimé à :

- 21,7 ± 4,6 pour les femmes ayant une DMO normale
- 20,6 ± 3,8 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 20,1 ± 3,5 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un âge de la première grossesse < 20 ans (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 35 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un âge de la 1^{ère} grossesse < 20 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,46 (1,05 2,05)	0,019
Ostéoporose	1,75 (1,27 2,41)	0,000

2-1-1-9 Durée cumulée de l'allaitement et statut osseux

Il existe un lien significatif entre la durée cumulée de l'allaitement et le statut osseux ($p = 0,007$).

La durée cumulée moyenne en mois est estimée à :

- 78,4 ± 65,3 pour les femmes ayant une DMO normale
- 84,9 ± 72,4 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 94,4 ± 73,6 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée cumulée de l'allaitement supérieure à 7 ans ou 84 mois (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 36 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une durée d'allaitement > 7 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,27 (0,92 1,75)	0,122
Ostéoporose	1,61 (1,19 2,18)	0,001

Le risque d'ostéoporose est plus élevé significativement lorsque la durée cumulée d'allaitement maternel est supérieure à 84 mois.

2-1-1-10 Durée de la ménopause et statut osseux

Un lien très significatif existe entre la durée de la ménopause et le statut osseux ($p < 10^{-6}$).

La durée moyenne de la ménopause en années, est estimée à :

- $9,2 \pm 7,5$ pour les femmes ayant une DMO normale
- $12,4 \pm 9,3$ pour les femmes ayant une ostéopénie
- $19,3 \pm 10,0$ pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée de la ménopause supérieure à 13 ans (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 37 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une durée de ménopause > 13 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p-value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,29 (1,63 3,22)	0,000
Ostéoporose	6,61 (4,72 9,25)	0,000

2-1-1-11 Ménopause précoce et statut osseux

Les femmes ayant eu une ménopause précoce (avant l'âge de 40 ans) sont plus souvent ostéoporotiques que les autres ($p = 0,004$).

Tableau 38 : Ménopause précoce et statut osseux

Ménopause précoce	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Oui	30 (10,3%)	55 (14,4%)	104 (19,1%)
Non	262 (89,7%)	363 (86,8%)	441 (80,9%)
Total	292	418	545

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la ménopause précoce, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 39 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une ménopause précoce

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,32 (0,80 2,19)	0,244
Ostéoporose	2,06 (1,30 3,27)	0,000

Le risque d'ostéoporose est plus élevé significativement en cas de ménopause précoce.

2-1-1-12 Durée de l'activité œstrogénique et statut osseux

Un lien significatif existe entre la durée de l'activité et le statut osseux ($p < 10^{-4}$).

La durée moyenne de l'activité œstrogénique en années, est estimée à :

- 34,5 ± 4,8 pour les femmes ayant une DMO normale
- 33,6 ± 5,1 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 32,8 ± 5,6 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée de l'activité œstrogénique supérieure à 35 ans, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 40 : Risques liés une durée de l'activité œstrogénique < 35 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,27 (0,93 1,74)	0,244
Ostéoporose	1,60 (1,19 2,16)	0,000

2-1-1-13 Antécédent personnel de fracture et statut osseux

Il y a un lien très significatif entre ces deux variables ($p < 10^{-6}$), la fréquence des antécédents de fractures étant plus élevée dans l'ostéoporose.

Tableau 41 : Antécédent personnel de fracture et statut osseux

Antécédent personnel de fracture	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Oui	18 (6,2%)	61 (14,6%)	213 (39,1%)
Non	274 (93,8%)	357 (85,4%)	332 (60,9%)
Total	292	418	545

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à des antécédents personnels de fracture à la suite d'un traumatisme minime, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 42 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à des antécédents de fracture

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,06 (1,45 4,71)	0,000
Ostéoporose	9,77 (5,72 16,87)	0,000

2-1-1-14 Autre antécédent pathologique personnel et statut osseux

Le lien entre pathologie chronique et statut osseux a été étudié globalement, puis selon les principales pathologies (HTA, Diabète, Arthrose).

Lorsqu'on considère les pathologies chroniques globalement, il n'y a pas de lien significatif avec le statut osseux ($p = 0,650$).

Tableau 43 : Antécédent de pathologie chronique et statut osseux

Pathologie chronique	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Oui	108 (37,0%)	151 (36,1%)	193 (35,4%)
Non	184 (63,0%)	267 (63,9%)	352 (64,6%)
Total	292	418	545

Lorsque les pathologies chroniques sont étudiées séparément, un lien significatif n'existe qu'avec l'arthrose ; la fréquence de l'arthrose est plus faible chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 44 : Pathologie chronique et statut osseux

Pathologie chronique	DMO normale	Ostéopé nie	Ostéopo rose	p value
HTA	62 (21,2%)	92 (22,0%)	112 (20,6%)	0,860
Diabète	31 (10,6%)	36 (8,6%)	47 (8,6%)	0,582
Arthrose	32 (10,9%)	39 (9,3%)	36 (6,6%)	0,076

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la présence d'une arthrose, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 45 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la présence d'une arthrose

Densité osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	0,89 (0,41 1,95)	0,476
Ostéoporose	0,57 (0,34 0,98)	0,028

La présence d'une arthrose semble avoir un rôle protecteur sur la survenue d'une ostéoporose, et ceci de manière significative (p = 0,017).

2-1-1-15 Antécédent familial de fracture lié à l'ostéoporose et statut osseux

Il n'y a pas de lien significatif entre les antécédents familiaux de fracture et le statut osseux ($p = 0,313$).

Tableau 46 : Antécédent familial de fracture et statut osseux

Antécédent familial de fracture	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Oui	14 (4,8%)	18 (4,3%)	35 (6,4%)
Non	278 (95,2%)	400 (95,7%)	510 (93,6%)
Total	292	418	545

Même lorsqu'on compare seulement les femmes ayant une DMO normale et les femmes ayant une ostéoporose, le lien n'est pas significatif, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 47 : Risques liés à des antécédents familiaux de fracture

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	0,89 (0,47 1,96)	0,758
Ostéoporose	1,36 (0,69 2,73)	0,339

2-1-1-16 Synthèse des analyses bi variées

L'analyse des facteurs de risque de l'ostéopénie et de l'ostéoporose post ménopausique, faite dans une première étape, variable par variable, montre que :

- Un lien significatif existe entre le statut osseux et :
 - l'âge élevé ($p < 10^{-6}$)
 - le poids ($p < 10^{-6}$)
 - l'indice de masse corporelle ($p < 10^{-6}$)
 - le nombre de grossesses ($p < 10^{-4}$)
 - l'âge de la première grossesse ($p < 10^{-3}$)
 - la durée cumulée de l'allaitement ($p = 0,007$)
 - la durée de l'activité œstrogénique ($p < 10^{-4}$)
 - la ménopause précoce ($p = 0,004$)
 - la durée de la ménopause ($p < 10^{-6}$)
 - les antécédents personnels de fracture ($p < 10^{-6}$)
 - l'existence d'une arthrose associée ($p = 0,076$)
 - Par contre, il n'y a pas de lien significatif entre le statut osseux et :
 - le type d'habitat ($p = 0,624$)
 - le niveau scolaire ($p = 0,676$)
 - l'âge à la ménarchie ($p = 0,211$)
 - les antécédents pathologiques personnels autres que la fracture et l'arthrose ($p = 0,650$)
 - les antécédents familiaux de fracture liée à l'ostéoporose ($p = 0,313$).

2-1-2 Analyse multi variée

6 variables parmi les 11 initiales ressortent dans le modèle multi varié.

Il s'agit de :

- l'âge
- le poids
- l'indice de masse corporelle
- la durée de la ménopause
- les antécédents personnels de fracture
- l'existence d'une arthrose associée (ressort comme facteur protecteur dans l'ostéoporose)

Le nombre de grossesses est à la limite de la significativité.

2-1-2-1 Facteurs de risque de l'ostéoporose post ménopausique

Est considéré comme cas toute femme ménopausée présentant une ostéoporose (selon les normes OFELY) et comme témoin toute femme ménopausée dont la DMO est normale.

Tableau 48 : Facteurs de risque de l'ostéoporose post ménopausique selon les normes OFELY (Analyse multi variée)

Variable explicative	Modalités	Effectif	OR (IC à 95%)	p value
Age (en années)	< 60	336	1	0,000
	≥ 60	501	3,47 (1,99 6,03)	
Poids (en Kg)	≥ 62	464	1	0,000
	< 62	373	2,72 (1,54 4,79)	
IMC (en Kg/m²)	≥ 26	482	1	0,000
	< 26	355	5,16 (2,82 9,43)	
Nombre de grossesses	≤ 6	427	1	0,098
	> 6	410	1,49 (0,93 2,39)	
Age de la 1^{ère} grossesse	≥ 20	459	1	0,103
	< 20	313	1,22 (0,53 2,80)	
Durée cumulée de l'allaitement (en mois)	< 84	409	1	0,588
	≥ 84	363	1,13 (0,72 1,77)	
Durée de la ménopause (en années)	≤ 13	385	1	0,001
	> 13	419	2,45 (1,41 4,28)	

Ménopause précoce (âge en ans)	≥ 40	680	1	0,369
	< 40	124	0,91 (0,71 2,49)	
Durée activité œstrogénique (en années)	> 34	412	1	0,172
	≤ 34	425	1,33 (0,87 2,12)	
Antécédent personnel de fracture	Non	588	1	0,000
	Oui	216	8,39 (4,71 14,94)	
Arthrose associée	Non	743	1	0,000
	Oui	61	0,41 (0,21 0,81)	

Contrairement aux autres facteurs de risque liés significativement à l'ostéoporose, la présence d'une arthrose est un facteur protecteur de l'ostéoporose.

2-1-2-2 Facteurs de risque de l'ostéopénie post ménopausique

Est considéré comme cas toute femme ménopausée présentant une ostéopénie et comme témoin toute femme ménopausée dont la DMO est normale.

L'analyse multi variée ne retrouve que deux facteurs de risque significatifs : la durée de la ménopause et les antécédents personnels de fracture.

L'indice de masse corporelle inférieur à 26 et le poids inférieur à 62 Kg, sont des facteurs de risque à la limite de la significativité.

Tableau 49 : Facteurs de risque de l'ostéopénie post ménopausique selon les normes OFELY (Analyse multi variée)

Variable explicative	Modalités	Effectif	OR (IC à 95%)	p value
Age (en années)	< 60	336	1	0,500
	≥ 60	501	3,47 (1,99 6,03)	
Poids (en Kg)	≥ 62	464	1	0,145
	< 62	373	2,72 (1,54 4,79)	
IMC (en Kg/m²)	≥ 26	482	1	0,064
	< 26	355	5,16 (2,82 9,43)	
Nombre de grossesses	≤ 6	427	1	0,587
	> 6	410	1,49 (0,93 2,39)	
Age de la 1^{ère} grossesse	≥ 20	459	1	0,069
	< 20	313	1,22 (0,53 2,80)	
Durée cumulée de l'allaitement (en mois)	< 84	409	1	0,222
	≥ 84	363	1,13 (0,72 1,77)	
Durée de la ménopause (en années)	≤ 13	385	1	0,003
	> 13	419	2,45 (1,41 4,28)	

Ménopause précoce (âge en ans)	≥ 40	680	1	0,519
	< 40	124	0,91 (0,71 2,49)	
Durée activité œstrogénique (en années)	> 34	412	1	0,476
	≤ 34	425	1,33 (0,87 2,12)	
Antécédent personnel de fracture	Non	588	1	0,001
	Oui	216	8,39 (4,71 14,94)	
Arthrose associée	Non	743	1	0,336
	Oui	61	0,41 (0,21 0,81)	

2-2 Analyse des facteurs de risque en utilisant les références de Douéra

2-2-1 Analyse bi variée

Comme cela a été étudié selon les normes OFELY, Le lien entre le statut osseux et les caractéristiques des femmes enquêtées, a été recherché pour chaque caractéristique.

2-2-1-1 Age des femmes ménopausées et statut osseux

La densité minérale osseuse est d'autant plus basse que l'âge est élevé ($p < 10^{-6}$).

Tableau 50 : Age des femmes et statut osseux (selon les références de Douéra)

Tranche d'âge	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 60	228 (68,7%)	238 (52,8%)	114 (24,1%)
60 – 64	46 (13,9%)	77 (17,1%)	83 (17,6%)
65 – 69	41 (12,3%)	55 (12,2%)	86 (12,2%)
≥ 70	17 (5,1%)	81 (17,9%)	189 (40,1%)
Total	332	451	472

Lorsqu'on regroupe les âges selon le seuil optimal (âge optimal = 60), le lien est significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 51 : Age des femmes et statut osseux (selon les références de Douéra)

Tranche d'âge	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
< 60	228 (39,3%)	238 (41,0%)	114 (19,4%)	580
≥ 60	104 (15,4%)	213 (31,6%)	358 (53,0%)	675
Total	332	451	472	1255

La comparaison des âges moyens est très significative ($p < 10^{-6}$).

L'âge moyen est estimé à :

- 57,0 ± 7,0 ans pour les femmes ayant une DMO normale
- 60,4 ± 8,5 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 66,3 ± 8,9 pour les femmes ayant une ostéoporose

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à l'âge élevé de la femme (≥ 60 ans) sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 52 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à l'âge élevé des femmes

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,96 (1,44 2,67)	0,000
Ostéoporose	6,88 (4,97 9,54)	0,000

2-2-1-2 Type d'habitat et statut osseux

Il n'y a pas de différence significative dans la DMO selon le type d'habitat ($p = 0,461$).

Tableau 53 : Type d'habitat et DMO

Type d'habitat	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Urbain	306 (92,2%)	404 (89,6%)	429 (90,9%)
Rural	26 (7,8%)	47 (10,4%)	43 (9,1%)
Total	332	451	472

2-2-1-3 Niveau scolaire et statut osseux

Il n'y a pas de différence significative dans la DMO selon le niveau scolaire ($p = 0,841$).

Tableau 54 : Niveau scolaire et DMO

Niveau	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Analphabète	272 (81,9%)	372 (82,5%)	403 (85,4%)
Primaire	29 (8,8%)	36 (8,0%)	34 (7,2%)
Moyen ou secondaire	24 (7,2%)	33 (7,3%)	25 (5,3%)
Supérieur	7 (2,1%)	10 (2,2%)	10 (2,1%)
Total	332	451	472

2-2-1-4 Poids et statut osseux

Il existe un lien significatif entre le poids et le statut osseux ($p < 10^{-6}$), le poids faible étant plus fréquent chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 55 : Poids et DMO

Poids (en Kg)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 40	0 (0%)	0 (0%)	10 (2,1%)
40 – 49	5 (1,5%)	9 (2,0%)	64 (13,6%)
50 – 59	23 (6,9%)	96 (21,3%)	166 (31,2%)
60 – 69	75 (22,6%)	143 (31,7%)	142 (30,1%)
70 – 79	111 (33,4%)	118 (26,2%)	59 (12,5%)
≥ 80	118 (35,5%)	85 (18,8%)	31 (6,6%)
Total	332	451	472

En utilisant le seuil optimal déterminé à l'aide de courbes ROC, on retrouve également un lien significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 56 : Poids et DMO

Poids (en Kg)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 62	47 (14,2%)	139 (30,8%)	301 (63,8%)
≥ 62	285 (85,8%)	312 (69,2%)	171 (36,2%)
Total	332	451	472

La comparaison des poids moyens selon les résultats de la DMO montre un lien très significatif ($p < 10^{-6}$).

Le poids moyen est estimé à :

- 74,5 ± 11,9 pour les femmes ayant une DMO normale
- 68,4 ± 11,8 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 59,6 ± 11,9 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés au poids faible de la femme (< 62 Kg) sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 57 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés au faible poids des femmes

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,70 (1,84 3,98)	0,000
Ostéoporose	10,67 (7,35 15,64)	0,000

2-2-1-5 Indice de masse corporelle et statut osseux

Il existe un lien significatif entre l'indice de masse corporelle et le statut osseux ($p < 10^{-6}$), l'IMC faible étant plus fréquent chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 58 : IMC et DMO

IMC (en Kg/m²)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 19	2 (0,6%)	5 (1,1%)	35 (7,4%)
20 – 24	38 (11,4%)	104 (23,1%)	201 (42,6%)
25- 29	122 (36,8%)	186 (41,2%)	149 (31,6%)
30 – 34	102 (30,7%)	106 (23,5%)	65 (13,8%)
≥ 35	68 (20,5%)	50 (11,1%)	22 (4,6%)
Total	332	451	472

Lorsqu'on utilise le seuil optimal estimé à 26 Kg/m² de surface corporelle, le lien est significatif ($p < 10^{-6}$).

Tableau 59 : IMC et DMO

IMC (en Kg/m²)	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
< 26	54 (16,3%)	146 (32,4%)	277 (58,7%)
≥ 26	278 (83,7%)	305 (67,6%)	195 (41,3%)
Total	332	451	472

L'indice de masse corporelle moyen est de :

- 29,9 ± 4,8 pour les femmes ayant une DMO normale
- 28,1 ± 4,8 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 25,3 ± 4,8 pour les femmes ayant une ostéoporose.
-

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un IMC < 26 Kg/m² de surface corporelle, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 60 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un IMC < 26 Kg/m²

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,46 (1,70 3,57)	0,000
Ostéoporose	7,31 (5,12 10,51)	0,000

2-2-1-6 Age à la ménarchie et statut osseux

L'âge moyen à la ménarchie n'est pas différent significativement selon le groupe de patients (p = 0,574).

Il est estimé à :

- 13,4 ± 1,4 pour les femmes ayant une DMO normale
- 13,5 ± 1,5 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 13,5 ± 1,5 pour les femmes ayant une ostéoporose.

2-2-1-7 Nombre de grossesses et statut osseux

Il y a un lien significatif entre le nombre de grossesses et le statut osseux ($p < 10^{-4}$), la grande multiparité étant plus fréquente chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 61 : Nombre de grossesses et statut osseux

Nombre de grossesses	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
≤ 6	203 (61,1%)	237 (52,5%)	216 (45,8%)
> 6	129 (38,9%)	214 (47,5%)	256 (54,2%)
Total	332	451	472

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un nombre de grossesses > 6, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 62 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un nombre de grossesses > 6

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,42 (1,05 1,92)	0,016
Ostéoporose	1,87 (1,38 2,51)	0,000

2-2-1-8 Age de la première grossesse

Un lien significatif existe entre l'âge de la première grossesse et le statut osseux ($p < 10^{-3}$).

L'âge de la première grossesse pour les 1148 femmes ayant eu au moins une grossesse, est estimé à :

- 21,6 ± 4,5 pour les femmes ayant une DMO normale
- 20,4 ± 3,6 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 20,0 ± 3,6 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à un âge de la première grossesse < 20 ans (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 63 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés un âge de la 1^{ère} grossesse < 20 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,56 (1,13 2,16)	0,004
Ostéoporose	1,67 (1,22 2,28)	0,001

2-2-1-9 Durée cumulée de l'allaitement et statut osseux

Il existe un lien significatif entre la durée cumulée de l'allaitement et le statut osseux ($p = 0,021$).

La durée cumulée moyenne en mois est estimée à :

- 78,3 ± 65,4 pour les femmes ayant une DMO normale
- 87,6 ± 72,1 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 94,5 ± 74,7 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée cumulée de l'allaitement supérieure à 7 ans ou 84 mois (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 64 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une durée de l'allaitement > 7 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,41 (1,03 1,92)	0,109
Ostéoporose	1,97 (1,27 3,08)	0,001

Le risque d'ostéoporose est plus élevé significativement lorsque la durée cumulée d'allaitement maternel est supérieure à 84 mois.

2-2-1-10 Durée de la ménopause et statut osseux

Un lien très significatif existe entre la durée de la ménopause et le statut osseux ($p < 10^{-6}$).

La durée moyenne de la ménopause en années, est estimée à :

- $9,0 \pm 7,4$ pour les femmes ayant une DMO normale
- $13,2 \pm 9,4$ pour les femmes ayant une ostéopénie
- $19,9 \pm 9,9$ pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée de la ménopause supérieure à 13 ans (seuil correspondant à la médiane), sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 65 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une durée de ménopause > 13 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,49 (1,79 3,45)	0,000
Ostéoporose	8,03 (5,73 11,26)	0,000

2-2-1-11 Ménopause précoce et statut osseux

Les femmes ayant eu une ménopause précoce (avant l'âge de 40 ans) sont plus souvent ostéoporotiques que les autres ($p = 0,004$).

Tableau 66 : Ménopause précoce et statut osseux

Ménopause précoce	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose
Oui	35 (10,5%)	65 (14,4%)	89 (18,8%)
Non	297 (89,5%)	386 (85,6%)	383 (81,2%)
Total	332	451	472

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la ménopause précoce, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 67 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés une ménopause précoce

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,43 (0,90 2,28)	0,109
Ostéoporose	1,97 (1,27 3,08)	0,001

Le risque d'ostéoporose est plus élevé significativement en cas de ménopause précoce.

2-2-1-12 Durée de l'activité œstrogénique et statut osseux

Un lien significatif existe entre la durée de l'activité et le statut osseux ($p < 10^{-4}$).

La durée moyenne de l'activité œstrogénique en années, est estimée à :

- 34,5 ± 4,8 pour les femmes ayant une DMO normale
- 33,6 ± 5,1 pour les femmes ayant une ostéopénie
- 32,8 ± 5,6 pour les femmes ayant une ostéoporose.

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à une durée de l'activité œstrogénique supérieure à 35 ans, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 68 : Risques liés une durée de l'activité œstrogénique < 35 ans

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,42 (1,05 1,91)	0,016
Ostéoporose	1,97 (1,27 3,08)	0,001

2-2-1-13 Antécédent personnel de fracture et statut osseux

Il y a un lien très significatif entre ces deux variables ($p < 10^{-6}$), la fréquence des antécédents de fractures étant plus élevée dans l'ostéoporose.

Tableau 69 : Antécédent personnel de fracture et statut osseux

Antécédent personnel de fracture	DMO normale	Ostéopé nie	Ostéopor ose
Oui	23 (6,9%)	76 (16,8%)	193 (40,9%)
Non	309 (93,1%)	375 (83,2%)	279 (59,1%)
Total	332	451	472

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à des antécédents personnels de fracture à la suite d'un traumatisme minime, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 70 : Risque d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à des antécédents de fracture

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	2,72 (1,62 4,61)	0,000
Ostéoporose	9,29 (5,71 15,24)	0,000

2-2-1-14 Autre antécédent pathologique personnel et statut osseux

Le lien entre pathologie chronique et statut osseux a été étudié globalement, puis selon les principales pathologies (HTA, Diabète, Arthrose).

Lorsqu'on considère les pathologies chroniques globalement, il n'y a pas de lien significatif avec le statut osseux ($p = 0,887$).

Tableau 71 : Antécédent de pathologie chronique et statut osseux

Pathologie chronique	DMO normale	Ostéopé nie	Ostéopor ose
Oui	123 (37,0%)	162 (35,9%)	167 (35,3%)
Non	209 (63,0%)	289 (64,1%)	305 (64,7%)
Total	332	451	472

Lorsque les pathologies chroniques sont étudiées séparément, un lien significatif n'existe qu'avec l'arthrose ; la fréquence de l'arthrose est plus faible chez les femmes ayant une ostéoporose.

Tableau 72: Pathologie chronique et statut osseux

Pathologie chronique	DMO normale	Ostéopé nie	Ostéopo rose	p value
HTA	71 (21,4%)	99 (21,9%)	96 (20,3%)	0,831
Diabète	32 (9,6%)	40 (8,8%)	42 (8,9%)	0,919
Arthrose	34 (10,2%)	46 (10,2%)	27 (5,7%)	0,022

Les risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la présence d'une arthrose, sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 73 : Risques d'ostéopénie et d'ostéoporose liés à la présence d'une arthrose

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	1,00 (0,61 1,64)	0,985
Ostéoporose	0,53 (0,30 0,93)	0,017

La présence d'une arthrose semble avoir un rôle protecteur sur la survenue d'une ostéoporose, et ceci de manière significative (p = 0,017).

2-2-1-15 Antécédent familial de fracture lié à l'ostéoporose et statut osseux

Il n'y a pas de lien significatif entre les antécédents familiaux de fracture et le statut osseux ($p = 0,211$).

Tableau 74 : Antécédent familial de fracture et statut osseux

Antécédent familial de fracture	DMO normale	Ostéopé nie	Ostéopor ose
Oui	15 (4,5%)	20 (4,4%)	32 (6,8%)
Non	317 (95,5%)	431 (95,6%)	440 (93,2%)
Total	332	451	472

Même lorsqu'on compare seulement les femmes ayant une DMO normale et les femmes ayant une ostéoporose, le lien n'est pas significatif, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 75 : Risques liés à des antécédents familiaux de fracture

Densité minérale osseuse	OR et IC à 95%	p value
DMO normale	1	
Ostéopénie	0,98 (0,47 2,06)	0,955
Ostéoporose	1,54 (0,78 3,05)	0,178

2-2-1-16 Synthèse des analyses bi-variées

L'analyse des facteurs de risque de l'ostéopénie et de l'ostéoporose post ménopausique, faite dans une première étape, variable par variable, montre que :

- Un lien significatif existe entre le statut osseux et :
 - l'âge élevé ($p < 10^{-6}$)
 - le poids ($p < 10^{-6}$)
 - l'indice de masse corporelle ($p < 10^{-6}$)
 - le nombre de grossesses ($p < 10^{-4}$)
 - l'âge de la première grossesse ($p < 10^{-3}$)
 - la durée cumulée de l'allaitement ($p = 0,021$)
 - la durée de l'activité œstrogénique ($p < 10^{-4}$)
 - la ménopause précoce ($p = 0,004$)
 - la durée de la ménopause ($p < 10^{-6}$)
 - les antécédents personnels de fracture ($p < 10^{-6}$)
 - l'existence d'une arthrose associée ($p = 0,022$)
 - Par contre, il n'y a pas de lien significatif entre le statut osseux et :
 - le type d'habitat ($p = 0,461$)
 - le niveau scolaire ($p = 0,841$)
 - l'âge à la ménarchie ($p = 0,574$)
 - les antécédents pathologiques personnels autres que la fracture et l'arthrose ($p = 0,887$)
 - les antécédents familiaux de fracture liée à l'ostéoporose ($p = 0,211$).

2-2-2 Analyse multi variée

5 variables parmi les 12 initiales ressortent dans le modèle multi varié.

Il s'agit de :

- l'âge
- Le poids
- l'indice de masse corporelle
- les antécédents personnels de fracture
- l'existence d'une arthrose associée (ressort comme facteur protecteur dans l'ostéoporose)

2-2-1 Facteurs de risque de l'ostéoporose post ménopausique selon les références de Douéra

Est considéré comme cas toute femme ménopausée présentant une ostéoporose (selon les références de Douéra) et comme témoin toute femme ménopausée dont la DMO est normale.

Tableau 76 : Facteurs de risque de l'ostéoporose post ménopausique selon les références de Douéra (Analyse multi- variée)

Variable explicative	Modalités	Effectif	OR (IC à 95%)	p value
Age (en années)	< 60	342	1	0,000
	≥ 60	462	5,37 (2,94 9,80)	
Poids (en Kg)	≥ 62	456	1	0,000
	< 62	348	3,11 (1,73 5,58)	
IMC (en Kg/m²)	≥ 26	473	1	0,000
	< 26	331	6,89 (3,60 13,18)	
Nombre de grossesses	≤ 6	419	1	0,299
	> 6	385	1,30 (0,79 2,16)	
Age de la 1^{ère} grossesse	≥ 20	443	1	0,149
	< 20	295	0,88 (0,35 2,23)	
Durée cumulée de l'allaitement (en mois)	< 84	396	1	0,473
	≥ 84	342	1,19 (0,74 1,92)	
Durée de la ménopause (en années)	≤ 13	385	1	0,001
	> 13	419	2,66 (1,47 4,82)	

Ménopause précoce (âge en ans)	≥ 40	680	1	0,795
	< 40	124	0,92 (0,48 1,75)	
Durée œstrogénique activité (en années)	> 34	406	1	0,140
	≤ 34	398	1,43 (0,89 2,29)	
Antécédent personnel de fracture	Non	588	1	0,000
	Oui	216	9,31 (5,22 16,61)	
Arthrose associée	Non	743	1	0,001
	Oui	61	0,30 (0,14 0,64)	

Nous retrouvons les mêmes facteurs de risque en utilisant les références de Douéra, par rapport à l'analyse faite selon les normes OFELY, avec des OR comparables.

2-2-2 Facteurs de risque de l'ostéopénie post ménopausique

Est considérée comme cas toute femme ménopausée présentant une ostéopénie (selon les références de Douéra) et comme témoin toute femme ménopausée dont la DMO est normale.

L'analyse multi variée retrouve les mêmes facteurs de risque de l'ostéopénie que ceux recherchés à partir des normes OFELY (IMC < 26 ; Durée ménopause > 13 ans ; Antécédent personnel de fracture), mais également un faible poids (Poids < 62) est un facteur de risque significatif.

Tableau 77 : Facteurs de risque de l'ostéopénie post ménopausique selon les références de Douéra (Analyse multi variée)

Variable explicative	Modalités	Effectif	OR (IC à 95%)	p value
Age (en années)	< 60	466	1	0,541
	≥ 60	317	3,47 (1,99 6,03)	
Poids (en Kg)	≥ 62	597	1	0,043
	< 62	186	2,72 (1,54 4,79)	
IMC (en Kg/m²)	≥ 26	583	1	0,007
	< 26	200	5,16 (2,82 9,43)	
Nombre de grossesses	≤ 6	440	1	0,600
	> 6	343	1,49 (0,93 2,39)	
Age de la 1^{ère} grossesse	≥ 20	443	1	0,107
	< 20	274	1,22 (0,53 2,80)	
Durée cumulée de l'allaitement (en mois)	< 84	407	1	0,161
	≥ 84	310	1,13 (0,72 1,77)	
Durée de la ménopause (en années)	≤ 13	504	1	0,001
	> 13	279	2,45 (1,41 4,28)	

Ménopause précoce (âge en ans)	≥ 40	683	1	0,566
	< 40	100	0,91 (0,71 2,49)	
Durée œstrogénique activité (en années)	> 34	684	1	0,118
	≤ 34	99	1,33 (0,87 2,12)	
Antécédent personnel de fracture	Non	703	1	0,001
	Oui	80	8,39 (4,71 14,94)	
Arthrose associée	Non	743	1	0,662
	Oui	61	0,41 (0,21 0,81)	

3- Analyse des facteurs de risque de la chute ayant occasionné la fracture

Facteurs de risque de chute :

S'agissant d'un objectif secondaire qui nécessite à lui seul une étude à part, nous nous sommes limités à une analyse descriptive des facteurs potentiels de chute chez le sujet âgé.

Les facteurs que nous avons analysés sont :

- Lieu de la chute : à domicile ou sur la voie publique.
- Escalier ou salle de bain si la chute s'est faite à domicile.
- Horaire.
- Lien avec âge, HTA et diabète

L'analyse n'a porté que sur les sujets ayant une fracture suite à un traumatisme minime comme décrit plus haut,

Le nombre de sujets ayant eu une fracture est de **292** femmes (soit **23,3%** des cas).

La localisation des fractures sont résumées dans le tableau 71.

Le nombre de fracture vertébrale est de 85 (29.1%) et celui des fractures périphérique de 207 (70,9%)

Tableau 78 : Localisation de la fracture

Localisation		Effectif (%)	Effectif (%)
Vertèbres		85 (29,1%)	85 (29,1%)
Fractures périphériques	Poignets	105 (36,0%)	207 (70,9%)
	Hanche	25 (8,6%)	
	Autres	77 (26,4%)	

L'analyse descriptive des circonstances de chutes a intéressé les 207 fractures périphériques.

- Lieu de la chute :
 - a. voie publique : 51 (24.6%)
 - b. domicile : 166 (75.4%)
 - i. Escalier : 42 (25.3%)
 - ii. salle de bain : 48 (28.9%)
 - iii. Autre : 76 (47.8%)
- Horaire :
 - a. Avant 6 Heure : 81 (39.1%)
 - b. 6 heure – 12 heure : 64 (30.9%)
 - c. 12 Heure - 8 heure : 21 (10.1%)
 - d. Soir : 41 (19.8%)
- Lien avec âge, HTA et diabète
 - a. Age : lien positif et significatif ($r = 0.667$)
 - b. HTA: lien positif et significatif ($r = 0.506$)
 - c. diabète: Absence de lien significatif ($r = 0.105$)

Il en ressort de cette analyse des facteurs et des circonstances de chute ayant abouti à la fracture que la chute se produit le plus souvent à domicile, particulièrement sur des escaliers, au petit matin principalement et survient chez les sujets les plus âgés et plus souvent hypertendus.

4- Puissance de l'étude pour l'identification des facteurs de risque de l'ostéoporose

Le calcul de la taille échantillonnale dans cette étude, a été fait en utilisant comme facteur principal la ménopause précoce en prenant $p_0 = 0,10$ et $OR = 2$.

En partant de la même formule que celle donnée dans le protocole avec :

$p_0 = 0,103$ (prévalence de la ménopause précoce chez les femmes ayant une densité minérale osseuse normale)

$p_1 = 0,191$ (prévalence de la ménopause précoce chez les femmes ayant une ostéoporose)

Avec des groupes déséquilibrés $n_0 = 292$ et $n_1 = 545$

Les calculs donnent une puissance supérieure à **90%**.

VI. DISCUSSION

METHODOLOGIE

Choix du type de l'étude : La méthodologie de détermination des facteurs de risque d'une maladie quelconque peut faire appel à différents types d'étude la plus adaptée des études est une l'étude dite « exposé/non-exposé » qui est une étude longitudinale ou les sujets sont suivis dans le temps et comparés entre eux en fonction du facteur à analyser.

La faisabilité d'une étude « exposé/non-exposé » dépend de la rapidité dans le temps de l'apparition de l'action d'un facteur ainsi on peut admettre pour ce genre d'étude par exemple la survenue d'un ulcère digestif après la prise d'anti-inflammatoire non stéroïdien ou un suivi de quelques mois suffit par contre si on veut déterminer si la ménopause précoce est un facteur de risque de l'ostéoporose il faut suivre des sujets pendant des années.

Etant donné que l'action des facteurs de l'ostéoporose est pour la plupart lente nous avons opté pour une étude cas-témoin ou les facteurs de risque sont étudiés de façon rétrospective comme cela a été fait dans la plupart des études.

Puissance de l'étude pour l'identification des facteurs de risque de l'ostéoporose : celle-ci est étroitement liée à la taille de l'échantillon, celui-ci étant de 1255 sujets, il dépasse largement la taille calculée à priori et à posteriori puisque la puissance calculée à la fin de l'analyse est supérieure à 95% ce qui confère à cette étude une probabilité d'erreur minime, les FDR considérés comme significatifs sont en réalité (avec une marge d'erreur de moins de 5%) déterminants de la maladie.

Représentativité :

La représentativité de la population d'étude est acceptable du fait que la ville de Douéra, située à 20 kms du centre-ville d'Alger est quasiment rattachée géographiquement à la capitale et que sa structure urbaine est identique à toutes les villes du nord du pays.

L'extrapolation des résultats à tout le pays est certes discutable, il demeure sur qu'on puisse extrapoler à une grande partie de la population du nord.

L'idéal aurait été de réaliser cette étude à l'échelle nationale mais ceci est presque impossible car logistiquement infaisable.

Dans le monde la plupart des études de FDR de l'OPM sont faites dans des villes bien circonscrites et les résultats extrapolés à l'échelle du pays comme l'étude OFELY (acronyme de « ostéoporose femme de Lyon ») pour la France ou la DUBBO study en Australie.

Facteurs de risque étudiés :

Les FDR étudiés sont ceux qui exposent et qui augmentent le risque de faire une ostéoporose chez des sujets en apparence en bonne santé de ce fait les ostéoporoses secondaires ont été exclues et dans lesquelles le dépistage est facile puisqu'on évoque la maladie en présence de l'affection causale.

Le dépistage est par contre difficile dans l'ostéoporose post-ménopausique car la maladie est asymptomatique et ne peut être recherchée que si la malade fait une fracture (stade de complication, ou le dépistage est peu intéressant) ou présente des FDR situation dans laquelle le dépistage est plus rentable.

Certains FDR n'ont pas été analysés pour différentes raisons, les habitudes vestimentaires et l'activité physique car difficiles à évaluer et les données de la littérature sont contradictoires.

Le statut vitaminique D Nécessite un dosage bi-annuel de la vitamine D et fait l'objet d'une autre thèse, par ailleurs à lui seul ne peut expliquer l'impact sur l'os étant donné la très grande fréquence du déficit en vitamine D et son intrication avec d'autres facteurs d'où la nécessité d'une étude consacrée à ce statut.

De part cette étude nous escomptons créer un ensemble de paramètres qui permettraient de dépister la maladie avant la survenue de complications (la fracture).

Les facteurs analysés sont les plus fréquemment utilisée dans l'établissement des scores d'indication de la pratique de la DMO et ceux utilisées pour les campagnes de lutttes contre l'ostéoporose, on a implicitement inclut des facteurs rarement étudiés tel la grossesse car on retrouve très peu de travaux sur ces facteurs propres aux populations non occidentales.

Les FDR analysés sont :Type d'habitat, Niveau scolaire, Poids, Taille, Indice de masse corporelle, tabagisme et alcoolisme, Ménarchie, Nombre de grossesses, Age à la première grossesse, Durée cumulée de l'allaitement, Age à la ménopause, Durée de l'activité œstrogénique (âge à la ménopause – âge à la ménarchie), Durée de la ménopause (âge actuel – âge à la ménopause), Antécédents familiaux de fracture, Antécédents personnels de fracture, Autres antécédents personnels pathologiques à type d'HTA, de diabète, d'arthrose ou autres

Ils sont discuté un par un de façon indépendante en comparant 2 groupes de sujets qui sont les malades (ostéoporotiques) au non malades.

Les sujets sont classés en fonction de leur statut osseux en utilisant leurs valeurs de la DMO comparée à la référence de Douéra puis les références OFELY, les facteurs qui ressortent de façon significative sont les mêmes que ce soit en utilisant la courbe française ou la courbe locale à quelques décimales près ceci a été fait pour lever un biais de classification des sujets par une référence étrangère.

En utilisant des comparaisons bi-variées ou l'on compares les différents stades sur une seule variable, plusieurs FDR sont significativement différents d'un groupe à un autre, mais il se trouve qu'il existe plusieurs facteurs confondants qu'on a détecté par cette analyse, à titre d'exemple le nombre de grossesse est significativement supérieur dans le groupe «ostéoporose » par rapport au groupe des normaux mais il existe également une nette corrélation entre le nombre de grossesse et l'âge (les femmes les plus âgées ont eu significativement plus de grossesse)

nous en avons conclu que la grossesse est un facteur confondant puisque l'âge est bien connu pour «être un facteur déterminant de l'ostéoporose, d'ailleurs en analyse multi-variée la grossesse ne ressort plus, il en est ainsi pour plusieurs facteurs.

Par conséquent on discutera surtout le modèle créé en régression multivariée ou tous les FDR sont analysés en pondération des uns par rapport aux autres, cette analyse a été possible par le nombre de l'échantillon de la population, c'est la finalité de toute étude cas-témoin.

La puissance supérieure à 90% confère donc une forte probabilité de la présence de l'action sur l'os du facteur étudié.

Ainsi le modèle retenu est le suivant :

- **l'âge : 65 ans**
- **le poids : 62 kg**
- **l'indice de masse corporelle : 26 Kg/m²**
- **la durée de la ménopause : 13 ans**
- **les personnels de fracture antécédents**

L'âge est en moyenne **61,7 ± 9,2** ans, avec plus de 60% qui ont moins de 65 ans ce qui correspond à la répartition observée soit RGPH 2008

L'âge dans cette population d'étude est corrélé avec la DMO, le taux de fracture

Il est reporté dans la plupart des études et le seuil de 65 ans est économiquement pertinent, mais biologiquement la durée de ménopause est plus pertinente puisque c'est la privation en œstrogène qui détermine l'action sur l'os

La maigreur est également un facteur déterminant, la masse grasse étant productrice d'œstrogènes, la taille n'a aucune action sur la masse osseuse, d'ailleurs la corrélation est meilleure avec le poids seul et l'IMC déterminant est de 26 du fait de la grande prévalence du surpoids, qui plus est dans la fourchette de normalité, il sera préférable donc de se contenter du poids

L'antécédent de fracture à lui seul signifie la présence de la maladie.

L'antécédent familial de fracture fréquemment retrouvé parmi les facteurs de risque ne ressort pas dans notre étude ceci pourrait s'expliquer par l'espérance de vie faible des parents des sujets analysés comme le montre le tableau suivant qui montre la variation de l'espérance de vie des algériens depuis les années soixante-dix.

Année	Espérance de vie (en années)		
	Hommes	Femmes	Ensemble
1970	52.6	52.8	52.6
1980	55.9	58.8	57.4
1985	62.7	64.2	63.6
1991	66.9	67.8	67.3
1996	66.8	68.4	67.7
1998	70.5*	72.9*	71.7*
2000	71.5*	73.4*	72.5*
2001	71.9*	73.6*	72.9*
2002	72.5*	74.4*	73.4*

(*) : Données revues et corrigées sur la base par des taux de couverture estimés à partir l'enquête PAFAM 2002.
Source : Office National des Statistiques

Le modèle que suggère cette donc étude et qui pourrait être validé par une autre étude est :

La durée de la ménopause : 13 ans

Le poids < 62 Kg

Antécédents personnels de fracture

VII. CONCLUSION

Les facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique ont un intérêt primordial dans la prévention et la lutte contre cette maladie qui génère des conséquences redoutables sur le malade et la société.

Cette étude a permis d'identifier ces facteurs dans une population algérienne et pourra servir comme base à d'autres études afin de permettre une extrapolation à toute la population algérienne.

La taille de l'échantillon étant considérable et offrant une forte puissance a donné une importante significativité à trois facteurs : la durée de ménopause, le faible poids et l'antécédent personnel de fracture.

Ces trois facteurs paraissent être dans notre population les plus déterminants de la masse osseuse et peuvent constituer une base de prévention.

ANNEXES

- **Annexe 1**

BIBLIOGRAPHIE : mise à jour en avril 2012

1-Consensus development conference 1993. Diagnostic, prophylaxis and treatment of osteoporosis. Am J Med 1994; 96: 646-650

2-Riggs BL, Melton LJ. Evidence for two distinct syndromes of involutional osteoporosis. Am J Med 1983; 75: 899-901

3-Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res 1994; 9: 1137-1141

4-Melton LJ, Chrischilles EA, Cooper C, Lane AW, Riggs BL. How many women have osteoporosis ? J Bone Miner Res 1992 ; 7 : 1005-1010

5-Faulkner KG, Cummings SR, Black D, Palermo L, Gluer CC, Genant HK. Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res 1993; 8 : 1211-1217

6-Jacobsen SJ, Cooper C, Gootlied MS, Goldberg J, Yahnke DP, Melton LJ. Hospitalization with vertebral fracture among the aged: a national population-based study 1986-1989. Epidemiology 1992 ; 3 : 515-518

7-Davies KM, Stegman MR, Heaney RP, Recker RR. Prevalence and severity of vertebral fracture: the saunders county bone quality study. Osteoporosis Int 1996 ; 6 : 160-165

8-O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ, and the european vertebral osteoporosis study group. The prevalence of vertebral deformity in European men and women: the european vertebral osteoporosis study. J Bone Miner Res 1996 ; 11 : 1010-1018

9-Ribot C, Pouilles JM. Ostéoporose post-ménopausique : caractéristiques cliniques d'une population lors du premier tassement vertébral. Rev Rhum Mal Ostéoartic 1993 ; 60 : 427-434

- 10- Nguyen TV, Eisman JA, Kelly PJ, Sambrook PN. Risk factors for osteoporotic fractures in elderly men. *Am J Epidemiol* 1996 ; 144 : 255-263
- 11- Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, Browner W, Cauley J, Ensrud K et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. *Lancet* 1993 ; 341 : 72-75
- 12- Gärdsell P, Johnell O, Nilsson BE. Predicting various fragility fractures in women by forearm bone densitometry: a follow-up study. *Calcif Tissue Int* 1993 ; 52 : 348-353
- 13- Wasnich RD, Ross PD, Heilbrun LK, Vogel JM. Prediction of post-menopausal fracture risk with use of bone mineral measurements. *Am J ObstetGynecol* 1985 ; 153 : 745-751
- 14- Teegarden D, Proulx WR, Martin BR, Zhao J, McCabe GP, Lyle RM et al. Peak bone mass in young women. *J Bone Miner Res* 1995 ; 10 : 711-715
- 15- Theintz G, Buchs B, Rizzoli R, Slosman D, Clavien H, Sizonenko PC et al. Longitudinal monitoring of bone mass accumulation in healthy adolescents: evidence for a marked reduction after 16 years of age at the level of lumbar spine and femoral neck in female subjects. *J Clin EndocrinolMetab* 1992 ; 75 : 1060-1065
- 16- Sabatier JP, Guaydier-Souquieres G, Laroche D, Benmalek A, Fournier L, Guillon-Metz F et al. Bone mineral acquisition during adolescence and early adulthood: a study in 574 healthy females 10-24 years of age. *Osteoporosis Int* 1996 ;
- 17- Cooper C, Cawley M, Bhalla A, Egger P, Ring F, Morton L et al. Childhood growth, physical activity, and peak bone mass in women. *J Bone Miner Res* 1995 ; 10 : 940-947
- 18- Slemenda CW, Christian JC, Williams CJ, Norton JA, Johnson CC Jr. Genetic determinants of bone mass in adult women: a reevaluation of the twin model and the potential importance of gene interaction on heritability estimates. *J Bone Miner Res* 1991 ; 6 : 561-567

- 19- Morrison NA, Qi JC, Tokita A, Kelly PJ, Croft L, Nguyen TV et al. Prediction of bone density by vitamin D receptor alleles. *Nature*1994 ; 367 : 284-287
- 20- Luckey MJ, Meier DE, Mandeli JP et al. Radial and vertebral bone density in White and Black women: evidence for racial differences in premenopausal bone homeostasis. *J Clin Endocrinol Metab*1989 ; 69 : 762-770
- 21- Seeman E, Tsalamandris C, Formica C et al. Reduced femoral neck bone density in the daughters of women with hip fractures: the role of low peak bone density in the pathogenesis of osteoporosis. *J Bone Miner Res*1994 ; 9 : 739-743
- 22- Soroko SB, Barret-Connor E, Edelstein SL, Kritiz-Silverstein D. Family history of osteoporosis and bone mineral density at the axial skeleton: the Rancho Bernardo Study. *J Bone Miner Res*1994 ; 9 : 761-769
- 23- Legrand E, Le Dantec P, Meader J, Perdriger A, Chales G, Pawlotsky Y. Les effets réels du sport sur la masse osseuse de la femme. *Rev Rhum Mal Ostéoartic*1992 ; 59 : 335-339
- 24- Murphy S, Khaw KT, Prentice A, Compston JE. Relationships between parathyroid hormone, 25-hydroxyvitamin D and bone mineral density in elderly men. *Age Ageing*1993 ; 22 : 198-204
- 25- Chapuis MC, Arlot M, Duboeuff, Brun J, , Crouzet B, , Arnaud S, et al. Vitamine D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992 ; 327 : 1637-1642
- 26- Faulkner KG, Cummings SR, Black D, Palermo L, Gluer CC, Genant HK. Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res*1993 ; 8 : 1211-1217
- 27- Johnell O, Gulberg B, Kanis JA, Allander E, Elffors L, Dequeker J et al. Risk factors for hip fracture in european women: the MEDOS study. *J Bone Miner Res*1995 ; 10 : 1802-1815
- 28-More C, Bettembuk P, BhattoaH.P,BloghA.The effects of pregnancy and lactation on bone mineral density .*OsteoporosInt* (2001) 12:732-737.

29-National Osteoporosis Foundation.Physician's guide to prevention and treatment of osteoporosis.Belle Mead, NJ.ExcerptaMedica Inc;1999

30-Lydick E, Cook K,TurpinJ,MeltonM,StineR,BymesL.Development and validation of a simple questionnaire to facilitate identification of women likely to have low bone mass.Am J Manag Care 1998;4:37-48.

31-Cadarette

SM,JaglalSB,KreigerN,McisaacWJ,DarlingtonGA,TuJV.Development and validation of the osteoporosis risk assessment instrument to facilitate selection of women for bone densitometry.CMAJ. 2000;162:1289-1294.

32-Weinstein L,UlleryB.Identification of at-risk women for osteoporosis screening.Am J Obstet Gynecol. 2000;183:547-549.

33- Michaelsson K, Bergstrom R, Mallmin H, Holmberg L, Wolk A, Ljunghall S. Screening for osteopenia and osteoporosis: selection by body composition. OsteoporosInt 1996;6(2):120-6.

34- ISCD positions as approved on November 1, 2003 .*Journal of Clinical Densitometry*(Volume 7, Number 1, 2004).(abstract)

35-Hammoumraoui N, Hammoumraoui M, Djoudi H. Incidences des fractures des os longs chez la femme ménopause. Journées de rhumatologie de Montpellier. 452 *Abstracts / Revue du rhumatisme 70 (2003) 445-463*

36-les enquêtes cas témoin in la recherche clinique, de l'idée à la publication Ed Masson 2001.

37-facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique en Algérie. Résultats préliminaires d'une étude cas témoin N.Hammoumraoui, M.Elrakawi, S.Abrouk, F.Sadouki, C.Haouichat, S.Lehtihet, D.Acheli, H.Djoudi. Journées tuniso-françaises de rhumatologie. XVIèmecongrès national tunisien de rhumatologie 5-8 mai 2005 Tunis.

38- Study of practices of orthopaedic surgeons in management of osteoporosis in patients with osteoporosis fractures. N.Hammoumraoui, D.Acheli, S.Lehtihet, H.Djoudi. The 3rd pan arab osteoporosis congress. The 1st Tunisian osteoporosis congress. Tunis 7-9 September 2005

39- Is the association of grand multiparty and long time breastfeeding a risk factor for post-menopausal osteoporosis in Algerian women? N.Hammoumraoui, F.Sadouki, S.Abrouk, S.Lehtihet, H.Djoudi. The 3rd pan Arab osteoporosis congress. The 1st Tunisian osteoporosis congress. Tunis 7-9 September 2005.

40- Usefulness of post-menopausal osteoporosis screening scores in Algerian women. N.Hammoumraoui, M El rakawi, S.Lehtihet, H.Djoudi. The 3rd pan Arab osteoporosis congress. The 1st Tunisian osteoporosis congress. Tunis 7-9 September 2005.

41- Bone mineral density status in post-menopausal women with a low energy wrist fracture. N.Hammoumraoui, M.Elakawi, D.Acheli, C.Haouichat, H.Djoudi. The 3rd pan Arab osteoporosis congress. The 1st Tunisian osteoporosis congress. Tunis 7-9 September 2005.

42- Bone mineral density status in post-menopausal women with a low energy wrist fracture. N.Hammoumraoui, M.Elakawi, D.Acheli, C.Haouichat, H.Djoudi Clin and exp rheum 578-578

43- problématique de l'ostéoporose post-ménopausique en Algérie. N.Hammoumraoui - H.Djoudi 7ème congrès de la fédération maghrébine de gynéco-obstétrique. 5-9 déc. 2004 Nouakchott – Mauritanie

44- Incidences des fractures ostéoporotiques chez la femme ménopausée. N.Hammoumraoui – M.Hammoumraoui, S.Lehtihet - H.Djoudi. 7èmes journées Euro-maghrébines sur la ménopause. 19-20 novembre 2004 hôtel Hyatt – Casablanca – Maroc

45- Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonsson B, Dawson A, Dere W. Risk of hip fracture derived from relative risks: an analysis applied to the population of Sweden. Osteoporosis International 2000; 11: 120-127.

46- Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonsson B, DeLaet C, Dawson A. Prediction of fracture from low bone mineral density measurements overestimates risk. Bone 2000; 26: 387-391.

47-Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonsson B, Dawson A, Dere W. Risk of hip fracture derived from relative risks: an analysis applied to the population of Sweden. *Osteoporosis International* 2000; 11: 120-127.

48-Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonsson B, De Laet C, Dawson A. Risk of hip fracture according to World Health Organization criteria for osteoporosis and ostéopénie. *Bone* 2000; 27: 585-590.

49-Kanis JA, Johnell O, Oden A, Sernbo I, Redlund-Johnell I, Dawson A, de Laet C, Jonsson B. Long-term risk of osteoporotic fractures in Malmo. *Osteoporosis International* 2000; 11: 669-674.

50-Kanis JA, Johnell O, Oden A, Dawson A, De Laet C, Jonsson B. Ten year probabilities of osteoporotic fractures according to BMD and diagnostic thresholds. *Osteoporosis International* 2001; 12: 989-995.

51-Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Jonsson B, Oden A, Oglesby A. International variations in hip fracture probabilities: implications for risk assessment. *Journal of Bone & Mineral Research* 2002; 17: 1237-1244.

52-De Laet C, Oden A, Johnell O, Jonsson B, Kanis JA. The impact of the use of multiple risk factors on case finding strategies: a mathematical framework. *Osteoporosis International* 2005; 16: 313-318.

53-Kanis JA, Johnell O, Johansson H, Oden A, Delmas P, Eisman J, et al. Prior clinical vertebral fractures are a particularly strong predictor of hip fracture: a meta-analysis. *Osteoporosis International* 2006; 17 (suppl 3); 365

54-Johnell O, Kanis JA, Oden A, Johansson H, Gluer C, Fujiwara S, McCloskey EV, Melton LJ III, Delmas PD (2005) A comparison of total hip BMD as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Journal of Bone and Mineral Research* 2005; 20 (suppl 1): S4.

55-Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Melton LJ, Tenenhouse A, Reeve J, Silman AJ, Pols HAP, Eisman JA, McCloskey EV, Mellstrom D. A meta-analysis of prior corticosteroid use and fracture risk. *Journal of Bone and Mineral Research* 2004; 19; 893-899.

56-Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Johansson H, Oden A, Delmas P, Eisman J, Fujiwara S, Garnero P, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton III LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone* 2004; 35: 375-382.

57-Kanis JA, Johansson H, Oden A, Johnell O, De Laet C, Eisman JA, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton III LJ, Pols HA, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. *Bone* 2004; 35: 1029-1037.

58-Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman AJ, Tenenhouse A. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporosis International* 2005; 16: 155-162.

59-Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, Pols H, Tenenhouse A. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis International* 2005; 16: 737-742.

60-Johnell O, Kanis JA, Oden A, Johansson H, De Laet C, Delmas P, Eisman JA, Fujiwara S, Kroger H, Mellstrom D, Meunier PJ, Melton LJ III, OfNeill T, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Predictive value of BMD for hip and other fractures. *Journal of Bone and Mineral Research* 2005; 20: 1185-1194.

61-Kanis JA, Johansson H, Oden A, De Laet C, Johnell O, Eisman JA, McCloskey EV, Mellstrom D, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. A meta-analysis of milk intake and fracture risk: low utility for case finding. *Osteoporosis International* 2005; 16: 799-804.

62-De Laet C, Kanis JA, Oden A, Johansson H, Johnell O, Delmas P, Eisman JA, Kroger H, Fujiwara S, Garnero P, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton LJ III, Meunier PJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporosis International* 2005; 16: 1330-1338.

64-WHO publication - Kanis JA, on behalf of the World Health Organisation Scientific Group. Assessment of osteoporosis at the primary health care level. WHO Collaborating Centre for Metabolic Bone Diseases, University of Sheffield 2007

65-Kanis JA. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *Lancet* 2002; 359; 1929-1936.

66-Kanis JA, Black D, Cooper C, Dargent P, Dawson-Hughes B, De Laet C, Delmas P, Eisman J, Johnell O, -Jonsson B, Melton LJ, Oden A, Papapoulos S, Pols H, Rizzoli R, Silman A, Tenenhouse A. A new approach to the development of assessment guidelines for osteoporosis. *Osteoporosis International* 2002; 13; 527-536.

67-Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C, Johansson H, Johnell O, Jonsson B, Oden A, Zethraeus N, Pflieger B, Khaltsev N. Assessment of fracture risk. *Osteoporosis International* 2005; 16: 581-589.

68-N. Hammoumraoui, M. El Rakawi, S. Lehtihet, H. Djoudi .La grande multiparité et l'allaitement prolongé sont-ils des facteurs de risque ou des facteurs protecteurs de l'ostéoporose? *Revue du rhumatisme, Volume 73, Issues 10-11, November 2006, Page 1146*

69-N. Hammoumraoui, M. El Rakawi, F. Sadouki, D. Acheli, H. Djoudi Prévalence de l'ostéoporose densitométrique chez les femmes ménopausées ayant subi une fracture de fragilité de l'extrémité inférieure de l'avant-bras *Revue du Rhumatisme, Volume 73, Issues 10-11, November 2006, Page 1145*

70-Bubshait D and Sadat-Ali M (2007) Economic implications of osteoporosis-related femoral fractures in Saudi Arabian society. *Calcif Tissue Int* 81:455.

Annexe 2: Questionnaire

NUMERO DE DOSSIER :

DATE :

médecin :

CAS
TEMOIN

QUESTIONNAIRE
FACTEURS DE RISQUE DE L'OSTEOPOROSE

IDENTIFICATION

NOM :	
PRENOM :	
DATE DE NAISSANCE :	
AGE :	
LIEU DE NAISSANCE :	
DISTRICT	
ADRESSE :	
TELEPHONI :	

ANTECEDENTS PERSONNELS

FRACTURE	OUI			
	NON			
		NOMBRE	ANNEE	
EIAB				
ESF				
VERTEBRES				
AUTRES				
AUTRES PATHOLOGIES	OUI			
	NON			
	OUI	DUREE	TRT	
HTA				
DIABETE				
CARDIOPATHIES				
ARTHROSE				
PR				
SPA				
HYPOTHYROIDIE				
HYPERTHYROIDIE				
CORTICOIDES				
AUTRES				

ANTECEDENTS FAMILIAUX DE FRACTURE

	OUI			
	NON			
		NOMBRE	SIEGE	
PERE				
MERE				
FRERE / SŒUR				

STATUT GYNECO-OBSTETRICAL			
MENARCHIE			
AGE 1 ^{ERE} GROSSESSE			
NOMBRE DE GROSSESSE			
CONTRACEPTION ORALE			
DUREE D'ALLAITEMENT			
AGE DE LA MENOPAUSE			
THS	OUI []	NON []	

HABITUDES ALIMENTAIRES			
	QTITE /j	DUREE	type
LAIT			
FROMAGE			
TABAC			
ALCOOL			

ACTIVITE SPORTIVE REGULIERE	OUI []	NON []	
-----------------------------	---------	---------	--

TRAITEMENT ANTI-OSTEOPOROSE	OUI []	NON []	
		DOSE	DUREE
BISPHOSPHONATES			
SERM			
FLUOR			
THM			
VIT D + CALCIUM			
AUTRE			

CHUTE	OUI []	NON []	
DATE			
HEURE			
A DOMICILE			
VOIE PUBLIQUE			
FR SPONTANEE			
VERTIGE			
GLISSADE			
ESCALIER			
BAIN			
MEDICATION			
A DOMICILE			

TAILLE	___ , ___ m		
POIDS	___ , ___ kg		

DENSITOMETRIE

		DMO	T-score	Z-score	
RACHIS	L1				
	L2				
	L3				
	L4				
	TOTAL				

		DMO	T-score	Z-score	
HANCHE	COL				
	TROCH				
	WARD				
	TOTAL				

Résumé

Facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique dans la ville de Douéra

Introduction et problématique

L'ostéoporose post-ménopausique est un problème de santé publique qui engendre des coûts considérables pour la société à cause de la morbidité et de la mortalité qui lui sont liées.

Il est donc indispensable de la prévenir et de la traiter en dépistant les femmes ménopausées qui présentent des facteurs de risque. Ces facteurs de risque sont variables d'une population à une autre du fait de l'influence de la génétique et de l'environnement. L'étude rapportée dans ce travail a pour but de déterminer ces facteurs dans une population tirée au sort dans la ville de Douéra.

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une enquête cas-témoin menée en population dont l'objectif principal est d'identifier les facteurs de risque de l'ostéoporose post-ménopausique et l'objectif secondaire est d'identifier les facteurs de risque de la fracture liés à l'ostéoporose (facteurs de risque de chute).

Le nombre de sujets nécessaires pour cette étude est de 1142 sujets à inclure à partir de 52 districts de la ville de Douéra désignés par l'office national des statistiques.

Les critères d'inclusion sont : toute femme ménopausée depuis au moins 2 ans et consentante.

Les critères de non-inclusion sont : les cas d'ostéoporoses secondaires, d'ostéopathies densifiantes, les femmes sous traitement anti-ostéoporotique en cours ou récent (< 6 mois) et les situations gênant la mesure de la densité osseuse.

Les investigateurs ont invité les femmes ménopausées des districts tirés au sort à se déplacer à l'unité de densitométrie de l'hôpital de Douéra muni d'un éventuel dossier médical ou elles ont répondu à un questionnaire et subi une densitométrie osseuse au rachis et à la hanche (Hologic, QDR 2000) après avoir été pesées et toisées.

Les sujets ont été classés en normaux, ostéopéniques ou ostéoporotiques conformément à la classification OMS en prenant en compte le plus bas T-score des 2 sites mesurés.

L'analyse statistique a consisté à faire d'abord une analyse uni-variée pour déterminer les facteurs significatifs qui serviront à faire régression logistique multi-variée pour la création d'un modèle comportant un ensemble de facteurs ajustés les uns par rapport aux autres. Le logiciel utilisé est le SPSS 13.0 avec double saisi et double analyse.

Résultats

Statistique descriptive : Mille deux cent cinquante-cinq (1255) femmes ont été recrutées dont les principales caractéristiques sont : Age = $61,7 \pm 9,2$, IMC moyen = $27,5 \pm 5,2$, Nombre moyen de grossesses = $6,4 \pm 3,9$, Age à la ménopause = $47,0 \pm 5,1$, Antécédents personnels de fracture = 23,3%, Antécédents familiaux de fracture = 05,30%, tabagisme = 2 femmes.

Statut osseux : Normal = 292(23,27%), Ostéopénie = 418(33,30%) et Ostéoporose = 545(43,43%).

Statistique analytique : En analyse uni-variée les facteurs qui sont significativement différents entre les normaux et les ostéoporotiques sont : l'âge supérieur à 65 ans ($p < 10^{-6}$), le poids inférieur à 62 kg ($p < 10^{-6}$), l'indice de masse corporelle inférieur à 26 ($p < 10^{-6}$), le nombre de grossesses supérieur à 6 ($p < 10^{-4}$), l'âge de la première grossesse inférieur à 20 ans ($p < 10^{-3}$), la durée cumulée de l'allaitement supérieure à 84 mois ($p = 0,007$), la durée de l'activité ostrogénique inférieure à 34 ans ($p < 10^{-4}$), la ménopause précoce, inférieure à 40 ans ($p = 0,004$), la durée de la ménopause supérieur à 13 ans ($p < 10^{-6}$), les antécédents personnels de fracture ($p < 10^{-6}$), l'existence d'une arthrose associée ($p = 0,076$: lien inverse protecteur). En analyse multi-variée, sur ces 11 facteurs, 5 restent significatifs : l'âge, le poids, l'indice de masse corporelle, la durée de la ménopause, les antécédents personnels de fracture.

Concernant les facteurs de risque de chute il en ressort que les circonstances de chute ayant abouti à la fracture s'est produite principalement à domicile, sur des escaliers, au petit matin, chez les sujets les plus âgés et plus souvent hypertendus.

Discussion

Cette étude de 1255 sujets donne une probabilité d'erreur minime, les facteurs retrouvés comme significatifs sont en réalité (avec une marge d'erreur de moins de 5%) déterminants de la maladie. Les facteurs qui en ressortent peuvent être récapitulés en 3 paramètres principaux : la durée de ménopause > 13 ans, le poids < 62 kg et antécédents personnels de fracture.

Ces facteurs prennent en compte à la fois l'âge, la ménopause, l'effet de la maigreur et la présence de la fracture.

Ce sont les facteurs les plus souvent retrouvés dans la littérature mais avec des pondérations différentes.

Les ostéoporoses secondaires ont été écartées de cette étude car théoriquement elles doivent conduire à un dépistage systématique de l'ostéoporose.

Conclusion

Cette étude a permis d'identifier ces facteurs dans une population algérienne et pourra servir comme base à d'autres études afin de permettre une extrapolation à toute la population algérienne.

La taille de l'échantillon étant considérable et offrant une forte puissance a donné une importante significativité à trois facteurs : la durée de ménopause, le faible poids et l'antécédent personnel de fracture. Ces trois facteurs paraissent être dans notre population les plus déterminants de la masse osseuse et peuvent constituer une base de prévention.