

N° d'Ordre :.....

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université SAAD Dahlab, Blida

FACULTE DE MEDECINE

THESE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN SCIENCES MEDICALES

PREVALENCE DE L'OSTEOPOROSE POST-MENOPAUSIQUE
DANS LA LOCALITE DE DOUERA (ALGER)
(ETUDE DIOSE)

Discipline : Rhumatologie

Soutenue par :

Docteur HAOUICHAT CHAFIKA
Maitre-assistant en Rhumatologie

Directeur de Thèse :

Professeur H. DJOUDI

Année 2010/2011

A mon père. A ma mère.

A ma sœur aînée **Houria** et à tous mes frères et sœurs.

A tous mes amis(es), mes collègues et à tous ceux qui me sont chers.

A tous les internes (enquêteurs) et le personnel paramédical.

A toutes les femmes de Douéra, sans lesquelles ce travail n'aurait pu être réalisé.

Au terme de ce travail, je remercie vivement Monsieur le Professeur **H.Djoudi**, pour son soutien et son aide intellectuelle, matérielle et morale qu'il nous a prodigué.

Nous lui seront éternellement reconnaissante d'avoir bien voulu assurer la direction de cette thèse, malgré ses très nombreuses préoccupations.

Qu'il veuille bien trouver ici, un modeste témoignage de notre sincère reconnaissance.

Au président du jury :

M. Bayou, Professeur, chef de service de Rhumatologie, CHU de Beni Messous.

A Madame, Messieurs, les membres du jury :

F/Z .Djoudi, Professeur en Epidémiologie, CHU de Bab El Oued.

M. Mekhaldi, Professeur, chef de service d'Orthopédie, EHS de Douéra.

M. Derguini, Professeur, chef de service de Gynécologie Obstétrique, CHU de Kouba.

Avec tous nos respects.

Je remercie pour leur aimable collaboration et leur contribution à l'élaboration de ce travail :

- Monsieur **T.Tabet**, directeur régional de l'Office National des Statistiques (ONS) d'Alger et son aimable assistante Madame **A.Tazdait**.

- Docteurs **S. Abrouk**, **D.Hannoun** et Madame **A.Zantar**, du service de la recherche clinique et des statistiques de l'institut National de Santé Publique (INSP) d'Alger.

Je dédie ce travail à la mémoire du regretté Professeur **P. Delmas**, pour ses conseils et ses encouragements prodigués durant notre séjour dans son service de Rhumatologie, Hôpital Edouard-Herriot, Lyon.

C'est auprès de lui, que nous avons complété notre formation de densitométrie osseuse.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION.....	1
II. PROBLEMATIQUE.....	4
1- Définitions.....	5
2- Physiopathologie.....	7
3- Facteurs de risque de l'ostéoporose.....	8
4- Diagnostic.....	13
5- Epidémiologie de l'ostéoporose.....	14
5-1-Prévalence.....	14
5-2-Epidémiologie des fractures.....	16
5-3-Prévisions en Europe.....	21
5-4-Impact socio-économique.....	21
6- Etat des lieux en Algérie.....	23
III. PROTOCOLE D'ETUDE	24
1- But de l'étude.....	25
2- Objectifs de l'étude	25
2-1- Objectif principal	25
2-2 - Objectifs secondaires.....	25
3- Méthodologie.....	26
3-1- Type de l'étude	26
3-2- Population étudiée	26
3-3- Echantillonnage	26
3-3-1-calcul de la taille minimale de l'échantillon.....	26
3-3-2- plan d'échantillonnage.....	27
3-4-Définition de la maladie	29
3-5-Instruments de mesure	30
3-5-1-Densitométrie osseuse.....	30
3-5-2- Questionnaire.....	30
3-6- Organisation pratique	31
3-7-Plan d'analyse statistique	31
3-7-1-Analyse descriptive.....	31
3-7-2-facteurs de risque potentiels de l'ostéoporose et étude des corrélations.....	31
3-7-3- logiciel utilisé.....	31
3-8-Calendrier de l'étude	32
3-8-1-Durée de l'étude.....	32
3-8-2- Rapport final	32
IV.RESULTATS	33
1-Analyse descriptive de l'échantillon	34
1-1-Caractéristiques démographiques	35
1-1-1-Age.....	35
1-1-2-Niveau d'instruction.....	36
1-1-3-Activité professionnelle.....	36
1-1-4-Type d'habitat.....	36
1-2-Paramètres anthropométriques.....	36

1-2-1-Poids.....	36
1-2-2-Taille.....	36
1-2-3- Indice de masse corporelle	36
1-3-Antécédents de fractures.....	37
1-3-1-Antécédents personnels de fractures.....	37
1-3-2-Antécédents familiaux de fractures.....	38
1-4-Statut gynéco-obstétrical.....	39
1-4-1-Age de la ménarchie.....	39
1-4-2-Age de la ménopause.....	39
1-4-3-Durée de la ménopause.....	40
1-4-4-Grossesses.....	40
1-4-5-Durée totale d'allaitement.....	40
1-4-6-Contraception orale.....	41
1-4-7-Durée d'imprégnation oestrogénique.....	41
1-5- Antécédents médicaux.....	41
1-5-1-Pathologies prévalentes.....	41
1-5-2-Corticothérapie prolongée.....	41
1-5-3-Antécédents de traitement de l'ostéoporose.....	42
1-6- Habitudes alimentaires.....	42
1-6-1-Ration calcique journalière.....	42
1-6-2-Tabac et alcool.....	42
1-7-Caractéristiques densitométriques.....	42
2- Prévalence de l'ostéoporose.....	44
2-1- Prévalence de l'ostéoporose densitométrique dans la population d'étude.....	45
2-2- Prévalence ajustée.....	46
2-2-1- Prévalence ajustée à la population générale.....	46
2-2-2- Prévalence ajustée à la population du Grand Alger.....	48
3- Prévalence de l'ostéoporose et facteurs de risque.....	51
3-1- Age et prévalence de l'ostéoporose	52
3-2- IMC et prévalence de l'ostéoporose	52
3-3- Age de la ménopause et prévalence de l'ostéoporose	53
3-4- Durée ou ancienneté de la ménopause et prévalence de l'ostéoporose.....	53
3-5- Nombre de grossesses et prévalence de l'ostéoporose.....	54
3-6- Ration calcique et prévalence de l'ostéoporose.....	54
4- Facteurs de risque de l'ostéoporose.....	56
4-1-Facteurs de risque reconnus.....	57
4-1-1-Age	57
4-1-2-Poids	57
4-1-3-Taille.....	57
4-1-4- Indice de masse corporelle	58
4-1-5-Age de la ménarchie.....	58
4-1-6-Puberté tardive.....	58
4-1-7-Age de la ménopause.....	59
4-1-8-Antécédents personnels et familiaux de fractures.....	60
4-1-9-Ration calcique journalière.....	60
4-1-10-Corticothérapie prolongée.....	61
4-1-11-Endocrinopathies et pathologies osseuses associées.....	61
4-2- Autres facteurs étudiés	62
4-2-1-Durée de ménopause.....	62
4-2-2-Nombre de grossesses.....	62

4-2-3-Durée totale de l'allaitement.....	63
4-2-4-Durée d'imprégnation oestrogénique.....	63
4-2-5-Niveau d'instruction.....	64
4-2-6-Activité professionnelle.....	64
4-2-7-Type d'habitat.....	65
5- Etude des seuils	67
5-1- Poids.....	67
5-2- Indice de masse corporelle	67
5-3- Durée de la ménopause	68
5-4- Nombre de grossesses	69
5-5- Durée d'imprégnation oestrogénique	69
6- Etude des facteurs en analyse uni variée	70
7- Etude des facteurs en analyse multi variée	72
8- Fréquence des fractures par fragilité osseuse	74
V. DISCUSSION	77
1- Comparaison de la population d'étude à la population générale.....	78
2- Etude de la prévalence de l'ostéoporose	80
3- Etude des facteurs de risque	83
3-1- facteurs de risque reconnus de l'ostéoporose.....	83
3-2- Autres facteurs de risque potentiels.....	88
4- Etudes des fractures	93
VI. CONCLUSION ET IMPLICATIONS PRATIQUES.....	96
VII. BIBLIOGRAPHIE	99
VIII. ANNEXES	115
1- Formulaire de consentement.....	116
2- Questionnaire	117
3- Questionnaire de Fardellone	121
4- Liste des districts visités.....	125
5-Table des figures	126
6-Liste des tableaux	127

LISTE DES ABREVIATIONS

ANAES	: Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé
Ca	: Calcium
Ca Mos	: Canadian multicentric osteoporosis study
DMO	: Densité minérale osseuse
DIO	: Durée d'imprégnation oestrogénique
DIOSE	: Epidemiologic osteoporosis study in Douera
DS	: Déviation standard
EHS	: Etablissement Hospitalier Spécialisé
EPIDOS	: Epidemiologic osteoporosis study
ESF	: Extrémité supérieur du fémur
EVOS	: European vertebral osteoporosis study
FV	: Fracture vertébrale
Gn RH	: Gonadotrophine realising hormon
HTA	: Hypertension artérielle
IGF- I	: Insulin Growth factor
IRM	: Imagerie par résonnance magnétique
IC	: Intervalle de confiance
IMC	: Indice masse corporelle
IL 1	: Interleukine 1
IL6	: Interleukine 6
K ²	: Khi deux
LPR5 et LPR6	: Low density lipoprotein receptor
M-CSF	: Macrophage colony stimulating factor

MEDOS	: Mediteranean osteoporosis study
n	: Nombre
NIH	: National Institute of Health
NOF	: National Osteoporosis Foundation
OMS	: Organisation Mondiale de Santé
ONS	: Office National des Statistiques
OR	: Odds Ratio
P	: Prévalence
PG	: Prostaglandines
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
TAHINA	: Transition and Health Impact in North Africa
TGF β	: Transforming growth factor
TNF α	: Tumor necrosis factor
USA	: États Unis d'Amérique

I- INTRODUCTION

Le National Institutes of Health (NIH) décrit l'ostéoporose comme une affection du squelette caractérisée par une perte de résistance des os prédisposant aux fractures (1).

Avec la progression régulière de l'espérance de vie qui devrait dépasser 90 ans en 2050, certaines pathologies qui étaient autrefois rares (fréquence et complications) sont devenues actuellement fréquentes et graves, c'est le cas pour l'ostéoporose post ménopausique.

En effet, l'augmentation de l'espérance de vie des femmes qui atteignent 77ans, obligent ces dernières à vivre presque le tiers de leurs vie en ménopause et de subir toutes les pathologies et les complications qui en découlent.

Les conséquences liées aux complications de la maladie qui sont les fractures, expression clinique la plus évidente, en terme de morbidité, de mortalité et d'altération de la qualité de vie et du coût (2-10), ont poussé l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à considérer l'ostéoporose comme un problème de santé publique, sa prise en charge et la prévention des fractures comme une priorité en 2000 (11-13).

En Europe, il est estimé qu'une femme sur deux et qu'un homme sur cinq à l'âge de 50 ans est à risque de subir une fracture et cela après un traumatisme mineur ou un effort banal avant la fin de leur vie (2)

Face à ce défi, les progrès scientifiques et thérapeutiques réalisés au cours des quatre dernières décennies sont considérables, en terme de connaissance des mécanismes physiopathologiques de la perte osseuse, des moyens de diagnostic de l'ostéoporose et cela avant l'installation de fractures, de l'identification des facteurs de risque et de l'établissement de scores prédictifs de fractures.

Parallèlement à ces évolutions, un enrichissement spectaculaire de l'arsenal thérapeutique a été observé ces dernières années, des molécules sont introduites les unes après les autres, alors que d'autres sont en cours d'évaluation clinique, offrant ainsi au clinicien de multiples possibilités de prise en charge thérapeutique.

Les données épidémiologiques concernant la prévalence de l'ostéoporose en particulier chez la femme ménopausée, la fréquence des fractures ostéoporotiques et les facteurs de risque en Algérie s'avèrent indispensables. Elles devraient permettre d'évaluer l'ampleur du problème et de définir une stratégie de prise en charge et de prévention de cette affection considérée comme un problème de santé publique en Europe.

II- PROBLEMATIQUE

1 - DEFINITIONS :

Le concept et la définition de l'ostéoporose ont évolué ces dix dernières années, cela est dû notamment à une meilleure connaissance des mécanismes physiopathologiques de la perte osseuse et à l'adoption de nouvelles approches diagnostiques (facteurs de risque, densitométrie, radiologie,...).

La paternité du terme « ostéoporose » revient au pathologiste français Lobstein vers 1820, ce terme n'a été utilisé que plus tard dans les pays anglo-saxons (14).

L'ostéoporose a été ainsi diversement considérée : syndrome anatomique (os poreux), maladie caractérisée par l'existence de fractures essentiellement vertébrales, réduction de la masse osseuse par unité de volume, et enfin concept initial d'insuffisance de tissu osseux par Albright en 1940. Ce terme a été repris et largement développé ultérieurement par Nordin (15).

Les limites de la définition purement clinique de l'ostéoporose fondée sur la présence nécessaire de fractures ont été soulignées dès les années 50 par de Sèze et Ryckewaert, mais cette définition ne permet le diagnostic qu'au moment de la fracture, alors que la maladie évolue depuis longtemps (16).

Lors de la conférence de consensus de 1987 à Aalborg, l'ostéoporose a été considérée comme une anomalie (a « disorder » par les anglo-saxons), caractérisée par une réduction de la masse osseuse par unité de volume. Cette anomalie est considérée comme une cause majeure mais non unique, de fractures après la ménopause et chez le sujet âgé (17).

La conférence de consensus de 1990 à Copenhague, a élevé l'ostéoporose au rang de maladie. Celle-ci est définie comme une affection générale du squelette caractérisée par une faible masse osseuse et une détérioration de la microarchitecture du tissu osseux causant une fragilisation et des risques accrus de fractures (18).

La définition reste inchangée lors des conférences de consensus de 1993 à Hong Kong et de 1996 à Copenhague (19,20). En 2002, la conférence de concertation des National Institutes of Health

(NIH) aux Etats-Unis, définit l'ostéoporose comme une affection du squelette caractérisée par une perte de résistance des os prédisposant aux fractures (1,21). Celle-ci, tient compte à la fois de la densité et de la qualité osseuse elle-même dépendant de nombreux paramètres : turnover osseux, minéralisation, accumulation des lésions et architecture osseuse (22-26).

Un groupe d'experts de l'organisation mondiale de la santé (OMS), a proposé une classification opérationnelle de la maladie, basée sur la mesure de la masse osseuse (DMO), en tenant compte de la forte relation épidémiologique observée entre diminution de la densité osseuse et risque ultérieur de fracture (27,28).

Deux modes de présentation sont utilisés : le Z-score mesure l'écart exprimé en déviation standard entre la valeur du patient et la valeur moyenne des sujets normaux de même âge et de même sexe ; Le T-score mesure l'écart exprimé en déviation standard entre la valeur du patient et la valeur moyenne des adultes jeunes du même sexe. C'est ce dernier indice qui a été choisi par l'OMS pour définir l'ostéoporose densitométrique chez la femme ménopausée (27,28).

La définition densitométrique individualise différentes catégories diagnostiques qui peuvent servir de référence pour une décision thérapeutique (29,30, 31).

Les résultats sont exprimés en gr/cm^2 .

Normale : DMO supérieure d'un écart type de moins par rapport à la valeur moyenne d'un adulte jeune (T score > -1).

Ostéopénie : DMO inférieure de 1 à 2,5 écarts type par rapport à la valeur moyenne d'un adulte jeune (T score compris entre -1 et -2,5).

Ostéoporose : DMO inférieure de plus de 2,5 écarts type par rapport à la valeur moyenne d'un adulte jeune (T score $\leq -2,5$).

Ostéoporose sévère ou compliquée : T score inférieur à -2,5 écart type par rapport à la valeur moyenne d'un adulte jeune (T score $\leq -2,5$) avec une ou plusieurs fractures.

De la définition, le seul paramètre validé est la densité osseuse obtenue par absorptiométrie biphotonique aux rayons X (DEXA) mesurée au niveau de l'extrémité supérieure du fémur ou au rachis en absence d'arthrose (32).

La fracture représente le seul indice cliniquement applicable de l'ostéoporose.

2- PHYSIOPATHOLOGIE :

L'os est un tissu vivant ; il est en perpétuel renouvellement pour maintenir ses propriétés mécaniques et ses qualités physiques (28).

Il existe deux types d'os : l'os cortical (80%) et l'os trabéculaire (20%).

Le processus de remodelage fait intervenir deux principaux types de cellules : les ostéoblastes et les ostéoclastes au sein d'unités fonctionnelles dites unités multicellulaires de remodelage (33).

La cinétique du remodelage osseux est différente dans l'os trabéculaire et l'os cortical en raison de la grande surface de contact avec les précurseurs des cellules osseuses ; elle est plus importante au niveau trabéculaire : 25% de l'os trabéculaire adulte est remodelé chaque année contre 5% de l'os cortical (33). Ceci explique en partie la prédominance de la perte osseuse dans le secteur trabéculaire.

La capacité de résistance de l'os aux contraintes dépend de plusieurs facteurs dont la masse osseuse et la qualité de l'os.

La masse osseuse dépend du capital osseux et de l'intensité de la perte osseuse après 40 ans.

Le capital osseux maximal est atteint dans les deux sexes vers l'âge de 20 ans, les déterminants du capital osseux chez le jeune sont : le terrain génétique, la nutrition, la taille, le poids, la masse maigre, l'activité physique (34).

La perte osseuse débute dans les deux sexes à l'âge de 40 ans, en secteur trabéculaire (34,35), elle est lente, linéaire de l'ordre de 3 % par décade, Chez la femme, immédiatement après la ménopause, la vitesse de la perte osseuse s'accélère et atteint 2% par an durant 10 ans. Après 60 ans, la perte osseuse se poursuit et devient parallèle à celle de l'homme. Après 75 ans, elle s'accélère de nouveau, 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 n'en perd que 25%.

La vitesse de la perte osseuse est marquée par l'augmentation des marqueurs de résorption osseuse ; les taux urinaires de pyridinoline et des C-télopeptides du collagène de type I sont plus élevés que ceux observés chez la femme non ménopausée et s'accompagnent d'un doublement du risque ultérieur de fracture de l'extrémité supérieure du fémur (ESF) (35).

La carence oestrogénique, lors de la ménopause, induit une augmentation du remodelage osseux avec un excès de résorption osseuse par rapport à l'ostéoformation. Elle persiste lors du vieillissement, son mécanisme complexe fait intervenir des cytokines (IL1, IL6, TNF, PG, M-CSF) et des facteurs de croissance (TGF β , IGF-I) sécrétés par les cellules stromales et/ou les ostéoblastes et les précurseurs des ostéoclastes (36,37).

En effet plusieurs travaux ont démontré que les oestrogènes augmentaient la production de TGF β par les ostéoblastes et les cellules du micro-environnement et que cette augmentation était à l'origine d'une diminution de l'ostéoclastogénèse (89). Plus récemment, Hughes et coll (90), ont montré dans les cultures de moelle osseuse d'origine murine qu'un taux élevé de 17- β estradiol augmentait l'apoptose des ostéoclastes et que cet effet était aussi sous la dépendance du TGF β .

Par ailleurs de nombreuses cytokines, l'interleukine-1(IL1), et l'interleukine -6 (IL6), le tumor – necrosis factor (TNF α) ainsi que le macrophage colony - stimulating factor (M-CSF), sont des activateurs de la résorption osseuse (91,92).

En dehors de la réduction de la masse osseuse, la survenue des fractures ostéoporotiques dépend notamment de la qualité du tissu osseux c'est-à-dire du degré de minéralisation et plus particulièrement de la microarchitecture osseuse trabéculaire (38, 39).

3- FACTEURS DE RISQUE DE L'OSTEOPOROSE:

La cinétique de la perte osseuse après la ménopause est variable d'une femme à l'autre (38).

Elle est corrélée à plusieurs facteurs dont le cumul majore le risque de survenue d'ostéoporose (40).

En effet, chaque facteur présent multiplierait à lui seul le risque de fracture par 1,5 et plus le nombre de facteurs est important chez une même personne, plus le risque de fracture est élevé à court et à moyen terme (40).

Les facteurs de risque de développer une ostéoporose, issus des recommandations générales françaises et de la Conférence consensuelle canadienne sur l'ostéoporose 2006, (29,40-43), sont:

- l'origine ethnique (particulièrement les sujets caucasoïdes > jaune > noire).
- l'âge élevé (≥ 65 ans).
- le sexe féminin.
- le faible indice de masse corporelle ($< 19 \text{ kg/m}^2$).
- le poids $< 57 \text{ kg}$, perte de poids représentant $> 10 \%$ du poids à l'âge de 25 ans.
- les antécédents familiaux de fractures du col du fémur.
- les carences en calcium et en protéines.
- la consommation excessive de tabac, d'alcool, de café.
- la carence en vitamine D (déficit d'ensoleillement et de consommation de végétaux).
- la sédentarité, l'immobilisation prolongée.
- le déficit en hormones sexuelles,
 - o ménopause précoce spontanée ou induite,
 - o castration (dans les deux sexes) chimique ou chirurgicale
 - o puberté tardive
- certaines maladies hormonales hyperthyroïdie, hyperparathyroïdie, diabète insulino-dépendant, hypercorticisme (maladie de Cushing, ...), hyperandrogénisme, syndrome de Klinefelter, syndrome de Turner ...
- certaines maladies métaboliques : hémochromatose génétique, hypercalciurie isolée, idiopathique ou familiale, ...
- les rhumatismes inflammatoires chroniques : polyarthrite rhumatoïde, spondylarthrite ankylosante .

- d'autres maladies chroniques : insuffisance rénale chronique, insuffisance hépatocellulaire, cirrhose, mastocytose.
- certains traitements, corticothérapie prolongée (>3mois) à la dose de corticoïde équivalent à la prednisone $\geq 7,5$ mg/j, analogues du GnRH, anti-aromatases...

Au niveau génétique, plusieurs mutations sur les gènes *LPR5* et *LPR6* (low-density lipoprotein receptor) semblent avoir une corrélation avec un risque légèrement accru d'ostéoporose (44).

Facteurs de risque des fractures ostéoporotiques :

Depuis une vingtaine d'années, des facteurs de risque de fractures ostéoporotiques ont été identifiés et évalués dans de vastes enquêtes épidémiologiques (45). Ils sont largement utilisés pour le dépistage et le diagnostic de l'ostéoporose

En effet, plusieurs études épidémiologiques ont montré qu'un nombre très important de fractures ostéoporotiques survenait chez des femmes ménopausées, sans ostéoporose densitométrique (46)

Dans cette perspective, John Kanis, sous l'égide de l'OMS, a élaboré une « plateforme technique de dépistage » sous la forme d'un score composite reposant sur des éléments cliniques et densitométriques, qui permet de prédire le risque absolu de fracture sur une période de cinq à dix ans, période correspondant à la durée d'utilisation des différents traitements anti-ostéoporotiques et de leur effet résiduel après arrêt (47).

Ce score est accessible à tous les professionnels de santé et notamment les médecins généralistes, il est disponible gratuitement sur internet depuis février 2008. Il s'agit du FRAX « FRAXTM tool » (48,49).

Son applicabilité reste limitée à certains pays notamment la Chine, la France, l'Italie, le Japon, l'Espagne, la Suède, la Turquie, le Royaume-Uni et les Etats-Unis pour différentes origines ethniques : les caucasoïdes, les afro-américains, les hispaniques et les asiatiques.

Les facteurs augmentant le risque de fractures ostéoporotiques sont étudiés les uns après les autres (48,49):

Le poids représente un des déterminants majeurs de la densité osseuse et du risque de fracture, il existe une corrélation positive très nette entre le poids et la densité osseuse. Une masse musculaire importante exerce des contraintes mécaniques bénéfiques sur les os.

La masse grasse, vaste lieu de stockage des stéroïdes, est également reliée à la densité osseuse, surtout après la ménopause chez les femmes.

La maigreur est donc un facteur de risque d'ostéoporose. En revanche, une prise de poids supérieure à 20 % depuis l'âge de 25 ans réduit le risque de fracture à 0.6, permettant ainsi de limiter l'impact des chutes.

Le rôle des facteurs nutritionnels : en particulier le calcium.

Les apports moyens en calcium alimentaires dans la population française sont estimés à 800 mg/ jour alors que, d'après les bilans calciques, 1200 mg sont nécessaires pour maintenir une balance calcique équilibrée. Chez la femme âgée, la perte osseuse et les risques de fractures sont très influencés par les facteurs nutritionnels. Ainsi, les carences en calcium et en vitamine D conduisent à une hyperparathyroïdie secondaire responsable d'une augmentation de l'activité de remodelage osseux.

Les sujets ayant des apports alimentaires inférieurs à 800mg en calcium ont une densité osseuse plus basse. Cet effet délétère sur l'os d'une alimentation pauvre en calcium se constitue dès l'enfance et s'exprime par une diminution de la densité osseuse atteinte à l'âge adulte. Il est donc recommandé une alimentation riche en calcium pendant la croissance (enfance) avant d'atteindre le pic de la masse osseuse.

L'immobilisation entraîne une perte osseuse et à l'inverse, l'activité physique entraîne un gain osseux. Ceci a été bien démontré chez les sportifs de compétition. Dans la population générale à risque d'ostéoporose, la gymnastique augmente la densité osseuse des femmes de plus de 50 ans. Une simple activité ménagère de plus de 5 heures par semaine est associée à une diminution du risque de fracture dans une population de plus de 65 ans.

Les chutes sont, dans la population âgée, un facteur de risque de fracture indépendant de la DMO ; 25% des femmes caucasiennes américaines âgées de plus de 65 ans chutent au moins une fois par an et 5% de ces chutes se compliquent de fractures, dont 1% de fracture fémorale (50).

L'étude EPIDOS (étude prospective multicentrique réalisée chez 7.575 femmes françaises de 75 ans et plus, suivies en moyenne pendant 3 ans) a fait apparaître une sensibilité vis-à-vis de la prédiction du risque de FESF de 50 % chez les femmes dont la DMO est la plus basse. Cette étude a également montré les liens entre la chute et certains facteurs de risque tel que la diminution des capacités fonctionnelles (troubles neuromusculaires, baisse de l'acuité visuelle,...) (51).

Les antécédents maternels de fracture du col du fémur : le risque relatif d'avoir une fracture ostéoporotique, lorsque les antécédents maternels de fracture du col du fémur existent est de 2.

La notion d'hérédité de la densité osseuse est importante, en effet il existe une corrélation avec la densité osseuse des membres d'une même famille. L'hérédité est le déterminant le plus important du capital osseux acquis en fin de croissance. Les sujets noirs ont par exemple en moyenne une densité osseuse plus élevée que les caucasiens ou les asiatiques; les filles de mère ostéoporotique ont une densité osseuse plus basse et font davantage de fractures que les filles de mère non ostéoporotique.

Un antécédent personnel de fracture entraîne un risque relatif de 1,6 d'avoir une nouvelle fracture (40).

Le tabagisme est associé à une ostéoporose par son effet anti-œstrogène (accélération de son métabolisme hépatique), par un effet direct sur l'os et sur l'absorption du Ca et sur le métabolisme de la vitamine D.

De même que **l'alcoolisme**, l'abus d'alcool diminue la fréquence d'activation et entraîne une balance cellulaire osseuse négative alors qu'une consommation modérée d'alcool aurait un effet positif sur la densité osseuse.

4- DIAGNOSTIC

L'ostéoporose non identifiée à temps et non traitée expose à de multiples complications que sont les fractures, qui sont source de douleurs, de déformations et d'impotence fonctionnelle.

L'ostéoporose peut être identifiée avant l'installation de la fracture, par l'analyse clinique des facteurs de risque et surtout par la mesure de la densité minérale osseuse.

Les différentes techniques de mesure de la densité minérale osseuse reposent pour la plupart sur l'absorption de photons qui dépend de la quantité d'énergie émise et de la nature et de l'épaisseur du milieu traversé. Elles regroupent l'absorptiométrie biphotonique à rayons X qui est la plus utilisée, l'absorptiométrie monophotonique à rayons X et les ultrasons.

Les méthodes non invasives d'étude de la qualité osseuse, telles que l'IRM ou l'analyse de texture à partir d'images radiographiques standards ou tomodensitométriques, sont en cours d'évaluation (30,52).

L'absorptiométrie biphotonique à rayons X (DXA) est parfaitement validée pour la mesure du risque fracturaire. Elle est peu irradiante, reproductible, rapide, permettant de mesurer la DMO sur les sites habituels des fractures : avant bras, rachis, extrémité supérieure du fémur (ESF). Les résultats sont exprimés en grammes d'hydroxyapatite /cm² (30,53).

Deux modes de présentation sont utilisés : le Z-score et le T-score. C'est ce dernier indice qui a été choisi par l'OMS pour définir l'ostéoporose densitométrique chez la femme ménopausée (30):

Des études épidémiologiques ont confirmé que le risque de fracture est étroitement lié à la DMO. Pour chaque diminution d'une déviation standard le risque de fractures double (54-56).

Les principales indications de la densitométrie osseuse sont le dépistage des femmes à risque, la confirmation du caractère ostéoporotique d'une fracture, l'évaluation de l'efficacité des traitements avec un intervalle minimum de 2 ans entre les mesures.

La mesure de la masse osseuse (DMO) est dotée d'une bonne spécificité mais d'une faible sensibilité ce qui explique l'intérêt de l'utilisation des facteurs de risque pour le dépistage des sujets à haut risque de fractures (27).

5- EPIDEMIOLOGIE DE L'OSTEOPOROSE

5-1- PREVALENCE

L'ostéoporose est un enjeu majeur de santé publique, il s'agit d'une véritable « épidémie mondiale ». Elle touche plus de 75 millions de personnes aux Etats-Unis, en Europe et au Japon (28), et plus de 200 millions de personnes dans le monde (57).

En Europe et aux USA, on estime que 30% des femmes blanches ménopausées présentent une ostéoporose de la hanche et ou de la colonne lombaire ou de la partie moyenne du radius et 54% ont une ostéopénie (12,58, 59).

La prévalence de l'ostéoporose augmente avec l'âge, elle passe de 15% entre 50 et 59 ans et à 70% à l'âge de 80 ans (12).

Situation aux États –Unis :

Aux Etats-Unis, 13 à 18 % des femmes et 3 à 6 % des hommes de 50 ans ou plus souffrent d'ostéoporose (43,65).

Situation au Canada :

Selon les résultats d'évaluation de la densité minérale osseuse effectuées dans le cadre de l'Étude Canadienne Multicentrique sur l'Ostéoporose (CaMos) (60), la prévalence de l'ostéoporose chez les femmes canadiennes de 50 ans et plus est de :

- 12,1 % à la colonne lombaire

- 7,9 % au col du fémur

La prévalence combinée est de 15,8 %.

Selon Ostéoporose Canada, une femme sur quatre et au moins un homme sur huit âgés de plus de cinquante ans souffrent d'ostéoporose (62). La prévalence de l'ostéoporose augmente avec l'âge : elle passe de 6 % à 50 ans à plus de 50 % après 80 ans (41).

Situation en Belgique :

En Belgique 3% des hommes et 15% des femmes âgés de 65 ans et plus souffrent d'ostéoporose (Enquête de Santé, 1997). La prévalence est plus élevée à Bruxelles et dans le sud du pays (62).

Situation en Chine:

A Hong Kong, la prévalence de l'ostéoporose chez les femmes de plus de 50 ans varie entre 34.1 et 37% au rachis; elle est de 7% chez l'homme de même âge.

A Taiwan, la prévalence pour les femmes de plus de 50 ans est estimée à 11.4%, elle est de 1.6% pour les hommes de même âge (63).

Situation en France :

En France, 3 à 4 femmes sur 10 (soit 2 à 3 millions) et 1 homme sur 8 (environ 800 000 hommes) sont atteints par l'ostéoporose à partir de 50 ans. Au-delà de 80 ans, 70 % des femmes sont ostéoporotiques (31,64).

Situation en Jordanie :

La prévalence de l'ostéoporose post ménopausique est estimée à 23,4% chez les femmes âgées de 50 à 89 ans en utilisant la courbe de référence locale déterminée (FijoNOR) (66).

Situation au Maroc :

Une étude rétrospective a analysé les données cliniques et ostéodensitométriques de 2603 patients recrutés de manière consécutive sur une durée de 2 ans au centre d'ostéodensitométrie de l'Hôpital EL Ayachi (67).

Deux mille soixante cinq (2065) patientes étaient ménopausées. L'âge moyen des patients était de $57,74 \pm 10,64$ ans, 825 patients soit 31,7% étaient ostéoporotiques, 1128 patients (43,3%) étaient ostéopéniques et 650 (25%) avaient une DMO normale.

Cette étude a montré que la prévalence de l'ostéoporose était de 31% chez la population marocaine : Il s'agissait de 96,3% de femmes et de 3,7% d'hommes.

Situation en Tunisie :

Une étude prospective menée dans deux gouvernorats du grand Tunis portant sur 1123 femmes d'âge moyen de $59,3 \pm 10,5$, dont 82% sont ménopausées, retrouve près de 25% d'ostéoporose et 41% d'ostéopénie densitométriques (68).

5-2- EPIDEMIOLOGIE DES FRACTURES

L'Organisation mondiale de Santé définit une fracture par fragilité osseuse comme une « fracture causée par une blessure qui serait insuffisante pour fracturer un os normal » (69), il s'agit donc d'une fracture que ne subirait pas un os normal et sain.

Bien que l'ostéoporose puisse provoquer des fractures de tous les os, en pratique, les plus fréquentes surviennent au niveau des vertèbres, du poignet et du col du fémur. A l'exception des fractures du poignet, les fractures ostéoporotiques surviennent rarement avant 70 ans et leur incidence augmente avec l'âge.

De nombreuses études épidémiologiques récentes mettent en évidence une progression des fractures ostéoporotiques dans les pays développés plus rapide que celle qui devrait résulter de l'effet du vieillissement des populations.

Plusieurs explications ont été avancées ces dernières années (changement du mode de vie, nutrition, diminution de l'activité physique...), mais aucune n'est aujourd'hui véritablement étayée par des études pertinentes.

L'épidémiologie descriptive des chutes fait apparaître les mêmes tendances générales que l'épidémiologie des fractures ostéoporotiques.

C'est ainsi que pour des populations âgées de 65 ans et plus, environ un tiers des sujets font au moins une chute par an, et 5% de ces chutes s'accompagnent de fractures, cette proportion dépassant 40 % pour des sujets âgés de 85 ans et plus (62).

Situation en France :

Parmi 100 femmes de 50 ans venant d'être ménopausées, 40 d'entre elles présentent une fracture et cela après un traumatisme mineur ou un effort banal avant la fin de leur vie, pour l'homme le taux est de 13% (70, 71).

Les fractures se répartissent essentiellement sur trois sites osseux (70): l'extrémité supérieure du fémur (19%), les vertèbres (fractures ou tassements : 19%), le poignet (14%).

Environ 50.000 à 150.000 nouveaux cas d'ostéoporose vertébrale surviennent chaque année, avec 35 000 fractures de l'extrémité distale de l'avant-bras et environ 55.000 cas de fractures de l'extrémité supérieure du fémur (13, 70,72).

a- Fractures du col du fémur :

Fracture la plus grave et la mieux évaluée des complications de l'ostéoporose, elle est aussi la plus étudiée dans la littérature car la plus lourde de conséquences personnelles, médicales et sociales ; elle est considérée comme le « baromètre » de l'ostéoporose (78).

Elle est liée à une fragilité osseuse qui rend l'os très sensible aux traumatismes même peu importants.

Selon les données épidémiologiques issues de plusieurs enquêtes françaises récentes, l'incidence annuelle de la FESF en France pour 100 000 personnes (âgées de 20 ans et plus) est de 170 fractures pour les femmes et de 62 fractures pour les hommes, avec un sex ratio de 2,8 (70).

L'incidence annuelle de la fracture du col du fémur augmente exponentiellement avec l'âge à partir de 65 ans pour les femmes et à partir de 75 à 80 ans pour les hommes.

Elle est de 8/1000 après 80 ans avec de grandes variations selon les pays (73).

Les fractures du col du fémur sont deux fois plus fréquentes chez les femmes que chez les hommes et l'âge moyen des fractures est de 81 ans chez les femmes et de 73 ans chez l'homme (74).

Chez les femmes, dont l'espérance de vie est de 81 ans, le risque d'avoir subi une fracture de l'extrémité supérieure du fémur (FESF) est de 5%, alors que chez l'homme, dont l'espérance de vie est de 77 ans, ce risque est de 2 %.

S'ils atteignent l'âge de 95 ans, ce risque devient respectivement de 33% et de 17% (75).

b- Fractures vertébrales :

Les fractures vertébrales surviennent sans traumatisme déclenchant et sont progressives, ce qui explique l'absence de symptomatologie clinique aigue dans 30 à 50% des cas (74).

Elles contribuent certainement aux rachialgies chroniques des sujets âgés. Leur incidence réelle est difficile à estimer du fait de leur caractère peu ou pas symptomatique. Seules des radiographies systématiques permettent d'en faire le diagnostic.

Les études épidémiologiques réalisées dans différents pays ont montré la grande fréquence des fractures vertébrales (FV) sur les radiographies du rachis. Ainsi, en France 20% des femmes de plus de 75 ans ont au moins une FV radiographique. De plus, 50 000 nouvelles FV ostéoporotiques surviennent, environ chaque année. Leur fréquence est variable, elle passe de 12% avant 60ans à 30% entre 70 et 75 ans et à 33% pour les plus de 80 ans (13).

c- Fractures de l'extrémité inférieure du radius :

L'incidence réelle des fractures de l'extrémité inférieure du radius est mal connue en France. Elle n'augmente pas avec l'âge, et a une nette prédominance chez la femme.

Situation en Belgique :

L'analyse du Résumé Clinique Minimum permet de calculer les taux d'incidence des fractures de la hanche : il est de 2% chez les femmes de 85 à 89 ans et plus de 2.5% au-delà de 90 ans.

Les hommes courent quasiment le même risque mais avec un décalage de 6 à 7 années.

L'incidence des fractures du fémur (hospitalisées) est plus basse en Flandre qu'en Wallonie et à Bruxelles.

Le nombre de cas de fractures ostéoporotiques de la hanche est en hausse depuis ces dernières décennies, et en toute probabilité il va encore augmenter.

La majeure partie de cette augmentation a une cause purement démographique ; en effet, on observe une augmentation du nombre de personnes les plus âgées précisément dans les groupes d'âge qui ont les taux d'incidence de fractures de la hanche les plus élevés. D'après les prévisions démographiques, on passera d'un total de 9.000 cas de fractures de la hanche en Belgique en 1995 à 14.000 cas en 2020 (62).

Situation aux Etats-Unis :

L'incidence des fractures de hanche est plus élevée aux Etats-Unis et en Europe du Nord et de l'Ouest que dans le reste du monde.

Aux USA, près de 1,5 million de fractures de hanche seraient d'origine ostéoporotique.

De plus la fracture de hanche est plus fréquente au sud qu'au nord (75), les personnes de race asiatique et caucasienne sont plus souvent atteintes que celles de race noire. Pour les populations de race blanche, comparables en style de vie, ces taux ne sont pas très différents (76,77).

La fréquence des fractures ostéoporotiques au niveau vertébral est plus difficile à établir ; d'après les critères utilisés, l'incidence estimée peut varier du simple au double.

Ces fractures sont largement sous-diagnostiquées : on estime aux USA, que seul un tiers environ des fractures vertébrales conduit à un examen clinique et qu'à peine un dixième d'entre elles est hospitalisé (77).

Pour les fractures du poignet, l'incidence est évaluée à 5/1000 (74).

Situation aux Pays-Bas :

Aux Pays-Bas, 40 à 60% des femmes et 15 à 50% des hommes de plus de 75 ans présentent des fractures de compression au niveau des vertèbres (62).

Situation au Maroc :

Il y a très peu d'études épidémiologiques concernant l'ostéoporose au Maroc.

Une étude a recherché l'incidence des fractures du col chez les sujets de plus de 50 ans dans la région de Rabat (78). Elle retrouve une incidence de 52,1 pour 100 000 habitants pour les femmes et de 43,7 pour 100 000 pour les hommes. Ce chiffre est estimé intermédiaire entre les hautes incidences observées en Europe et aux USA et les faibles incidences observées en Afrique Noire.

Situation en Tunisie :

Une étude prospective a intéressé un échantillon représentatif de la population tunisienne comportant 2000 femmes ménopausées et âgées de plus de 50 ans et porte sur la recherche par l'interrogatoire, d'une fracture de Pouteau-Colles, de l'extrémité supérieure du fémur ou de l'humérus. Les tassements vertébraux ont été recherchés par des radiographies standard du rachis dorso-lombaire de profil. Mille trois cent onze (1311) femmes répondant aux critères d'inclusion ont accepté de faire partie de cette étude.

L'âge moyen de la population étudiée était de $64,07 \pm 9,31$ ans. Des fractures ostéoporotiques, survenues à la suite d'un traumatisme minime, après 50 ans, ont été observées chez 16,2 % des femmes. Les tassements vertébraux ont représenté 59,83 % de la totalité des fractures, alors que les fractures de l'extrémité supérieure du fémur, plus rares, n'ont représenté que 4,51 % (79).

5-3- PREVISIONS EN EUROPE :

Les principales données relatives à la prévalence et à l'incidence des fractures ostéoporotiques sont tirées de diverses sources, notamment du projet de l'Union Européenne (UE) Méditerranéan Osteoporosis Study (MEDOS) (40) et d'une étude européenne de la prévalence des tassements vertébraux, European Vertebral Osteoporosis Study (EVOS) (80). Les résultats de ces deux études illustrent parfaitement l'augmentation de l'incidence et de la prévalence de l'ostéoporose avec l'âge et le sexe.

Les prévisions montrent que le nombre annuel de fractures de la hanche devrait être de 414 000 en 2000, il serait de 972 000 en 2050. Au cours de la même période, la prévalence des fractures vertébrales devrait passer de 23,7 millions en 2000 à 37,3 millions en 2050 (81,82).

Ces chiffres, qui reflètent bien la proportion croissante de personnes âgées dans les populations de l'UE, indiquent que la demande en ressources de santé sera considérable dans les années à venir.

En résumé : les sièges classiques des fractures d'origine ostéoporotiques sont :

- les fractures vertébrales, dont les symptômes (dorsalgie plus ou moins importante, perte de taille) sont le plus souvent méconnues, ce qui explique que leur incidence est difficile à estimer,
- les fractures de l'extrémité inférieure de l'avant-bras (fracture de Pouteau-Colles ou de Gérard Marchand), leur incidence est estimée à 7.3 en Europe,
- les fractures de l'extrémité supérieure du fémur sont les plus pourvoyeuses de complications, leur incidence mondiale annuelle est estimée à 1,7 millions. Plus de 20% d'entre elles touche l'homme (83).

5-4- IMPACT SOCIO-ECONOMIQUE :

Depuis ces quinze dernières années, plusieurs travaux sont consacrés à l'estimation du coût médical de l'ostéoporose, et plus précisément aux coûts engendrés par la prise en charge médicale de l'ostéoporose et de ses complications représentées par les fractures.

Ces travaux se caractérisent par leur relative imprécision et leur difficulté à prendre en compte les coûts indirects de la pathologie ostéoporotique.

Environ 20 % des femmes et 40 % des hommes qui subissent une fracture de la hanche meurent dans l'année qui suit, 20 à 60% seulement des survivants retrouvent leur niveau initial d'indépendance, 15 à 25% entrent en institution et 25 à 35% retournent chez eux mais restent dépendants d'une aide (10). On estime que 50 % des femmes qui subissent une fracture de la hanche perdent leur autonomie à effectuer leurs activités quotidiennes, et que 19 % d'entre elles ont besoin d'être hébergées en établissement de soins de longue durée (41).

Le taux de mortalité lié aux fractures de hanche et/ou aux chutes oscille entre 90 et 100 pour 100.000 dans la population de 65 ans et plus. Au total, 1% de l'ensemble des décès en Belgique en 1993 (tous âges confondus) sont attribuables aux chutes accidentelles et/ou à l'ostéoporose (62).

La survie à cinq ans des fractures vertébrales est équivalente à celle des fractures de hanche mais comme les fractures des vertèbres sont rarement fatales, l'excès de mortalité doit être attribué à l'existence d'autres pathologies associées (comorbidité).

L'ostéoporose et ses complications ont des répercussions économiques notables : aux Etats-Unis en 2003, le coût a été estimé à 17 milliards de dollars (84).

En Suède, le coût moyen consécutif à une fracture dans l'année est estimé à 14 221 \$ pour une fracture de hanche et à 12 544 \$ pour une fracture vertébrale (85). Lors de l'étude réalisée dans cinq pays européens, le coût médian unitaire d'une hospitalisation pour une fracture de la hanche a été évalué entre 8346 \$ en Italie et 9907 \$ en France (86).

En France, la mortalité après une fracture du col fémoral à 2 ans est de 48% chez l'homme et 36% chez la femme. A la suite de la fracture, plus de la moitié des sujets ne récupéreront qu'une autonomie imparfaite, parfois celle-ci est totalement absente. Le coût annuel de l'hospitalisation et de la rééducation nécessaire est estimé à près de 610 millions d'euros. Le nombre annuel de fractures du col du fémur était de 48 000 en 1990. Du fait du vieillissement de la population on estime qu'il sera de 150 000 en 2050 (74).

6- ETAT DES LIEUX EN ALGERIE :

En Algérie, nous ne disposons d'aucune donnée épidémiologique concernant l'ostéoporose. Une pré enquête menée dans la localité de Douéra pendant un mois sur 100 femmes ménopausées retrouve 45 % de femmes présentant une ostéoporose et 30% une ostéopénie densitométrique (87).

La prévalence de l'ostéoporose chez la femme ménopausée, la fréquence des fractures ostéoporotiques et les facteurs de risque en Algérie s'avèrent indispensables.

Ils permettront d'évaluer l'ampleur du problème, de définir une stratégie de prise en charge et de prévention.

En résumé,

L'ostéoporose reste une maladie fréquente et particulièrement grave chez la femme ménopausée, les complications fracturaires entraînent un excès de mortalité, une détérioration importante de la qualité de vie, une perte de l'autonomie, et un coût élevé de prise en charge estimé à plus d'un milliard d'euros par an.

Le diagnostic est actuellement possible bien avant la survenue des fractures, grâce à l'apport de la densitométrie osseuse biphotonique aux rayons X.

Une détection plus précoce de l'ostéoporose, après la première fracture et même avant, par un dépistage des femmes à risque, ainsi qu'une prise en charge précoce et plus large devraient réduire la morbi-mortalité et le coût de l'ostéoporose.

L'absence totale de données épidémiologiques en Algérie, nous incite à faire une étude visant à évaluer la prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique dans la localité de Douéra, dans un premier temps, puis si possible la prévalence de l'ostéoporose dans la population générale (enquête nationale).

III- PROTOCOLE DE L'ETUDE

1- BUT DE L'ETUDE :

Il s'agit d'une étude prospective transversale , menée dans une commune du Grand Alger, Douéra, qui a pour but d'évaluer l'ampleur du problème de l'ostéoporose post ménopausique en Algérie et de proposer une politique ou une stratégie de prévention et de prise en charge de cette affection.

2- OBJECTIFS

2-1- Objectif principal

- Déterminer la prévalence de l'ostéoporose post- ménopausique densitométrique chez les femmes de 45 ans et plus, dans la localité de Douéra.

2-2- Objectifs secondaires

- Rechercher les facteurs liés à la survenue de l'ostéoporose et notamment les facteurs de risque de l'ostéoporose extraits des recommandations de pratique clinique de l'ANAES, Avril 2001 (42) :
 - Age avancé (≥ 65 ans).
 - Indice de masse corporelle $< 19 \text{ kg/m}^2$.
 - Antécédents personnels de fractures survenues sans traumatisme majeur (sont exclues les fractures du crâne, des orteils, des doigts et du rachis cervical).
 - Antécédents de fractures sans traumatisme majeur (vertébrale, poignet, col du fémur) chez un parent du 1^{er} degré.
 - Ménopause précoce avant 40 ans quelle qu'en soit la cause.
 - Puberté tardive.
 - Antécédent de corticothérapie prolongée (> 3 mois) à la dose de corticoïde équivalent à la Prednisone $\geq 7,5 \text{ mg/j}$.

- Antécédents documentés de pathologies potentiellement inductrices d'ostéoporose en particulier l'hyperparathyroïdie primitive et l'hyperthyroïdie.
 - Apport alimentaire en calcium insuffisant.
- Evaluer la fréquence des fractures par fragilité osseuse documentées (radiographies et/ou clinique, déformations spécifiques et/ou notion de traitement orthopédique d'une ou de plusieurs fractures).

3- METHODOLOGIE

3-1 Type d'étude

Il s'agit d'une enquête descriptive prospective, transversale menée auprès des femmes ménopausées âgées de 45 ans et plus, résidant dans la localité de Douéra.

3-2 Population d'étude

Critères d'inclusion :

- femmes de 45 ans et plus.
- présentant une ménopause connue ou une aménorrhée depuis plus d'une année.
- résidant à Douéra.
- consentement éclairé.

3-3 Echantillon d'étude

3-3-1 Calcul de la taille minimale de l'échantillon

Selon la littérature (11), 30% des femmes ménopausées ont une ostéoporose.

En prenant un degré de précision $i = 6\%$ (le 1/5 de p_0), et un risque d'erreur $\alpha = 5\%$, IC=95%.

Les calculs donnent une taille minimale de l'échantillon de 233.

3-3-2 Plan d'échantillonnage

- Particularités de la commune de Douéra:

Il s'agit d'une commune située au sud ouest à 24 Kms de la capitale (Alger).

Bien circonscrite, semi urbaine, elle comporte 52 districts dont 06 ruraux et 46 districts urbains représentant respectivement **12** et **88 %** de la population générale.

Elle est dotée d'une unité d'exploration fonctionnelle de l'os, au sein du centre hospitalier.

- Indicateurs démographiques

- Population générale:

Selon le dernier recensement de 2008 (88), la population générale est estimée à **33.920 Millions** d'habitants avec une population féminine de **16.768 054, soit** environ **49.43%**

Les femmes de 45 ans et plus sont estimées à **3.250545** et représentent **19.38%** de la population féminine totale.

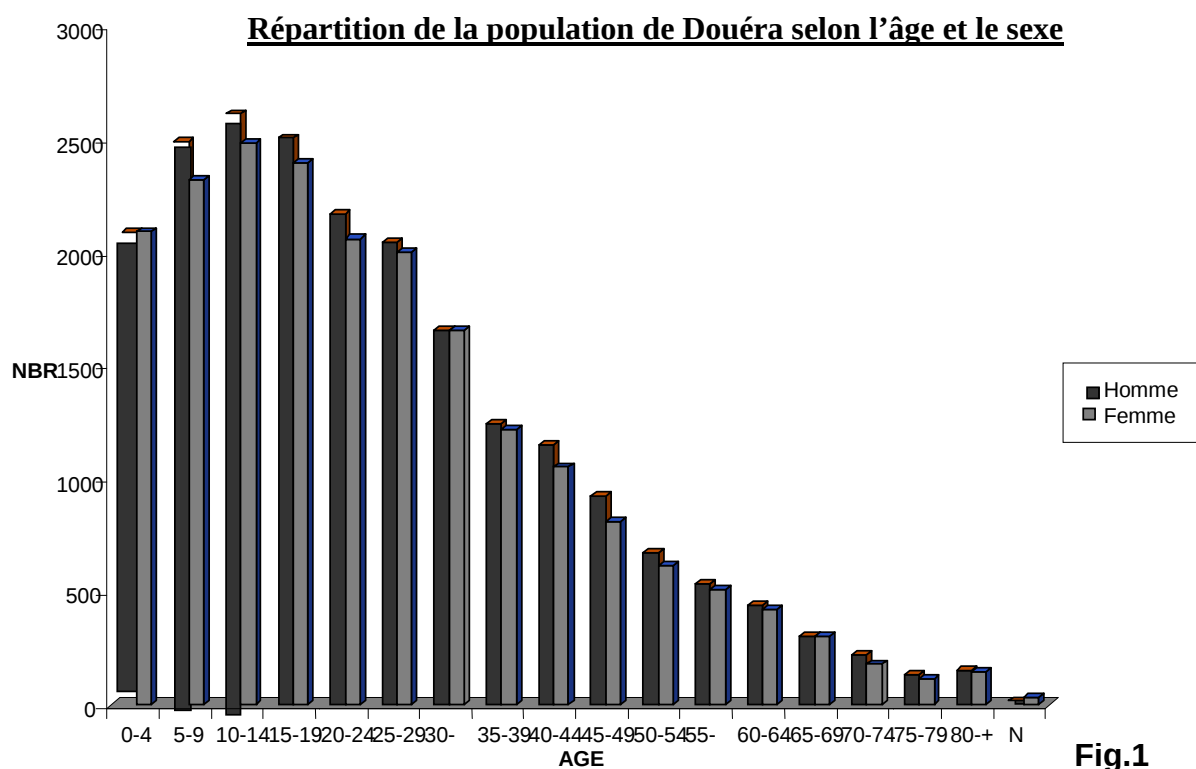
Le taux d'accroissement naturel est estimé à **1.72 %** avec un âge moyen de **26.8 ans** et une espérance de vie à **76.8** pour les femmes et **74.7** pour les hommes (*données Etat Civil-ONS 2002*).

- Population de Douéra :

La population de Douéra est estimée à **41 804** habitants, **20 432 sont** de sexe féminin soit **49%)** de la population (recensement ONS 1998). **3096** femmes ont 45 ans et plus, soit **15% de l'effectif**.

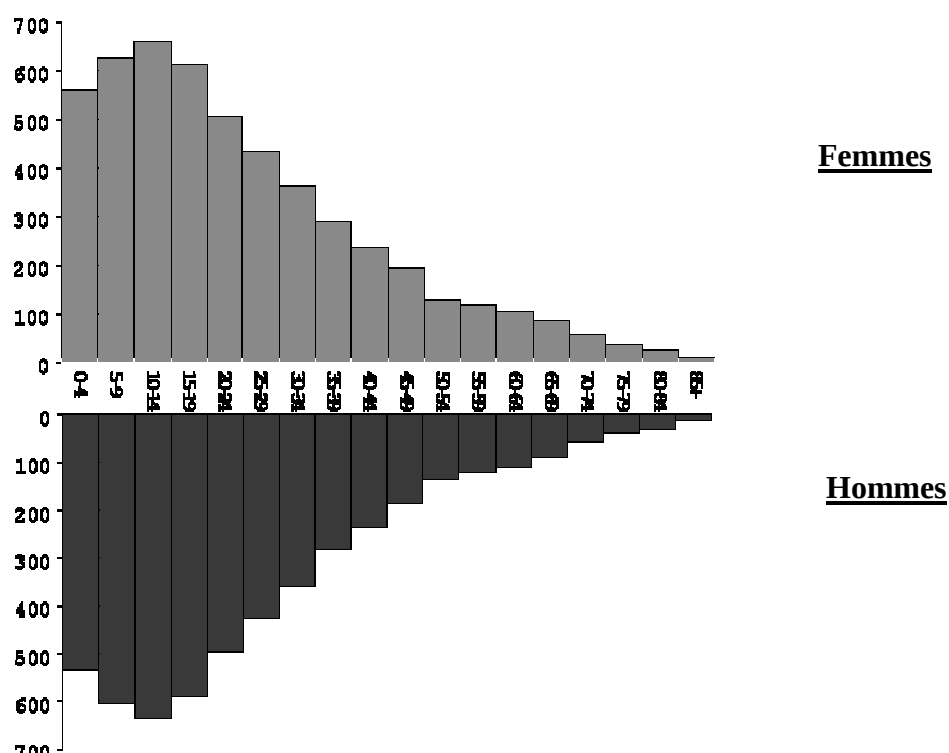
On constate une superposition des pyramides des âges de la population nationale avec celle de Douéra, selon les données du recensement de 1998, voir figures 1 et 2.

Douéra 1998



Répartition de la population générale selon l'âge et le sexe

Algérie - 1998



Ce travail a été réalisé en collaboration avec l'Office National des Statistiques, et au terme de plusieurs séances de travail, un échantillonnage a été construit selon un sondage en grappes du premier degré par tirage au sort des districts constituant la localité de Douéra.

Ainsi 20 districts issus des 46 districts urbains et 04 districts issus des 06 districts ruraux ont été identifiés et délimités géographiquement après tirage au sort, en respectant la répartition géographique, zone rurale / zone urbaine.

Toutes les femmes de 45 ans et plus habitant les districts tirés au sort sont invitées par les enquêteurs (porte à porte) à répondre à un questionnaire (interview en face à face) puis à effectuer une densitométrie osseuse au niveau du rachis et de la hanche au sein de l'unité d'exploration fonctionnelle de l'EHS de Douéra.

3-4 Définition de la maladie

La conférence de consensus tenue en 1993 définit l'ostéoporose comme une affection générale du squelette se caractérisant par une faible masse osseuse et une détérioration de la microarchitecture du tissu osseux causant une fragilisation et des risques accrus de fractures (19).

La conférence plus récente de concertation des National Institutes of Health (NIH), aux Etats-Unis, a modifié cette définition et parle d'une affection du squelette se caractérisant par une perte de résistance des os prédisposant aux fractures (1).

Définition des fractures par fragilité osseuse :

Les fractures par fragilité osseuse sont définies par leur survenue spontanée ou à basse énergie c'est-à-dire apparaissant en absence d'un traumatisme violent ; le plus souvent lors d'une chute du sujet de sa hauteur, ou chute ne dépassant pas la position assise ou la hauteur de 3 marches ou d'un mètre (69).

Définition densitométrique de l'ostéoporose :

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donne une classification opérationnelle de la maladie (31), voir tableau 1.

Tableau 1 : Définition densitométrique de l'ostéoporose

DMO	T-score
Normale	$-1 < \text{T-score} < +1$
Ostéopénie	$-2,5 < \text{T-score} \leq -1$
Ostéoporose	$\text{T-score} \leq -2,5$
Ostéoporose sévère	$\text{T-score} \leq -2,5$ + fractures / par fragilité osseuse

3-5 Instruments de mesure :

- **Densitométrie osseuse** (Hologic , Discovery W) : elle s'effectue sur deux sites :

Le rachis (L1 - L4) et la hanche.

- *Analyse :*

la mesure de la densité minérale osseuse se fait par un densitomètre : DEXA type Hologic Discovery W, série QDR 2000.

La courbe de référence utilisée est issue de la cohorte Ofely (P. Delmas, Lyon ; France)

- **Questionnaire:** Il comporte 7 sections (voir annexes) qui se répartissent en :

- Identification.
- Conditions socio-économiques.
- Antécédents personnels de pathologie(s) chronique(s).
- Facteurs de risque.
- Ration calcique journalière (questionnaire de Fardellone).
- Antécédents de fractures.
- Densitométrie osseuse.

3-6 Organisation pratique

Une pré enquête menée dans la commune de Douéra pendant un mois sur 100 femmes ménopausées, retrouve 45 % de femmes ostéoporotiques et 30 % sont ostéopéniques (87).

Très peu de contraintes ont été relevées lors de cette étude préliminaire, nous avons dénombré 10% de perdues de vue, les femmes interviewées n'ont pu rejoindre le centre d'exploration en raison d'une grève des paramédicaux qui a coïncidé avec la période d'étude.

3-7 Plan d'analyse statistique

3-7-1 Analyse descriptive de l'échantillon:

L'analyse descriptive de la population a fait appel à l'estimation de la moyenne, de l'écart type pour les variables quantitatives et des pourcentages pour les variables qualitatives.

L'estimation de la prévalence de l'ostéoporose est ajustée aux données du recensement fournies par l'Office National des Statistiques (ONS), données du RGPH 2008 (88).

3-7-2 Analyse des facteurs de risque potentiels de l'ostéoporose

Le test du χ^2 pour les facteurs qualitatifs et le test de Student ou le test d'ANOVA pour les facteurs quantitatifs ont été utilisés pour établir le lien entre ostéoporose et facteurs de risque avec un intervalle de confiance à 95%, et un risque d'erreur $\alpha = 0,05$.

La courbe ROC a permis de rechercher le seuil optimal pour les facteurs prédictifs de l'ostéoporose ($p < 0,05$).

Les variables prédictives retenues avec un seuil de probabilité inférieure à 0,05 sont introduites dans un premier temps dans un modèle uni varié pour l'étude des odds- ratios puis dans un modèle de régression multi variée dans un deuxième temps.

3-7-3 Logiciels utilisés :

L'analyse statistique est basée sur le logiciel Epi Info 6 (version 6.04) pour la saisie des données, l'étude descriptive de la population et l'analyse uni variée.

Pour l'analyse multi variée, l'étude est faite sur un logiciel type SPSS version 13.0.

3-8 Calendrier

3-8-1 *Durée de l'étude* : 03 ans.

3-8-2 *Rapport final* :

La rédaction du rapport final est prévue pour la fin décembre 2009.

IV- RESULTATS

1- ANALYSE DESCRIPTIVE

1- Caractéristiques générales de la population :

Cinq cent quarante six (546) femmes ménopausées âgées de 45 ans et plus sont recrutées au cours de cette période.

Le résumé des caractéristiques générales de la population est reporté dans le tableau 8, certaines d'entre elles sont classiquement décrites comme facteur de risque de l'ostéoporose.

1-1- Caractéristiques démographiques

1-1- 1 - Age :

L'âge moyen de la population concernée est relativement jeune : $61,92 \pm 9.42$ ans avec des extrêmes de 45 et 89 ans, le tableau 2 et figure 3 représentent l'effectif par tranche d'âge.

Tableau 2: Répartition des femmes selon l'âge

Classes d'âge (ans)	Effectif n (%)
45 -54	142 (26)
55 -64	198 (36.3)
65- 74	146 (26.7)
75- 84	55 (10.1)
≥ 85	5 (0.9)
Total	546 (100)

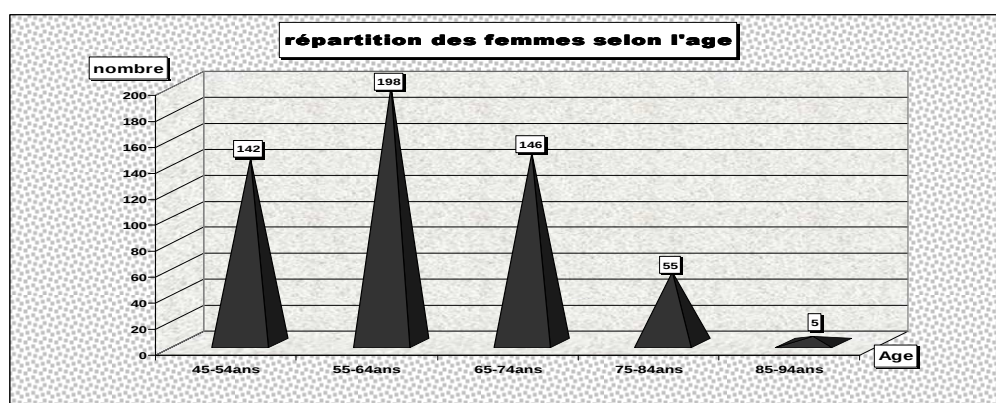


Figure 3: Répartition des femmes selon l'âge

- 509 femmes, soit **93 %**, ont **50 ans** et plus, **62 %** d'entre elles ont moins de **65 ans**.
- 206 femmes, soit **38 %** de l'effectif, sont âgées de plus de **65 ans**.

1-1- 2- Niveau d'instruction

Les deux tiers des femmes (364) enquêtées sont analphabètes, soit 66.7%, et 462, soit 84,6%, ont un niveau d'instruction bas (analphabète ou niveau primaire).

1-1- 3- Activité professionnelle :

La grande majorité des femmes, 504, sont sans profession, elles représentent un taux de **92%**.

1-1- 4- Type d'habitat :

Le recrutement des femmes retenues reflète la répartition géographique de la commune de Douéra :

- 110 femmes sont recrutées dans les districts ruraux, soit 20%.
- 436 femmes sont recrutées dans les districts urbains, soit 80%.

1-2- Paramètres anthropométriques :

1-2- 1- Poids :

Le poids moyen est de $66,38 \text{ kg} \pm 13.47$, avec des extrêmes allant de 34 à 110 kg.

1-2- 2- Taille :

La taille est en moyenne de $155 \text{ cm} \pm 6.21$ avec des extrêmes allant de 138 à 175 cm.

1-2- 3- Indice de masse corporelle (IMC):

L'IMC moyen est de $27,6 \text{ kg/m}^2 \pm 5.22$, les extrêmes sont de 16,4 et de 48 kg/m^2 .

Le tableau 3 représente la répartition en classe de l'indice de masse corporelle.

Tableau 3 : Indice de masse corporelle réparti en classes

IMC (kg/ m ²)	Effectif n (%)
< 19	19 (3.5)
19-25	155 (28.4)
25 -29.9	195 (35.7)
≥ 30	177 (32.4)
Total	546

- Un IMC < 25 kg/m² est retrouvé chez **174** femmes soit un taux de **32%**,
- Un IMC < 19kg/m², n'est retrouvé que chez 19 femmes, il représente **3.5%** de l'effectif.

1- 3- Antécédents de fractures :

1- 3- 1- Antécédents personnels de fractures documentées:

- Les antécédents personnels de fractures documentées, survenues après l'âge de 40 ans, sont retrouvés chez 116 femmes, soit **21.2%**.
- Chez les femmes de 50 ans et plus (490), 109 femmes, soit **22 %**, ont un antécédent personnel de fractures.
- **Les localisations des fractures sont les suivantes:**
 - **Vertèbres : 10 cas**
 - **Poignets : 38 cas**
 - 33 femmes ont une fracture d'un poignet,
 - 05 femmes ont une fracture des 2 poignets
 - **Hanche : 12 cas**
 - La localisation est unilatérale.
 - L'âge moyen des femmes est de **74.28** ans ± 10.19, avec extrêmes de 61 et 87 ans.

- Les localisations périphériques sont diverses :

Une autre localisation de fracture de fragilité survenue après 40 ans, est retrouvée chez 56 femmes.

- Les sièges des fractures sont :

- Les côtes : 08 cas
- L'humérus : 13cas
- Les chevilles : 21cas
- Les 02 os de la jambe : 14 cas

- Sur les 116 femmes :

- 99 femmes ont une seule fracture.

- 14 femmes ont 2 fractures, qui sont :

- 02 fractures du poignet dans 04 cas,
- 01 fracture de hanche et 01 au poignet dans 02 cas,
- 02 fractures diverses dans 04 cas,
- 01 fracture de poignet et 01 fracture autre dans 01 cas,
- 01 fracture vertébrale et 01 fracture autre dans 01 cas,
- 01 fracture vertébrale et 01 au poignet dans 02 cas.

- 3 femmes ont 3 fractures localisées à :

- poignets 02 et humérus 01,
- jambe 01, cheville 01, côtes 01,
- poignet 01 et localisation diverse 02 :
côtes, humérus.

1-3-2- Antécédents familiaux de fractures

Les antécédents familiaux, de premier degré, de fractures par fragilité osseuse (hanche, poignet, vertèbres) sont retrouvés chez 59 femmes, soit dans 10.8 % des cas.

Il s'agit de :

1. La mère, dans 31 cas (**10** cas de fractures de hanche)
2. Le père, dans 13 cas (**06** cas de fractures de hanche)
3. Les frères et sœurs, dans 16 cas (**03** cas de fractures de hanche)

Parmi les cent seize (116) femmes qui ont des antécédents personnels de fractures, douze (12) ont des antécédents familiaux de fractures soit dans 10.3% des cas, sept (07) d'entre elles sont survenues chez la mère (02 cas de fracture de hanche).

1-4- Statut gynéco-obstétrical

1-4- 1- Age de la ménarchie :

L'âge moyen de la ménarchie est de **13,63** ans $\pm$ 1,66 avec des extrêmes de 10 et 19 ans.

1-4- 2- Age de la ménopause :

L'âge moyen de la ménopause est de **46,92** ans $\pm$ 5,34 avec des extrêmes de 25 et 60 ans, le tableau 4 représente l'âge de la ménopause.

- La ménopause précoce, avant l'âge de 40 ans, basée sur l'arrêt des règles quelque soit l'étiologie, est retrouvée chez 88 femmes, soit dans 16% des cas.

Tableau 4: Age de ménopause

Age de ménopause (ans)	Effectif (n et %)
≤ 40	88 (16)
41 – 50	235 (43)
> 50	223 (40.8)
Total	546 (100)

- La ménopause prématurée (avant l'âge de 45 ans) est retrouvée chez 141 femmes, soit dans **25.8 %** des cas.

1-4- 3 - Durée de la ménopause :

La durée moyenne de la ménopause est de **15,01** ans $\pm 10,68$, avec des extrêmes de 01 et de 49 ans.

1-4- 4 - Grossesses :

• Age de la première grossesse :

Quatre cent quatre vingt onze (491) femmes ont eu au moins une grossesse, elles représentent 90% de l'effectif.

L'âge moyen de la première grossesse se situe entre 15 et 20 ans, il est retrouvé dans 59% des cas.

Le tableau 5, ci-dessous, représente l'effectif des femmes en fonction de l'âge de la première grossesse.

Tableau 5 : Age de la première grossesse

Age de la 1ere grossesse (an)	Effectif en n et (%)
≤ 14	15 (3)
15 -20	291 (59)
21 -25	100 (20)
26 -30	40 (8)
31 35	20 (4)
>35	25 (5)
Total	491(100)

• Nombre de grossesses :

Le nombre moyen de grossesses est de $7,36 \pm 4,42$ avec des extrêmes de 0 et 20 enfants. Il s'agit donc de grandes multipares.

1-4- 5- Durée totale de l'allaitement :

Parmi les 491 femmes qui ont au moins une grossesse ,460 femmes ont allaité, soit 93,7% des cas.

La durée totale moyenne d'allaitement est de **80,42 mois** $\pm 74,29$ soit 6,66 ans, les extrêmes sont de 0 et 468 mois.

1-4- 6- Contraception orale :

La notion de prise de contraceptifs oraux est retrouvée chez 180 femmes, soit 33% des cas.

1-4- 7- Durée d'imprégnation oestrogénique :

La durée moyenne d'imprégnation oestrogénique (âge de ménopause – âge de ménarchie), appelée aussi durée de fertilité, est de **33.27 ans** $\pm 5,62$, avec des extrêmes de 10 et 46 ans.

1- 5- Antécédents médicaux :

Les différentes pathologies associées sont reportées dans le tableau 6 :

Tableau 6 : Antécédents médicaux

Antécédents médicaux	Effectif en n et (%)
HTA	200 (36.6)
Diabète	90 (16.5)
Cardiopathies	39 (07)
SPA	02 (0.4)
PR	26 (4.7)
Goitre	40 (7.3)
Gastrectomie	04 (0.7)
Corticothérapie prolongée	18 (3.3)

1- 5- 1- Pathologies prévalentes:

Les pathologies prévalentes associées sont l'hypertension artérielle (36.6%) et le diabète (16,5%).

1- 5- 2- La corticothérapie prolongée :

La corticothérapie prolongée (>3mois) à la dose de corticoïde équivalent à la prédnisone $\geq 7,5$ mg/j n'est retrouvée que chez 18 femmes, soit dans 3% des cas.

1- 5- 3- Antécédents de traitement de l'ostéoporose :

Au moment de l'étude, l'ostéoporose est connue chez 42 femmes, 21 d'entre elles (50%), ont reçu un traitement, antirésorbeurs, d'une durée n'excédant pas une année en moyenne.

1-6- Habitudes alimentaires :

1-6- 1- Ration calcique journalière

La ration calcique, déterminée par le questionnaire de Fardellone (annexe3), est en moyenne de **537.07** mg/j $\pm$ 259,12 avec des extrêmes de 107.86 et 2258.7 mg/j.

- Une ration calcique journalière moyenne inférieure à 600 mg /jour est retrouvée chez 367 femmes, soit dans 67% des cas.

- 27 femmes seulement, (soit 5%), ont une ration calcique supérieure à 1000 mg/j.

Le tableau 7 représente la ration calcique journalière en fonction de l'effectif.

Tableau 7: Ration calcique répartie en classes

Ration calcique (mg/j)	Effectif n (%)
< 400	169 (31)
400 – 599	198 (36.3)
600 -799	112 (20.5)
800 -1000	40 (7.3)
> 1000	27 (4.9)
Total	546

1-6- 2- Tabac et alcool :

Un cas de consommation de tabac (à chiquer) est retrouvé.

1-7- Caractéristiques densitométriques (DMO) :

- La DMO au niveau du rachis lombaire est en moyenne de 0,783 (g/cm²) $\pm$ 0,147.

- La DMO moyenne à la hanche est de 0,792 (g/cm²) $\pm$ 0,139.

Tableau 8 : Caractéristiques générales de la population

Caractéristiques	moyenne ± écart-type ou fréquence n (%)
Caractéristiques démographiques	
Age (ans)	61.92 ±9.42
Niveau d'instruction	
Aucun	364 (66.7)
Primaire	98 (17.9)
Moyen	72 (13.2)
Secondaire	01 (0.2)
Universitaire	11 (2)
Activité professionnelle	42 (7.7)
Type d'habitat	
Rural	110 (20)
Urbain	436 (80)
Mesures anthropométriques	
Poids (kg)	66.38 ±13.47
Taille (cm)	154.98 ±6.20
IMC (kg/m ²)	27.6 ±5.22
Antécédents de fractures	
Antécédents personnels de fractures	116 (21.2)
Antécédents familiaux de fractures	59 (10.8)
Statut gynéco-obstétrical	
Age de la ménarchie (ans)	13.63 ±1.66
Age de la ménopause (ans)	46.92 ±5.34
Ménopause avant 40 ans	88 (16)
Ménopause avant 45 ans	141 (25.8)
Durée de la ménopause (ans)	15,01 ±10.68
Nombre de grossesses	7.36 ± 4.42
Allaitement	460 (93,7)
Durée totale d'allaitement (mois)	80.42 ±74.29
Durée moyenne d'imprégnation oestrogénique (ans)	33.28 ±5.62
Antécédents médicaux	
HTA	200 (36.6)
Diabète	90 (16.5)
Cardiopathies	39 (7)
SPA	02 (0.4)
PR	26 (4.7)
Goitre	40 (7.3)
Gastrectomie	04 (0.7)
Corticothérapie prolongée	18 (3.3)
Habitudes alimentaires	
Ration calcique journalière (mg/j)	537.07 ±259.12
Tabac	01 (0.18)
Alcool	00
Caractéristiques densitométriques	
DMO au rachis lombaire (g/cm ²)	0,783 ± 0.147
DMO à la hanche (g/cm ²)	0,792 ± 0,139

2- PREVALENCE DE L'OSTEOPOROSE

2- Prévalence de l'ostéoporose :

2-1- Prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique :

Toutes les femmes recrutées (546) ont effectué une densitométrie osseuse, pratiquée au niveau du rachis (L1- L4) et au niveau de la hanche.

Les femmes sont classées comme ostéoporotiques si le T score est $\leq - 2,5$ déviation standard à l'un des deux sites, selon la définition densitométrique de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) par rapport à la courbe de référence française (courbe OFELY).

La proportion de femmes présentant une ostéoporose densitométrique est de 41,7 %, soit 228 femmes. Deux cent vingt (220) femmes présentent une ostéopénie, soit un taux de 40%. Le tableau 9, ci-dessous, résume les résultats.

Tableau 9 : Classification de la population selon les résultats densitométriques

Caractéristiques	Effectif	Prévalence IC à 95%
Normale (T score > -1)	98	17,9 % (14,7-21,1)
Ostéopénie (-2,5 < T score $\leq$ - 1)	220	40.3% (36,2- 44,4)
Ostéoporose (T score $\leq$ - 2,5)	228	41.7 % (37,7 – 45,8)

La prévalence de l'ostéoporose est estimée à 41,7% avec un IC à 95% : (37,7 – 45,8)

La prévalence de l'ostéoporose augmente avec l'âge, comme représenté dans le tableau 10, ci-dessous ; Elle augmente de façon linéaire en fonction de l'âge, elle passe de 20,5% pour la tranche d'âge de 45-54 ans à 58% pour le groupe de 65-75 ans.

Tableau 10 : Prévalence de l'ostéoporose selon l'âge

Tranches d'âge	Effectif	Nombre de patientes ostéoporotiques	Prévalence IC à 95%
45 -54	141	29	20.5 (13,9 -27,2)
55 -64	199	75	37.7 (31-44,4)
65 -74	146	85	58.2 (50,2 – 66,2)
≥ 75	60	39	65 (53 -77,1)
Total	546	228	41,7 (37,7 – 45,8)

2- 2- Prévalence ajustée

2-2-1 Prévalence ajustée à la population générale :

La prévalence ajustée à la population générale des femmes algériennes âgées de 45ans et plus a été calculée selon les dernières données démographiques, classement par tranche d'âge : recensement de 2008, fournies par l'Office Nationale des Statistiques d'Alger.

Ces données, prises de RGPH 2008, (88) sont représentées dans le tableau 11 et la figure 4 ci-dessous.

Tableau 11: « Structure par âge et par sexe de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs »

NATIONAL			
AGE	MASCULIN	FEMININ	TOTAL
0-4 Ans	1745782	1652712	3398494
5-9 ANS	1468952	1406485	2875437
10-14 ANS	1649049	1592757	3241806
15-19 ANS	1838579	1781810	3620389
20-24 ANS	1895647	1868374	3764021
25-29 ANS	1728447	1686416	3414863
30-34 ANS	1377026	1348153	2725179
35-39 ANS	1163304	1163080	2326383
40-44 ANS	999381	997272	1996652
45-49 ANS	807773	807511	1615285
50-54ANS	673428	664297	1337726
55-59 ANS	545612	515953	1061565
60-64 ANS	353922	350560	704482
65-69 ANS	312197	314036	626233
70-74 ANS	246081	254977	501058
75-79 ANS	178755	181029	359785
80-84 ANS	92843	92759	185603
85 ANS & +	59629	69433	129063
ND	15644	20437	36081
TOTAL	17.152.049	16.768.054	33.920.103

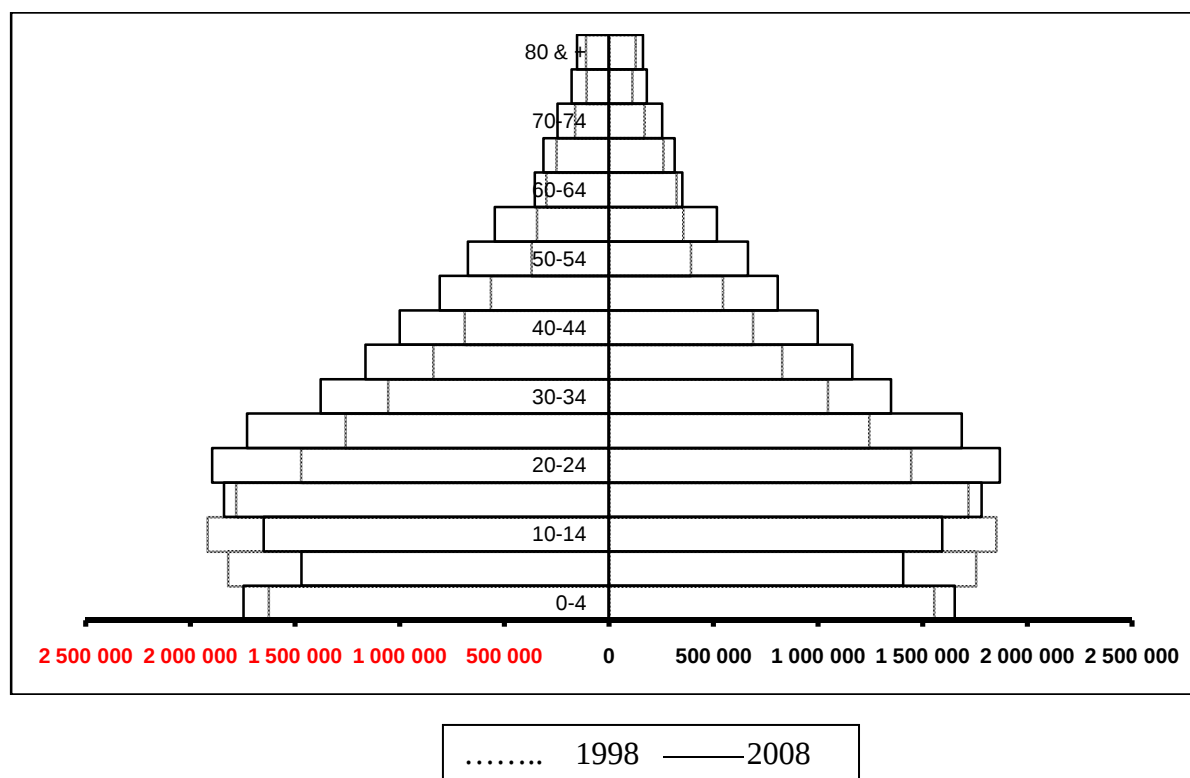


Figure 4 : Pyramide des âges et de sexe de la population générale

La prévalence ajustée à la population générale est de **35.8%**, les détails du calcul sont représentés ci-dessous, dans le tableau 12.

Tableau 12 : Calcul de la prévalence ajustée selon la Structure quinquennale de la Population générale de 2008.

Age	Effectif de la population en n	Effectif de la population en %	Effectif observé	Prévalence observée en %
45 – 54	1471808	45,2	141	20,6
55 – 64	866503	26,6	199	37,7
65 – 74	569013	17,5	146	58,2
75 et plus	343221	10	60	65,0
Total 45 et plus	3250545	100	546	41,7

$$P = (20.6) \times 0.45 + (37.7) \times 0.27 + (58.2) \times 0.17 + (65) \times 0.10 = 9.27 + 10.18 + 9.89 + 6.5 = \mathbf{35.8\%}$$

2-2-2- Prévalence ajustée à la population du Grand Alger :

La prévalence ajustée à la population des femmes âgées de 45ans plus résidant à la wilaya d'Alger est calculée selon les données du recensement 2008, représentées dans le tableau 13 et figure 5 ci-dessous.

Tableau 13: « Structure par âge et par sexe de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs dans la wilaya d'Alger »

WILAYA : ALGER			
AGE	MASCULIN	FEMININ	TOTAL
0-4 ANS	140309	132635	272944
5-9 ANS	110048	105275	215323
10-14 ANS	114051	110568	224619
15-19 ANS	123457	119154	242611
20-24 ANS	137015	134122	271138
25-29 ANS	134368	139950	274318
30-34 ANS	129961	125437	255398
35-39 ANS	121649	122180	243828
40-44 ANS	106980	105366	212347
45-49 ANS	78656	78449	157105
50-54ANS	66668	66287	132955
55-59 ANS	55321	55820	111141
60-64 ANS	36686	38340	75026
65-69 ANS	30818	32232	63050
70-74 ANS	25780	27584	53364
75-79 ANS	18262	18863	37125
80-84 ANS	8328	9739	18068
85 ANS & +	5683	7469	13153
ND	2794	3856	6650
TOTAL	1.446.835	1.433.327	2.880.162

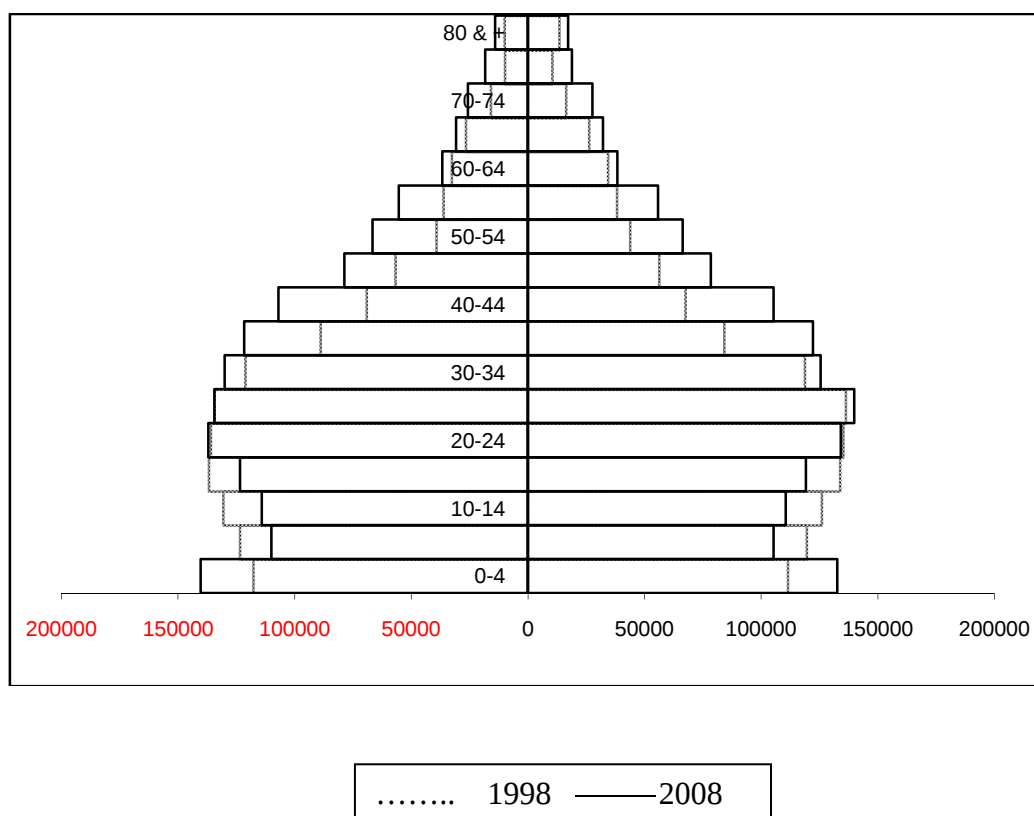


Figure 5 : Pyramide des âges et de sexe de la population du Grand Alger

La prévalence de l'ostéoporose ajustée à la population de femmes de 45ans et plus de la wilaya d'Alger est de **36 %**, les détails du calcul sont représentés ci-dessous dans le tableau 14.

Tableau14 : Calcul de la prévalence ajustée selon la Structure quinquennale de la population de la Wilaya d'Alger 2008.

Age	Effectif de la population en n	Effectif de la population en %	Effectif observé	Prévalence observée en %
45 – 54	144736	43,2	141	20,6
55 – 64	94160	28,1	199	37,7
65 – 74	59816	17,8	146	58,2
75 et plus	36071	10,7	60	65,0
Total 45 et plus	334783	100	546	41,7

$$P=(0,20) \times 0.43 + (0,37) \times 0.28 + (0,58) \times 0.18 + (0,65) \times 0.11= 0,086 +0,103+0,104 +0,071= \mathbf{36,4\%}$$

En résumé,

La prévalence de l'ostéoporose post ménopausique chez les femmes de 45ans et plus de la localité de Douéra est de **41,7%**.

La prévalence ajustée à la population générale est de **35,8%**.

La prévalence ajustée à la population du Grand Alger est de **36,4%**.

3- PREVALENCE DE L'OSTEOPOROSE ET FACTEURS DE RISQUE

3- Prévalence de l'ostéoporose et facteurs de risque :

La prévalence de l'ostéoporose est influencée par un certain nombre de paramètres identifiés comme facteurs de risque. Ils sont analysés successivement :

3-1-Age :

La prévalence de l'ostéoporose augmente de façon linéaire en fonction de l'âge ; elle passe de 20,5% pour la tranche d'âge de 45-54 ans à 65% pour les plus de 75 ans, comme rapporté par le tableau 10 page 46 et figure 6.

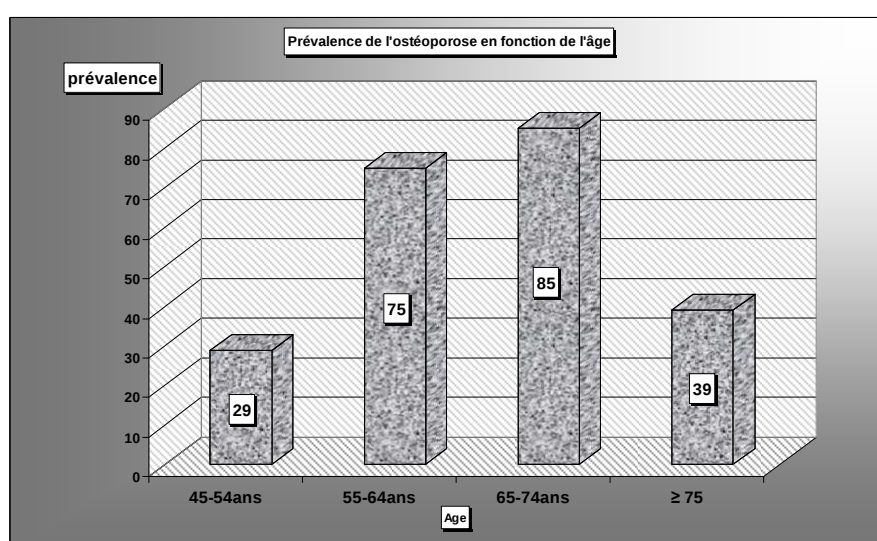


Figure 6: Prévalence de l'ostéoporose en fonction de l'âge

3-2- Indice de Masse corporelle

La prévalence de l'ostéoporose est inversement proportionnelle à l'IMC, voir tableau 15 et figure 7.

Tableau 15 : Prévalence de l'ostéoporose selon l'IMC

IMC (kg/m ²)	Effectif n (%)	Nombre de patientes ostéoporotiques	Fréquence % (IC à 95%)
< 19	19 (3.5)	18	94.7 (84,7 -100)
19- 25	155 (28.4)	86	55,5 (47,5 – 63,5)
25 – 29.9	195 (35.7)	80	41 (34 - 48)
≥ 30	177 (32.4)	44	24.8 (18,3- 31,3)
Total	546	228	41,7 (37,7 – 45,8)

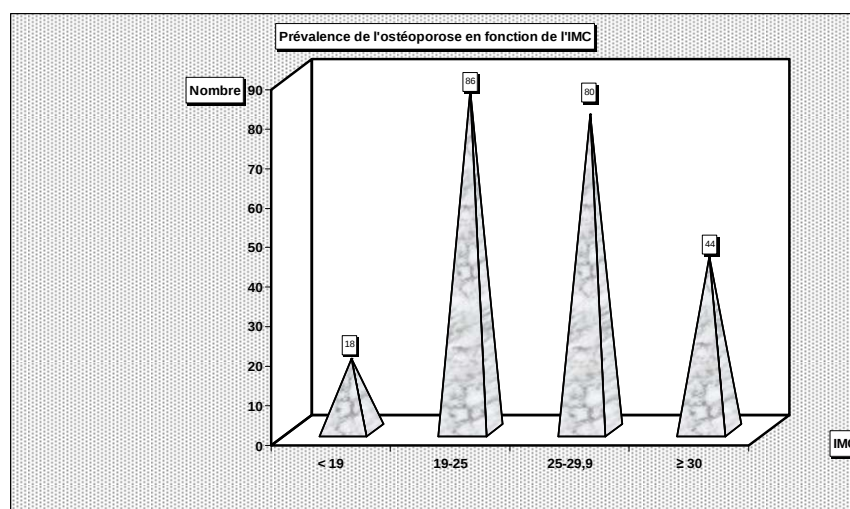


Figure 7 : Prévalence de l'ostéoporose selon l'IMC

3-3- Age de la ménopause

Plus l'âge de ménopause est précoce plus l'ostéoporose est fréquente, (voir tableau 16)

Tableau 16 : Prévalence de l'ostéoporose selon l'âge de la ménopause

Age de ménopause (ans)	Effectif (n)	Nombre patients ostéoporotiques	Fréquence % (IC à 95%)
≤ 40	88	48	54,54 (44,1 – 65)
> 40	458	180	39.3 (34,8- 43,8)
Total	546	228	41,7 (37,7 – 45,8)

3- 4- Durée ou ancienneté de la ménopause :

La prévalence de l'ostéoporose est en rapport avec l'ancienneté de la ménopause;

Elle augmente avec la durée de la ménopause, comme représenté dans le tableau 17.

Tableau 17: Prévalence de l'ostéoporose selon la durée de la ménopause

Durée ménopause (ans)	Effectif (n)	Nombre patients ostéoporotiques	Fréquence (%) (IC à 95%)
0 – 9	208	47	22.6 (16.8 – 28.4)
10 -19	158	72	45.5 (37.6 – 53.4)
20 – 29	116	69	55 (45.8 - 64)
30 – 39	56	35	59.4 (46.4 - 72)
40 – 49	8	5	62.5 (28.5- 96.5)
Total	546	228	41.7 (37,7 – 45,8)

3- 5 - *Nombre de grossesses :*

La prévalence de l'ostéoporose semble augmenter avec le nombre de grossesses :

Tableau 18.

Tableau 18 : Prévalence de l'ostéoporose selon le nombre de grossesses

Nombre grossesses antérieures	Effectif (n)	Nombre de patientes ostéoporotiques	Fréquence % (IC à 95%)
0 – 3	107	35	32,7 (24-41,9)
4- 7	181	65	36 (29- 43)
≥ 8	258	128	49,6 (43,6-55,6)
Total	546	228	41,7 (37,7 – 45,8)

3 -6- *Ration calcique journalière :*

Plus la ration calcique journalière est basse plus l'ostéoporose est fréquente, le tableau 19, indique les résultats obtenus.

Tableau 19 : Prévalence de l'ostéoporose et ration calcique journalière

Ration calcique (mg/j)	Effectif n(%)	Nombre de patientes ostéoporotiques	Fréquence % (IC à 95%)
< 400	169 (31)	82	48,5 (41-56)
400-599	198 (36,3)	80	40,4 (33,6- 47,2)
600-799	112 (20,5)	41	36,6 (27,7- 45,5)
800-1000	40 (7,3)	13	32,5 (18- 47)
> 1000	27(4,9)	12	44,4 (25,3 -62,7)

Elle passe de **32,5%** (18%- 47%), pour une ration calcique comprise entre 800 et 1000mg/j à **48,5%** (41%-56%) , pour une ration calcique inférieure à 400mg/j.

4- FACTEURS DE RISQUE DE L'OSTEOPOROSE

4- Facteurs de risque de l'ostéoporose :

La recherche des facteurs de risque de l'ostéoporose est étudiée par rapport au statut densitométrique.

Nous avons analysé tous les facteurs individualisés dans l'étude descriptive, le tableau 41 les représente. Nous avons ensuite classé les facteurs en deux groupes, facteurs de risque reconnus et autres facteurs. Les facteurs retenus sont ceux qui ont un degré de signification ($p < 0,05$).

4- 1- Facteurs de risque reconnus:

4- 1- 1- Age :

L'âge apparaît lié à l'ostéoporose $p < 10^{-6}$, représenté dans le tableau 20.

Tableau 20 : L'âge en fonction de la densité osseuse

Age (an)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	56,64	60,45	65,62
Variance	54,19	82,40	82,25
Ecart-type	7,36	9,07	9,07

$p < 0,000000$

4- 1- 2- Poids :

Le poids apparaît lié à l'ostéoporose $p < 10^{-6}$, tableau 21.

Tableau 21: Le poids et densité osseuse

Poids (kg)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	75,74	69,06	59,78
Variance	147,03	149,83	139,94
Ecart-type	12,12	12,24	11,83

$p < 0,000000$

4- 1- 3- Taille :

La taille apparaît lié à l'ostéoporose $p < 10^{-6}$, voir tableau 22.

Tableau 22 : La taille et densité osseuse

Taille (cm)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	157,16	156,38	152,69
Variance	30,01	33,32	38,36
Ecart-type	5,47	5,77	6,19

p < 0,000000

4- 1- 4- Indice de masse corporelle :

L'IMC apparaît lié à l'ostéoporose p < 10⁻⁶, voir tableau 23.

Tableau 23: L'Indice de masse corporelle et densité osseuse

IMC (kg/m ²)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	30,72	28,26	25 ,60
Variance	26,33	24,39	22,19
Ecart-type	5,13	4,93	4,71

p< 0,000000

4- 1-5- Age de la ménarchie

L'âge de la ménarchie est lié à l'ostéoporose, avec p < 0,047, tableau 24.

Tableau 24: L'âge de la ménarchie et densité osseuse

Age de ménarchie (an)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	13,50	13,48	13,84
Variance	2,25	2,70	2,97
Ecart-type	1,50	1,64	1,72

p < 0,047

4- 1- 6- Puberté tardive :

L'âge de la ménarchie retardée ou puberté tardive (âge > 14 ans) semble lié à l'ostéoporose avec un degré de significativité très important, p< 0,008, tableau 25.

Tableau 25: Puberté tardive et densité osseuse

Age de ménarchie (an)	normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
≤ 14	20	46	74	140
> 14	78	174	154	406
Total	98	220	228	546

$K^2 = 9,55$; $p < 0,008$.

4- 1- 7- Age de ménopause :

- Ménopause précoce :

L'ostéoporose densitométrique est retrouvée chez 48 femmes sur un effectif de 88 femmes présentant une ménopause précoce (avant l'âge de 40ans).

La ménopause précoce apparaît liée à l'ostéoporose avec un $p < 0,026$, tableau 26.

Tableau 26: ménopause précoce et densité osseuse

Age de la ménopause (an)	Normal n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
< 40	11	29	48	88
> 40	87	191	180	458
Total	98	220	228	546

$K^2 = 7,25$; $p < 0,026$.

- Ménopause prématurée :

141 femmes présentent une ménopause prématurée (avant l'âge de 45 ans), 62 d'entre elles ont une ostéoporose densitométrique.

La ménopause prématurée n'apparaît pas liée à l'ostéoporose, $p < 0.536$, tableau 27.

Tableau 27: Age de ménopause et densité osseuse

Age de la ménopause (an)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
< 45	21	58	62	141
> 45	77	162	166	405
Total	98	220	228	546

$p < 0,536$

4- 1- 8- Antécédents personnels et familiaux de fractures : Tableau 28

Les antécédents personnels de fractures sont liés à l'ostéoporose ($p < 0.0008$).

Les antécédents familiaux de fractures ne le semblent pas ($p < 0.573$).

Tableau 28: Antécédents personnels et familiaux de fractures

Antécédents de fractures	Normale n= 98	Ostéopénie n= 220	Ostéoporose n= 228	Total	p value
Personnels	9	44	63	116	0.0008
Familiaux	11	27	21	59	0.573

63 femmes, sur un effectif de 228 présentant une ostéoporose densitométrique, ont un antécédent personnel de fractures. La prévalence de l'ostéoporose sévère, avec fractures, est de **27.6%** (16 % - 38.8 %)

4- 1- 9- Ration calcique journalière :

La ration calcique journalière dans la population générale est en moyenne de 537.07 ± 259.12 mg/j. Elle est plus basse chez les femmes ostéoporotiques : $557,69$ mg/j $\pm$ $248,78$ mg/j.

Ce facteur ne semble pas lié à l'ostéoporose ($p = 0,141$), que celui ci soit analysé globalement ou en fonction du statut densitométrique. Les tableaux 29 et 30 résument les résultats.

Tableau 29 : Ration calcique et densité osseuse

Ration calcique (mg/j)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	535,17	562,10	513,73
Variance	66570,41	68547,88	65470,25
Ecart-type	258,01	261,81	255,87

$P < 0,141$

Tableau 30 : Ration calcique répartie en classe et en fonction de la densité osseuse

Ration calcique (mg/j)	Normale n= 98	Ostéopénie n= 220	Ostéoporose n= 228	Total n=546
< 400	29	58	82	169 (31 %)
400-599	37	81	80	198 (36.3%)
< 400	29	58	82	169 (31 %)
400-599	37	81	80	198 (36.3%)
< 400	29	58	82	169 (31 %)

$K^2 = 8,55$; $p < 0,381$.

4- 1- 10- Corticothérapie prolongée :

La notion de corticothérapie prolongée est retrouvée chez 18 femmes, soit (3%), 6 d'entre elles sont ostéoporotiques. Il ne semble pas exister de lien entre l'ostéoporose et la corticothérapie, $p < 0.746$. Résultats rapportés dans le tableau 31.

Tableau 31 : Corticothérapie prolongée et densité osseuse

Corticothérapie	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
Oui	4	8	6	18
Non	94	212	222	528

$K^2 = 0,59$; $p < 0,746$.

4- 1-11- Endocrinopathies et pathologies osseuses associées :

- Diabète et ostéoporose :

L'étude ne retrouve pas de lien entre le diabète et l'ostéoporose ($p=0.766$), et il n'existe pas de différence significative entre les trois groupes densitométriques, tableau 32.

Tableau 32: Diabète et densité osseuse

Diabète	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
Malade	14	36	40	90
Non malade	84	184	188	456
Total	98	220	228	546

$K^2 = 0,530$; $p < 0,766$.

- *Goitre et ostéoporose :*

Il s'agit de goitre euthyroïdien, on ne retrouve pas de lien avec l'ostéoporose ($p < 0.444$), tableau 33.

Tableau 33 : goitre et densité osseuse

Goitre	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
Malade	9	18	13	40
Non malade	89	202	215	506
Total	98	220	228	546

$K^2 = 1,62$; $p < 0,444$.

4-2- Autres facteurs étudiés :

Certains paramètres ont été retenus, ils ont été fréquemment retrouvés dans l'étude :

4-2- 1- Durée de ménopause

L'ancienneté de la ménopause semble liée à l'ostéoporose ($p < 10^{-6}$), voir tableau 34.

Tableau 34 : Durée de la ménopause et densité osseuse

Durée de ménopause (an)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	8,77	13,48	19,17
Variance	71,92	102,33	108,04
Ecart-type	8,48	10,11	10,39

$p < 0,000000$.

4-2-2- Nombre de grossesses

Le nombre moyen de grossesses est de 7.47, il s'agit donc d'une population de grandes multipares, mais la multiparité ne semble pas liée à l'ostéoporose ($p < 0,001$), tableau 35.

Tableau 35 : Nombre de grossesses et densité osseuse

Nombre de grossesses	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	6,66	7,27	8,38
Variance	13,99	19,38	17,95
Ecart-type	3,74	4,40	4,23

$p < 0,001$

4- 2-3- *Durée totale d'allaitement :*

La durée totale d'allaitement est en moyenne de 86,06.±74,36 (mois), chez les femmes présentant une ostéoporose, sur un effectif de 460 qui ont au moins une grossesse.

Ce chiffre est élevé mais ce facteur ne semble pas lié à l'ostéoporose, $p < 0.139$, tableau 36.

Tableau 36 : Durée totale d'allaitement et densité osseuse

Durée totale d'allaitement (mois)	Normale n=81	Ostéopénie n=180	Ostéoporose n=199
Moyenne	66,61	80,40	86,06
Variance	4726,43	5800,12	5530,81
Ecart-type	68,74	76,15	74,36

$p < 0,139$

4-2-4 - *Durée d'imprégnation oestrogénique :*

Plus la durée d'imprégnation oestrogénique ou durée de fertilité est courte, plus l'ostéoporose est fréquente.

Nous avons retrouvé une différence significative entre les groupes densitométriques et le facteur étudié avec $p < 0.0269$, voir tableau 37.

Tableau 37 : Durée d'imprégnation oestrogénique et densité osseuse

Durée d'imprégnation oestrogénique (an)	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228
Moyenne	34,36	33,48	32,61
Variance	27,12	28,58	35,66
Ecart-type	5,20	5,34	5,97

$p < 0,0269$

4- 2-5- Niveau d'instruction :

Un lien très significatif est retrouvé entre le niveau d'instruction et l'ostéoporose ($p < 10^{-6}$), comme le démontre le tableau 38, l'ostéoporose semble plus fréquente chez les femmes sans niveau d'instruction (analphabète).

Tableau 38: Niveau d'instruction et densité osseuse

NV d'instruction	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
Sans	50	135	179	364
Avec	48	85	49	182
Total	98	220	228	546

$K^2 = 27,97$; $p < 0,000000$.

4-2-6- Activité professionnelle :

Il existe un lien significatif entre l'activité professionnelle et l'ostéoporose ($p < 0.042$), tableau 39.

Tableau 39 : Activité professionnelle et densité osseuse

Activité professionnelle	Normale n=98	Ostéopénie n=220	Ostéoporose n=228	Total
Sans	93	200	220	513
Avec	5	20	8	33
Total	98	220	228	546

$K^2 = 6,33$; $p < 0,042$.

Les femmes sans aucune activité professionnelle semblent plus prédisposées à faire une ostéoporose.

4- 2-7- Type d'habitat :

La proportion de femmes issues d'un milieu rural est de 110, soit 20%, il n'existe pas de lien significatif entre l'ostéoporose et le type d'habitat, $p < 0.120$, tableau 40.

Tableau 40 : Type d'habitat et densité osseuse

Habitat	DMO normale	Ostéopénie	Ostéoporose	Total
Rural	20	35	55	110
Urbain	78	185	173	436
Total	98	220	228	546

$$K^2 = 4,41 ; p < 0,120$$

Le type d'habitat ne semble pas être un facteur en rapport avec l'ostéoporose.

Tous les paramètres analysés sont résumés et représentés dans le tableau 41.

Tableau 41 : Caractéristiques générales des femmes en fonction de la densité osseuse

Variables	Normale n =98	Ostéopénie n =220	Ostéoporose n =228	P
Caractéristiques démographiques				
Age (ans)	56.64 ±7. 36	60.45 ±9.08	65.62 ±9.06	< 10 ⁻⁶
Niveau d'instruction				10 ⁻³
Aucun	50	135	179	
Primaire	30	40	28	
Moyen	16	39	17	
Secondaire	00	00	01	
Universitaire	02	06	03	
Activité pressionnelle				
Sans	93	200	220	0.042
Avec	05	20	08	
Type d'habitat				
Rural	20	35	55	0.201
urbain	78	182	176	
Mesures anthropométriques				
Poids (kg)	74 ±12.12	69.05 ±12.24	59.78±11.83	10 ⁻⁶
Taille (cm)	157.16±5.47	156.38±5.77	152.69±6.19	10 ⁻⁶
IMC (kg/m²)	30.72 ±5.13	28.26 ±4.93	25.60 ±4.71	10 ⁻⁶
Antécédents de fractures				
Antécédents personnels de fractures	09	44	63	0.0008
Antécédents familiaux de fracture	11	27	21	0.5 73
Statut gynéco-obstétrical				
Age de la ménarchie (ans)	13.50 ±1.50	13.48 ±1.64	13.84 ±1.72	0.035
Age de la ménopause (ans)	47.86 ±4.94	46.96 ±5.16	46.45 ±5.62	0.087
Ménopause avant 40 ans	11	29	48	0.026
Ménopause avant 45 ans	21	58	62	0.536
Durée de la ménopause (ans)	8,77 ±8,48	13, 48 ±10,11	19,17 ±10,39	10 ⁻⁶
Nombre de grossesses	6,66± 3,74	7,27 ± 4,40	8,38 ± 4.23	0,0012
Allaitement	81 (17.6)	180 (39.13)	199 (43.26)	0.250
Durée totale d'allaitement (mois)	66.61± 68.74	80.40 ±76.15	86.06 ±74.36	0.139
Durée moyenne d'imprégnation oestrogénique (ans)	34.36 ±5.20	33.48±5.34	32.61±5.97	0.0269
Antécédents médicaux				
HTA	44	71	85	0.094
Diabète	14	36	40	0.766
Cardiopathies	3	11	12	0.677
SPA	1	00	1	0.369
PR	9	18	13	0. 4 44
Goitre	4	8	6	0.746
Gastrectomie	5	15	19	0.566
Corticothérapie prolongée	00	3	1	0.333
Habitudes alimentaires				
Ration calcique journalière (mg/j)	535,17 ± 258,01	562,10 ± 261,81	513,73 ± 255,87	0.141
Caractéristiques densitométriques				
DMO au rachis lombaire (g/cm²)	0.989 ±0.078	0.829 ±0.061	0.648 ±0.082	<10 ⁻⁶
DMO à la hanche (g/cm²)	0.958 ±0.078	0.820 ±0.088	0.692 ±0.116	< 10 ⁻⁶

5- Etude des seuils :

Nous avons recherché le seuil optimal prédictif du risque de l'ostéoporose pour les facteurs retrouvés de manière significative ($p < 0.05$).

Il s'agit, du poids, de l'indice de masse corporelle (IMC), du nombre de grossesses, de la durée de ménopause et de la durée d'imprégnation oestrogénique.

5- 1- Poids :

Le seuil optimal de prédiction pour le poids est **60 kg**, tableau 42 et figure 8.

Tableau 42 :
Sensibilité et spécificité en fonction du poids

Poids/kg	Se	1-Sp
35	1	0,987
40	1	0,961
45	1	0,891
50	0,968	0,768
55	0,874	0,588
60	0,789	0,408
70	0,468	0,172
80	0,223	0,044
90	0,066	0,005
100	0,015	0

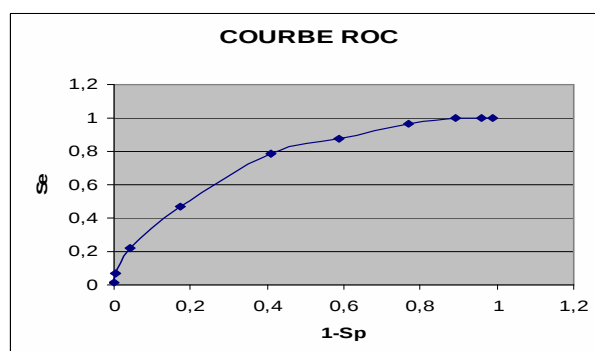


Figure 8 : valeur seuil pour le poids

5- 2- Indice de masse corporelle:

Le seuil optimal de prédiction pour l'IMC est **26 kg/m²**, tableau 43 et figure 9.

Tableau 43 :
Sensibilité et spécificité en fonction de l'IMC

IMC/ kg/m ²	1-Sp	Se
18	0,957	1
20	0,878	0,981
22	0,755	0,933
24	0,61	0,833
26	0,43	0,691
28	0,29	0,528
30	0,189	0,402
32	0,088	0,223
34	0,062	0,166
36	0,018	0,078
38	0	0,047
40	0	0,031
42	0	0,015
44	0	0,009
46	0	0,006

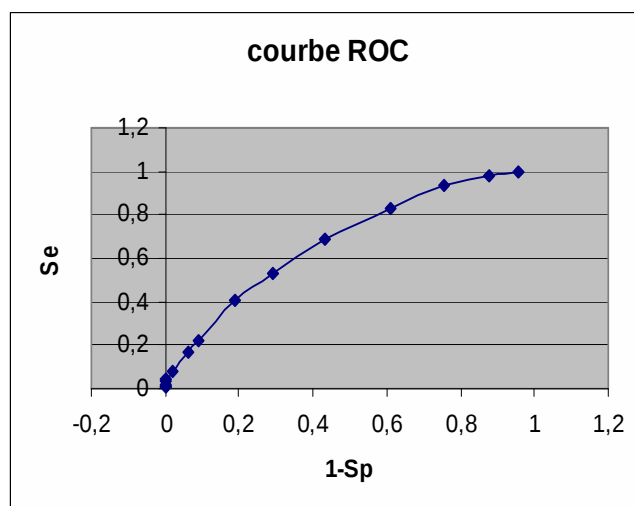


Figure 9 : valeur seuil pour l'IMC

5-3- Durée de la ménopause :

Le seuil optimal de prédiction pour la durée de la ménopause est **15 ans**, tableau 44 et figure10.

Tableau 44:
Sensibilité et spécificité en fonction de la durée de ménopause

Durée de ménopause	Se	1-Sp
5	0,333	0,093
10	0,544	0,255
15	0,691	0,4
20	0,795	0,571
25	0,896	0,711
30	0,937	0,86
35	0,977	0,93
40	0,993	0,979
45	0,996	0,996

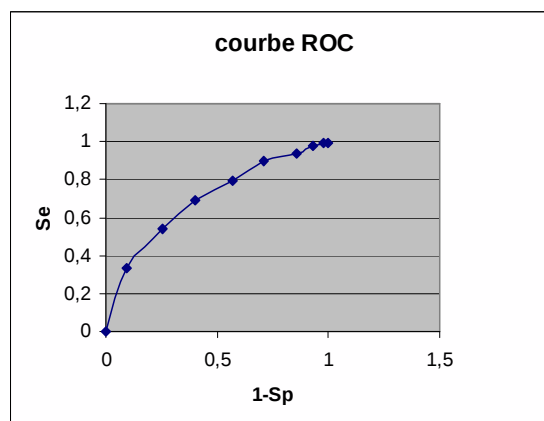


Figure 10 : valeur seuil pour la durée de ménopause

5- 4- Nombre de grossesses :

Le seuil optimal de prédiction pour le nombre de grossesses est **6**, tableau 45 et figure 11.

Tableau 45 :

Sensibilité et spécificité en fonction du nombre de grossesses

Nb de grossesses	Se	1-Sp
0	0,112	0,099
1	0,132	0,114
2	0,153	0,141
3	0,193	0,197
4	0,275	0,208
5	0,418	0,342
6	0,54	0,418
7	0,653	0,5
8	0,755	0,575
9	0,795	0,632
10	0,836	0,724
15	0,989	0,958
20	1	1

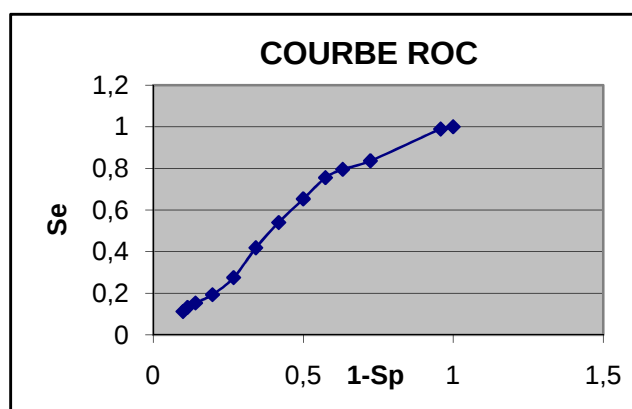


Figure11: Valeur seuil pour le nombre de grossesses

5- 5- Durée d'imprégnation oestrogénique :

Le seuil de prédiction pour la durée d'imprégnation oestrogénique (DIO) est **30 ans**, tableau 46 et figure 12.

Tableau 46 :

Sensibilité et spécificité en fonction de la DIO

DIO	Se	1-Sp
15	0,71	1
20	0,694	0,983
25	0,625	0,926
30	0,487	0,615
35	0,254	0,229
40	0,078	0,071
45	0,003	0

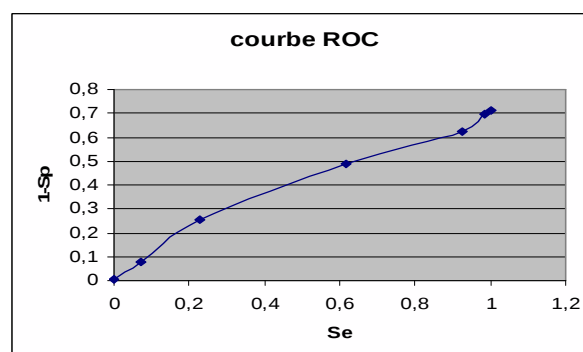


Figure12 : valeur seuil pour la DIO.

Au terme de la recherche des facteurs susceptibles d'être liés significativement à l'ostéoporose ($p < 0,05$), facteurs de risque reconnus et autres, et après l'étude du seuil optimal prédictif pour certaines variables (courbe ROC), onze (11) facteurs sont retenus et sont introduits dans une étude en modèle uni varié pour l'étude des odds ratios.

6- Etude des odds ratios en uni variée :

L'étude des odds ratio en uni varié a concerné 11 variables, il s'agit de l'âge ≥ 65 ans, l'IMC $< 26\text{kg/m}^2$, le poids < 60 kg, la ménopause précoce avant l'âge de 40ans, la puberté tardive (après l'âge de 14ans), la durée de la ménopause ≥ 15 ans, la durée d'imprégnation oestrogénique ≤ 30 ans, le nombre de grossesses ≥ 6 , le niveau d'instruction bas, l'absence d'activité professionnelle et les antécédents personnels de fractures après l'âge de 40 ans, comme représenté dans le tableau 47.

Tableau 47 : Odds- ratios pour les variables liées à l'ostéoporose dans une analyse uni variée

Variables	Odds-ratio	IC à 95%	P
Age ≥ 65 ans	6,11	3,23-11,68	10^{-8}
Niveau d'instruction bas	3,51	2,04-6,04	10^{-6}
Sans profession	1,48	0,40-5,20	0,50*
Poids < 60 kg	9,28	4,38- 20,18	10^{-8}
IMC $< 26\text{kg/m}^2$	6,92	3,43-14,23	10^{-8}
Antécédents personnels de fracture avant 40 ans	3,78	1,70-8,62	0,0002
Age de la ménarchie > 14 ans	1,87	1,03-3,45	0,027
Ménopause avant 40 ans	2,11	0,99-4,58	0,034
Durée d'imprégnation oestrogénique ≤ 30 ans	1,38	0,78-2,44	0,24*
Durée de la ménopause ≥ 15 ans	7,26	3,95- 13,46	10^{-8}
Nombre de grossesses ≥ 6	1,77	1,04-2,99	0,023

* Variables avec un degré non significatif

L'étude des paramètres retenus chez les femmes à DMO normale (n=98) par rapport à celles qui présentent une ostéoporose densitométrique (n=228), tableau 47, met en évidence un risque d'ostéoporose pour :

- Poids inférieur à 60 kg ($p < 10^{-8}$), le risque est multiplié par neuf.
- Age de plus de 65ans ($p < 10^{-8}$), IMC $< 26 \text{ kg/m}^2$ ($p < 10^{-8}$), et durée de ménopause ≥ 15 ans ($p < 10^{-8}$), le risque est six à sept fois plus élevé.
- Niveau d'instruction bas ($p < 10^{-6}$), antécédent personnel de fracture après l'âge de 40 ans ($p < 0,0002$), le risque est quatre fois plus élevé.
- Puberté tardive (âge > 14 ans, $p < 0,027$), ménopause précoce (avant 40 ans, $p < 0,034$) et multiparité (≥ 6 grossesses, $p < 0,023$), multiplient le risque par deux.

Neuf (09) variables sont individualisées de manière significative ($p < 0,05$) après analyse uni variée, ces différents paramètres sont introduits dans un modèle d'étude multi variée.

7- Etude multi variée :

L'étude a concerné 9 variables issues de l'étude uni variée, il s'agit de l'âge ≥ 65 ans, l'IMC $< 26\text{kg/m}^2$, le poids < 60 kg, la ménopause précoce avant l'âge de 40ans, la puberté tardive (après l'âge de 14ans), la durée de la ménopause ≥ 15 ans, le nombre de grossesses ≥ 6 , le niveau d'instruction bas et les antécédents personnels de fractures après l'âge de 40 ans. Ces variables sont représentés dans le tableau ci- dessous (48).

Tableau 48 : Facteurs de risque et ostéoporose dans une analyse multi variée

Variabiles	Odds-ratio	IC à 95%	P
Age ≥ 65 ans	1,76	0,70- 4,40	0,224*
Niveau d'instruction bas	2,344	1,188- 4,624	0,014
Poids < 60 kg	3,287	1,182- 9,140	0,023
IMC $< 26\text{kg/m}^2$	4,322	1,543- 12,109	0,005
Antécédents personnels de fractures	3,770	1,584- 8,970	0,003
Puberté tardive	1,595	0,805- 3,160	0,181*
Ménopause avant 40 ans	1,137	0,444- 2,909	0,789*
Durée de la ménopause > 15 ans	3,465	1,412- 8,503	0,007
Nombre de grossesses ≥ 6	1,785	0,931- 3,419	0,181*

*Variables non sélectionnées comme facteurs de risque indépendants.

Après ajustement de tous les facteurs retenus, cinq facteurs de risque indépendants sont significatifs, il s'agit du niveau d'instruction bas ($p < 0,014$), d'un poids < 60 kg ($p < 0,023$), de l'IMC $< 26\text{kg/m}^2$ ($p < 0,005$), des antécédents personnels de fractures survenues après l'âge de 40 ans ($p < 0,003$) et de la durée de la ménopause ≥ 15 ans ($p < 0,007$).

L'âge ≥ 65 ans, la ménopause précoce, la multiparité et puberté tardive n'ont pas été retenus après ajustement aux autres variables.

8- FREQUENCE DES FRACTURES PAR FRAGILITE OSSEUSE

8- Fractures documentées :

8- 1- Fréquence des fractures :

Sur les cinq cent quarante six (546) femmes ménopausées, cent seize (116) femmes, soit **21%**, ont eu au moins un antécédent de fracture documentée, par l'exploration radiologique et/ou clinique sous forme de déformations spécifiques et/ou par la notion d'un traitement orthopédique d'une ou de plusieurs fractures après l'âge de 40ans.

8- 2- Localisations des fractures

8- 2- 1- Fractures vertébrales :

La recherche systématique de fractures vertébrales passées inaperçues par des radiographies standards n'a pas été réalisée. Les fractures vertébrales documentées sont retrouvées dans 10 cas, ce qui représente un taux de **8.6%**.

8- 2- 2- Fractures de la hanche :

Les fractures de hanche sont retrouvées dans 12 cas, soit **10.34 %**, avec un âge moyen de 74.28 ± 10.19 ans et des extrêmes de 61 et 87 ans.

8- 2- 3- Fractures de poignet :

Les fractures de poignet sont retrouvées dans 38 cas, soit dans **32.7 %**.

8-2-4- Autres localisations :

Il s'agit de fractures des côtes, de l'humérus, des chevilles et des 02 os de la jambe chez 56 femmes, soit un taux de **48.27 %**.

8- 3- Fractures et densité osseuse

La prévalence de l'ostéoporose sévère (avec fractures), est de **27,6%** (IC : 21,8 % ; 33,4 %) : sur deux cent vingt huit (228) femmes présentant une ostéoporose densitométrique, soixante trois (63) ont au moins un antécédent personnel de fracture survenu après l'âge de 40 ans.

Quarante quatre (44) femmes avec au moins un antécédent personnel de fracture ont une ostéopénie ($-2,5 < \text{T-score} \leq -1$) et neuf (9) ont une densité osseuse normale ($-1 < \text{T-score} < +1$), résultats représentés au tableau 28, page 60.

V- DISCUSSION

1– Comparaison de la population d'étude à la population générale :

Nous avons effectué une comparaison des différentes caractéristiques de la population étudiée par rapport à la population générale en utilisant les données du recensement de 2008, fournies par l'ONS (88) et les résultats de l'enquête nationale santé 2005, projet TAHINA (93).

1-1- Caractéristiques démographiques :

A Douéra :

La population totale de Douéra est de **41804** Habitants, avec **20432** Habitants de sexe féminin, soit **49 %**.

L'effectif des femmes de 45 ans et plus est de 3096 femmes, cette tranche d'âge représente **7%** de toute la population de Douéra et **15%** de la population féminine.

En Algérie :

La population générale est de **33.9 millions** d'habitants, dont **49.4%** sont de sexe féminin.

L'effectif des femmes de 45 ans et plus est de 3,250545 femmes, soit **7,6%** de toute la population générale, ce taux représente **15,8%** de la population totale féminine.

1-2- Caractéristiques socio-économiques :

1-2-1- Niveau d'instruction :

A Douéra :

L'analyse du niveau d'instruction dans la population d'étude, retrouve un faible niveau d'instruction (analphabète et niveau primaire) dans une proportion de **84,6%**, le niveau supérieur n'est retrouvé que chez **2%** d'entre elles.

En Algérie :

Comparé aux résultats de l'enquête nationale santé 2005, le faible niveau d'instruction est retrouvé dans près de **80%** des conjoints avec seulement **2,2%** qui accèdent au niveau supérieur.

1-2-2- Activité professionnelle :

L'analyse de l'activité professionnelle retrouve **6%** des femmes en activité dans la population d'étude contre **10 %** dans la population générale.

1-3- Morbidité :

L'enquête (TAHINA) a porté sur un échantillon global de 4818 ménages, **60,8%** d'entre eux vivent en milieu urbain et **39,2%** en milieu rural.

Les pathologies prévalentes sont l'hypertension artérielle (HTA) et le diabète :

- **HTA** : la fréquence de l'hypertension artérielle chez les femmes de 45 à 70 ans varie entre **16,67%** et **36,74%**.

Dans notre échantillon, la fréquence de l'HTA est de **36,6%**.

- **Diabète** : la fréquence du diabète chez les femmes de 45 à 70 ans varie entre **8,39 %** et **18,24 %**.

Dans notre échantillon, la fréquence du diabète est de **16,5%**.

En conclusion :

Les données démographiques, socio-économiques et morbidité concernant la population d'étude semblent similaires à celles de la population générale.

2- Etude de la prévalence de l'ostéoporose :

La prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique chez les femmes de 45 ans et plus, dans la localité de Douéra est estimée à 41,7 % (IC à 95% : 37,7% – 45,8%).

La proportion de femmes qui présente une ostéopénie est de 40.3%(ICà95% :36,2 %-44,4 %).

La prévalence standardisée sur la population générale des femmes de 45 ans et plus, calculée selon les données du recensement de 2008, est de 35.8 %.

Les résultats rapportés sont comparés à ceux retrouvés dans la littérature :

A- Pays « Arabes» :

- Au Maroc :

Une étude rétrospective a analysé les données cliniques et ostéodensitométriques de 2603 patients recrutés de manière consécutive sur une durée de 2 ans au centre d'ostéodensitométrie de l'Hôpital EL Ayachi (67).

2065 patientes étaient ménopausées. L'âge moyen des patients était de $57,74 \pm 10,64$ ans, 825 patients soit **31,7%** des patients étaient ostéoporotiques, il s'agissait de 96,3% de femmes et de 3,7% d'hommes.

1128 patients (43,3%) étaient ostéopéniques et 650 patients (25%) avaient une DMO normale.

- En Tunisie :

Une étude faite dans deux gouvernorats du grand Tunis, portant sur 1123 femmes d'âge moyen de $59,3 \pm 10,5$ avec une proportion de femmes ménopausées de 82 %, retrouve près de **25%** d'ostéoporose chez les femmes ménopausées et 41 % d'ostéopénie (68).

- En Jordanie :

Une étude portant sur 821 femmes âgées de 20 à 89 ans, et ayant pour objectif principal l'établissement de la courbe de référence locale, retrouve une prévalence de **23,4%**

d'ostéoporose post ménopausique chez les femmes âgées de 50 à 89 ans en utilisant la courbe de référence locale déterminée (FijoNOR) (66).

B- En Europe :

Globalement, la prévalence de l'ostéoporose oscille entre 20 et 40%

- En France :

Au-delà 50 ans, quatre femmes sur 10 (soit 2 à 3 millions) et 1 homme sur 8 présentent une ostéoporose et au-delà de 80 ans, 70 % des femmes sont ostéoporotiques (94).

Des études récentes montrent une prévalence globale de l'ostéoporose diagnostiquée de **9,7%** (8,6%- 10,9%), étude épidémiologique transversale menée auprès de 2613 femmes de plus de 45 ans dans la population générale : étude Instant (3), alors que celle retrouvée dans la cohorte OFELY (94,95), dans laquelle l'ostéodensitométrie est pratiquée systématiquement, est deux fois plus élevée, **21,3%**.

- En Suisse :

La prévalence de l'ostéoporose est estimée à **21%** chez la femme de plus de 50 ans (50-84 ans) et à **6%** chez l'homme (97).

- En Belgique :

La prévalence de l'ostéoporose est de 15% chez les femmes âgées de 65 ans et plus (Enquête de Santé, 1997) (62).

C- En Chine:

A Hong Kong, la prévalence de l'ostéoporose chez les femmes de plus de 50 ans varie entre 34.1 et 37% au rachis; et en Taiwan, la prévalence est estimée pour les femmes de plus de 50 ans à 11.4% (63) .

D- Aux USA :

Les données sont très variables selon les études :

Une étude réalisée chez les femmes de Rochester, Minnesota, estime que **30%** des femmes ménopausées caucasiennes aux USA ont une ostéoporose, et 54% ont une ostéopénie (12,58).

La prévalence de l'ostéoporose augmente avec l'âge, elle passe de 15% chez les femmes de 50- 59 ans à **70%** chez les femmes après 80 ans (12).

La Fondation Nationale de l'Ostéoporose (NOF) estime la prévalence de l'ostéoporose entre **13%** et **18%** chez les femmes ménopausées (4-6 millions) âgées de 50 ans et plus, et **37** à **50%** (13-17 millions) d'entre elles ont une ostéopénie (43).

En résumé :

Dans notre étude, la prévalence de l'ostéoporose post ménopausique est relativement plus élevée que celle rapportée dans les pays arabes et notamment du Maghreb, néanmoins, les taux sont comparables à ceux observés en Europe et particulièrement en France.

Les résultats sont variables d'un pays à un autre, d'une ethnie à une autre et parfois d'une région à une autre, cette variabilité est expliquée en partie par la méthodologie adoptée :

- type d'étude: prospective ou rétrospective sur dossiers de malades
- objectif principal différent,
- modalités de recrutement de l'échantillon, ce dernier s'effectue le plus souvent aux alentours des centres d'exploration, il est rarement tiré de la population générale et donc peu représentatif.

Les résultats dépendent aussi de la courbe de référence utilisée, cette dernière est primordiale pour toute étude épidémiologique.

Pour notre étude, en attendant la validation de la courbe de référence locale (algérienne), courbe établie mais non encore validée, nous avons adopté la courbe de référence française issue de la cohorte OFELY se rapprochant le plus de la population algérienne par rapport à celle délivrée par la machine, courbe issue d'une population Américaine (NHANES).

3- Etude des facteurs de risque

3- 1- Facteurs de risque reconnus de l'ostéoporose:

Le choix des facteurs de risque est fondé sur les recommandations de l'ANAES et du National Osteoporosis Foundation , NOF (44 ,45).

Globalement et avant la pratique de la densitométrie osseuse , la proportion de femmes de 45ans et plus présentant au moins un facteur de risque de l'ostéoporose dans l'étude , est de **38%**, comparée à celle rapportée dans l'étude Instant (98) où **51,8%** des femmes de la population française âgées de plus de 45ans présentaient au moins l'un des facteur de risque de l'ostéoporose mentionnés dans les recommandations pour la pratique de la densitométrie osseuse (32,52), **48,1%** dans l'étude OFELY(95,96) et **51,7%** dans l'étude EPIDOS (99).

L'analyse des différents facteurs de risque retenus :

• *Age ≥ 65 ans :*

Il s'agit d'un facteur de risque établi le plus important.

Dans l'étude, l'âge ≥ 65 ans est significativement associé à l'ostéoporose ($p < 10^{-6}$), avec un OR de 6 (3,23- 11,68) et $p < 10^{-8}$, mais après ajustement aux autres variables (niveau d'instruction, activité professionnelle, poids, IMC, antécédent personnel de fracture, puberté tardive, ménopause précoce, durée de fertilité, ancienneté de la ménopause et multiparité) l'âge n'apparaît pas comme un facteur indépendant , cela est probablement expliqué par l'effectif réduit dans l'échantillon des femmes âgées de plus de 65ans.

En effet, la proportion de femmes concernées par cette tranche d'âge ne représente que **38%** de la population d'étude, et seulement **22,7%** d'entre elles sont ostéoporotiques.

• *Indice de masse corporelle $< 19 \text{ kg/m}^2$ et faible poids :*

Autre facteur important et largement étudié.

De nombreuses études longitudinales ont démontré l'association entre faible indice de masse corporelle et faible poids avec une masse osseuse basse et risque de fractures (100-102).

L'IMC et le poids sont significativement liés à l'ostéoporose ($p < 10^{-6}$) cependant, seulement 3,5 % des femmes ont un IMC inférieur à 19 kg/m^2 dans toute la population d'étude, résultat similaire à celui retrouvé dans la cohorte OFELY (3.7%) et dans l'étude Instant (4%) (95- 98).

L'IMC moyen retrouvé chez les femmes ostéoporotiques est relativement élevé ($25,8 \text{ kg/m}^2$), ainsi que celui observé dans toute la population d'étude ($27,6 \text{ kg/m}^2$), il est comparable à celui retrouvé dans la population générale, qui est de $26,14 \text{ kg/m}^2$ ($25,27 - 27,00$), résultat issu de l'enquête nationale de santé (93).

Un indice de masse corporelle élevé a été aussi rapporté dans une étude marocaine, concernant 2603 sujets dont l'âge moyen est de $57,74 \pm 10,64$ ans, l'IMC moyen est de $28,11 \pm 5,01 \text{ kg/m}^2$ (67).

En France l'IMC moyen des femmes âgées de 40 à 70 ans est de $23,97 \text{ kg/m}^2$, (145,146).

Dans un travail mené par Nguyen TV et collaborateurs (103), l'IMC retenu est supérieur à 27 kg/m^2 , suggérant ainsi une valeur seuil plus élevée que celui adopté par les recommandations de l'ANAES (19 kg/m^2) et de National Osteoporosis Foundation pour le poids ($< 58 \text{ kg}$).

Nous avons cherché un seuil optimal prédictif du risque de l'ostéoporose par une courbe ROC.

L'étude a retrouvé un IMC moyen et un poids moyen respectivement de 26 kg/m^2 et de 60 kg , avec un odds ratio respectif de 7 ($3,43 - 14,23$) et de 9 ($4,38 - 20,18$) ($p < 10^{-8}$). Après ajustement, l'IMC $< 26 \text{ kg/m}^2$ semble être un facteur de risque indépendant plus pertinent ($\text{OR} = 4$ ($1,543 - 12,10$), $p < 0,005$ que le poids $< 60 \text{ kg}$ ($\text{OR} = 3$ ($1,18 - 9,14$), $p < 0,023$).

• *Ménopause précoce avant 40 ans :*

La fréquence de la ménopause précoce retrouvée dans notre échantillon (16%) semble plus élevée que celle rapportée dans la littérature : prévalence estimée entre 0.9% et 1.2% chez les femmes Caucasiennes (105-108), cependant elle est similaire aux résultats de l'étude Instant (10.3%,) (98) et à celle issue de la comparaison des six cohortes reportées par Amamra et al

(16.2%) (109). Ce chiffre est probablement surestimé : la notion de ménopause est basée uniquement sur l'arrêt des règles depuis plus d'une année.

Dans l'analyse en uni variée, la ménopause précoce (avant l'âge de 40 ans) est significativement liée à l'ostéoporose, $p < 0,026$, OR est de 2 (0,44- 2,90) ($p < 0,03$), mais après ajustement aux autres variables, elle n'apparaît pas comme un facteur de risque indépendant de l'ostéoporose ($p < 0,78$).

Ceci pourrait être expliqué par l'effectif réduit des femmes présentant une ménopause précoce, la taille de l'échantillon n'a pas été calculée pour étudier ce paramètre, et aussi par l'âge relativement jeune de la population d'étude. En effet l'âge moyen des femmes est de 62 ans, avec une durée de ménopause relativement courte chez les femmes présentant une ménopause avant l'âge de 40 ans.

Les études concernant l'effet de la ménopause précoce sur la masse osseuse sont controversées :

La majorité des auteurs considère la ménopause précoce comme un facteur de risque de l'ostéoporose (104,110-114). Il a été prouvé qu'après 60 ans, les femmes avec ménopause précoce avaient une DMO plus basse et des facteurs de risque de fractures accrus en comparaison avec les femmes ménopausées à un âge normal (104).

La ménopause précoce est considérée aussi comme un facteur de risque indépendant des fractures par fragilité osseuse (114,116).

Certaines études ne retrouvent cependant pas cet effet sur la masse osseuse (117,118).

Dans l'étude de Francucci CM et coll (119), sur un échantillon de 782 femmes sans aucune notion de prise médicamenteuse pouvant influencer sur la masse osseuse, les auteurs ont retrouvé une DMO au niveau du rachis significativement plus basse chez les femmes avec ménopause précoce que celles avec une ménopause à un âge normal et celles à un âge retardé, âgées entre 50 et 54 ans, et au delà de cette tranche d'âge il n'existe pas de différence significative entre les trois groupes.

• ***Antécédents personnels de fractures après 40 ans :***

Les antécédents personnels de fractures survenues après 40 ans, facteur de risque bien établi, sont significativement liés à l'ostéoporose ($p < 0,0008$), $OR = 3,8(1,58- 8,97)$ ($p < 0,00023$) dans l'analyse uni variée et leur significativité persiste après ajustement aux autres variables ($p < 0,003$).

• ***Antécédents familiaux de fractures :***

Nous n'avons pas retrouvé de lien significatif entre les antécédents familiaux de fractures et l'ostéoporose ($p < 0,13$) ; ce ci pourrait être expliqué par l'effectif réduit des femmes concernées par cette variable : les antécédents familiaux de fracture de hanche et d'autres fractures ostéoporotiques de localisation diverse (rachis, poignet), sont retrouvés respectivement chez 3,5 et 7,3% de toute la population d'étude, ce résultat est similaire à celui observé dans l'étude Instant (98) , où les antécédents familiaux de fracture de hanche et d'autres fractures n'existaient que chez 8,8 et 3,8% des sujets.

Il existe en plus un biais de mémorisation concernant les antécédents familiaux, lors de la collecte des données pour certaines femmes, les plus âgées.

• ***Corticothérapie prolongée :***

Une prise actuelle ou ancienne de corticoïdes d'une durée d'au moins 3 mois consécutifs, à une dose $\geq 7,5$ mg/jour d'équivalent de prednisone, n'apparaît pas comme un facteur de risque de l'ostéoporose ($p < 0,74$), en raison probable d'une faible proportion de femmes présentant une notion de corticothérapie prolongée estimée à 3% de la population étudiée.

• ***Antécédent documenté de pathologie potentiellement inductrice d'ostéoporose :***

Les pathologies inductrices d'ostéoporose retenues par l'ANAES, n'ont pu être renseignées de façon satisfaisante par les différentes sources de données, l'effectif étant réduit dans chaque groupe ce qui explique qu'on ne retrouve pas d'association significative avec l'ostéoporose, concernant le diabète ($p < 0,766$), la notion de gastrectomie ($p < 0,333$) et les goitres en euthyroïdie ($p < 0,444$).

• ***Ration calcique journalière insuffisante :***

La ration calcique, calculée par le questionnaire de Fardellone (120), est en moyenne basse (537 mg/j) dans toute la population, elle n'est > 1000 mg /j que chez 5 % des femmes et elle est encore plus basse dans la population ostéoporotique (513.73 mg/j).

Cependant on ne retrouve pas de lien significatif avec l'ostéoporose ($p < 0,38$).

La ration calcique corrélée au dosage de la vitamine D n'a pas pu être évaluée.

Des résultats similaires ont été observés dans les pays du Maghreb ; l'étude marocaine menée dans la population de Marrakech, âgée de plus de 15ans, retrouve une carence d'apport calcique dans toute la population d'étude, les femmes âgées de plus de 60 ans représentent la tranche d'âge la plus sous alimentées en calcium, la valeur moyenne est de 292,23 mg/j (121).

L'effet de la nutrition et plus précisément de la ration calcique sur la densité osseuse (DMO) a fait l'objet de plusieurs études et notamment dans les pays développés où la ration calcique journalière est basse.

Shatrugana et coll rapportent l'effet de la ration calcique basse sur la DMO ($p < 0,05$), étude menée auprès de 289 femmes indiennes (122), âgées de 30 à 60 ans, la ration calcique moyenne est de 270 ± 57 mg/j, incriminant ainsi le rôle des phytates, présents dans l'alimentation, dans l'absorption du calcium.

• ***Activité professionnelle et sédentarité :***

La notion de sédentarité et d'activité physique est difficile à étudier et à évaluer, les femmes sont au foyer et sont néanmoins souvent soumises à une activité physique soutenue.

L'activité professionnelle semble liée à l'ostéoporose ($p < 0,042$), mais ce facteur perd sa significativité dans l'analyse en uni variée, la proportion de femmes qui ont une activité professionnelle étant très réduite, 8% de l'effectif.

- **Tabac et alcool :**

Il s'agit d'une population constituée de femmes non fumeuses et qui ne prennent pas d'alcool, ce qui a rendu l'étude de ces deux facteurs difficile à apprécier.

3 -2- Autres facteurs de risque potentiels :

- **Parité et durée totale d'allaitement :**

L'effet de la multiparité et de l'allaitement prolongé a fait l'objet de controverse.

- a. Concernant l'allaitement :**

L'étude ne retrouve pas de lien significatif entre la durée totale d'allaitement et l'ostéoporose ($p < 0,139$).

A ce propos, une étude pilote menée sur 93 femmes blanches âgées de 22-77 ans issue de l'étude MEDOS (40), s'est intéressée au statut gynéco- obstétrical et particulièrement à la Contraception orale, la lactation, la parité et l'âge de la ménarchie afin de déterminer leur éventuel retentissement sur la masse osseuse.

Deux facteurs (l'allaitement et la parité) apparaissent de manière significative ($p < 0,05$) avec une certaine particularité :

- Une femme avec un ou deux enfants a une masse osseuse légèrement plus élevée par rapport à femme sans enfant, et une femme avec quatre (4) ou plus a une masse osseuse plus basse que celle avec un ou 2 ($p < 0,010$).
- Une femme qui allaite, a une masse osseuse plus élevée que celle qui n'allait pas ($p < 0,050$), la durée d'allaitement longue (> 6 mois) diminue la masse osseuse.

- b. Concernant la parité :**

Le statut gynécologique est particulier : Il s'agit de grandes multipares, un nombre de grossesses égal ou supérieur à huit est retrouvé dans près d'une femme sur deux (47%).

- L'âge de la première grossesse est précoce dans 59% des cas, il est situé entre 15 et 20 ans.
- La notion de prise de contraceptifs oraux est retrouvée chez 33%.

Un lien très significatif entre la multiparité et l'ostéoporose est retrouvé ($p < 0,001$), cet effet persiste en analyse uni variée avec un OR de 1,77(1,04- 2,99) et $p < 0,02$, mais la multiparité n'apparaît pas comme un facteur de risque indépendant, elle perd sa significativité après ajustement aux autres variables ($p < 0,08$).

Très peu d'études ont été réalisées chez des populations de grandes multipares, et les résultats sont très controversés :

Certaines retrouvent une **corrélation négative** entre la parité et la masse osseuse ((DMO) :

Etude marocaine menée par El Maghraoui et coll qui montrent que plus le nombre de grossesses augmente plus la masse osseuse est basse : les femmes avec six grossesses et plus ont une DMO significativement plus basse par rapport aux groupes de femmes ayant un moindre nombre de grossesses ; cet effet persiste après ajustement à l'âge, l'IMC et la durée de ménopause (123, 135).

D'autres études sont en accord avec les résultats observés au Maroc (154,155), notamment une étude menée auprès des femmes turques (128).

Certains auteurs retrouvent une **corrélation positive** significative entre le nombre de grossesses et la DMO : l'étude de Streeten et coll (124), menée auprès des femmes Amish caractérisées par une grande parité, et nombreuses autres (130,132-134, 162,163).

Certaines ne retrouvent **pas de corrélation** entre le nombre de grossesses, la durée d'allaitement et DMO, Matshustita et coll, Carranza-Lira et coll (125,126) et Kritz- Sliverstein (127), rapportent l'absence d'association entre le nombre de grossesses et la masse osseuse chez les femmes âgées entre 60 et 89 ans (100, 101,157-161).

Certains autres retrouvent une association significative de la nulliparité avec l'augmentation du risque fracturaire, Hoffman et coll, Cure-Cure et coll et Hillier et coll (129-131).

• ***Age de ménopause, durée de ménopause, puberté tardive et durée de fertilité :***

Nous notons un lien significatif entre l'ostéoporose densitométrique et les trois facteurs déterminants du statut gynécologique : la durée de ménopause supérieure à 15 ans, ($p < 10^{-6}$), la durée d'imprégnation oestrogénique inférieure à 30 ans, appelée aussi durée de fertilité par les anglo-saxons, définie par la durée comprise entre l'âge de la ménarchie et l'âge de ménopause, ($p < 0,026$) et la puberté tardive appelée aussi l'âge de ménarchie retardée (âge supérieur à 14ans), ($p < 0,035$).

Cet effet persiste dans l'analyse en uni variée seulement pour deux facteurs : la durée de ménopause et la puberté tardive avec respectivement un OR de 7(3,95- 13,46) ($p < 10^{-8}$) et de 1,87 (1,03- 3,45) ($p < 0,027$) ; après ajustement aux autres facteurs, la durée de ménopause garde sa significativité ($p < 0,007$) alors que la puberté tardive n'apparaît pas comme un facteur de risque indépendant ($p < 0,181$).

• ***Imprégnation oestrogénique résiduelle :***

Concept récent très peu étudié, Il a été prouvé que l'imprégnation oestrogénique résiduelle influence l'architecture du tissu osseux (136).

Chez les femmes âgées en moyenne de 69 ans, l'administration d'un inhibiteur de l'activité arômatase, qui empêche la production d'œstrogène à partir de précurseurs androgéniques d'origine surrénalienne, induit un état de carence oestrogénique marquée et s'accompagne rapidement d'une augmentation de marqueurs biochimiques de la résorption osseuse.

Des concentrations basses d'estradiol conservent chez la femme âgée un certain effet protecteur sur l'os : les femmes avec une concentration plasmatique d'estradiol comprise entre 10 et 25 pg/ml avaient une majoration de 5 à 10% de la densité osseuse et une diminution de 60% du risque de fracture vertébrale par rapport à celles dont les taux plasmatiques étaient inférieurs à 5 pg/ml (137,138).

Une série de rapport concernant la femme ménopausée indique que la masse osseuse dépend plus de la durée de ménopause que de son âge de survenue (169, 170), alors que d'autres indiquent que le facteur le plus déterminant de la masse osseuse durant la ménopause est la durée de fertilité ou d'imprégnation ostrogénique (171).

A ce propos aussi, les données de la littérature sont controversées :

Dans une étude publiée par El Maghraoui et coll, menée sur un échantillon de 422 femmes marocaines âgées de plus de 40 ans, (âge moyen de 57,2ans), 133 femmes sont ostéoporotiques, ils ne retrouvent pas de lien significatif entre la DMO et l'âge de la ménarchie, l'âge de la ménopause et la durée de fertilité, mais ils mettent en évidence une corrélation négative entre âge, parité et durée de la ménopause (135).

Ce résultat est rapporté aussi dans d'autres études (139-141) ;

C,Sioka et coll (139), ne retrouvent aussi pas de lien significatif entre l'âge de la ménarchie, l'âge de la ménopause, avec la DMO mais une association significative est retrouvée entre la durée de fertilité et le risque d'ostéoporose ou d'ostéopénie chez les femmes en post ménopause avec une durée seuil de fertilité inférieure ou égale à 30 ans. D'autres travaux suggèrent en plus que la durée de fertilité <33ans est associée à une réduction de la densité osseuse (100).

Rosenthal et coll (164), identifie l'âge tardif de la ménarchie comme un facteur de risque de la réduction de la masse osseuse (DMO) au niveau du rachis, cet effet a été rapporté dans de nombreuses autres études (165-168).

- **Niveau d'instruction :**

La proportion de femmes présentant un niveau d'instruction bas est de **84,6%** (analphabète et niveau primaire), et **66,6%** sont analphabètes (aucun niveau d'instruction).

Il existe un lien très significatif entre le niveau d'instruction et l'ostéoporose ($p < 0,0003$).

Cette association persiste dans l'analyse uni variée avec un OR= 3,5(2,04-6,04) et $p < 10^{-6}$, et garde sa significativité après ajustement à l'âge, IMC, poids, parité, durée de ménopause, ménopause précoce et puberté tardive ($p < 0,014$).

Ce résultat est similaire à une étude marocaine qui avait pour objectif d'évaluer l'influence du niveau d'instruction sur le risque d'ostéoporose et le risque de fracture chez les femmes marocaines (172) :

Quatre cent quatre-vingt sept (487) femmes dont l'âge moyen est de $55 \pm 9,6$ ans, sont classées en 4 groupes (gr) : **gr 1** : pas d'instruction ($n = 106$) ; **gr 2**, instruction primaire ($n = 66$) ; **gr 3** : instruction secondaire ($n = 201$), **gr 4** : instruction tertiaire ($n = 114$).

L'âge, l'âge de la ménarchie, l'indice de masse corporelle, le nombre de grossesses, la durée d'allaitement et la durée du port du voile diminuaient quand le niveau d'instruction était plus élevé alors que la ration calcique et la consommation du tabac augmentaient chez les patientes à niveau d'instruction secondaire ou tertiaire.

La DMO diminuait significativement avec la baisse du niveau d'instruction au niveau lombaire ($p = 0,0001$) et au niveau fémoral ($p = 0,0001$).

La prévalence de l'ostéoporose augmentait significativement avec la baisse du niveau d'instruction (**gr 1** : 48 %, **gr2** : 20 % ; **gr 3** : 19 % ; **gr 4** : 16 % ; $p < 0,0001$)

Un niveau d'instruction élevé était associé à une réduction significative du risque de l'ostéoporose.

• *Type d'habitat :*

Le type d'habitat n'est pas un facteur qui semble lié à l'ostéoporose, cela pourrait s'expliquer par une forte proportion de femmes vivant dans un milieu urbain : 436 femmes soit **80%**. Cependant certaines études rapportent un lien significatif entre le type d'habitat et l'ostéoporose :

Pongchaivaikul et coll (142, 143), dans une étude portant sur 411 femmes et hommes Thaïlandais issus d'un milieu urbain et 438 issus d'un milieu rural, retrouvent après ajustement sur l'âge et l'IMC, que la DMO au niveau du col du fémur chez les sujets issus d'un milieu rural est significativement plus élevée que celle des sujets issus d'un milieu urbain ($p < 0,001$).

Par contre, Gu et coll (144), sur un échantillon de 490 hommes et 689 femmes en Chine, (535 urbains et 644 ruraux) âgés entre 50 et 70 ans, retrouvent une DMO significativement plus élevée au niveau du rachis chez les sujets issus du milieu urbain ($p < 0,01$).

Une étude menée uniquement en milieu rural mériterait d'être effectuée.

4- Etude des fractures

La fréquence des fractures par fragilité osseuse, documentées, survenues après l'âge de 40 ans, chez les femmes ménopausées de 45ans et plus de la commune de Douéra est estimée à **21%**. Elle est de **22%** chez les femmes de plus de 50 ans.

Globalement :

La fréquence des fractures dans notre série est plus basse que celle rapportée dans la littérature, qui est estimée à **40%** chez les femmes caucasiennes de plus de 50 ans (70).

Cependant, ce taux est relativement plus élevé, que celui rapporté par l'étude tunisienne, qui est de 16,2% (fréquence des fractures ostéoporotiques). L'étude porte sur un échantillon de 1300 femmes ménopausées de plus de 50 ans et montre que les fractures vertébrales représentent 59,83% de la totalité des fractures, alors que les fractures de l'ESF ne représentent que 4,5% (79).

Il ya probablement une sous-estimation de la fréquence réelle des fractures ostéoporotiques dans notre population. En effet, la définition des antécédents personnels de fracture est plus restrictive : ne sont pris en compte que les fractures documentées par des radiographies ou décelées cliniquement par une déformation ou cicatrices d'intervention chirurgicale, de plus les femmes les plus exposées, c'est-à-dire celles qui sont âgées de plus de 70 ans représentent la tranche d'âge la moins documentée (surtout celle issue d'un milieu rural).

Dans notre échantillon, les femmes sont relativement jeunes et la proportion de femmes qui ont plus de 65 ans ne représente que 38% de l'effectif.

Selon les localisations :

- **Les fractures vertébrales (FV)** : sont observées chez **1,8 %** de la population et représentent **8,6%** de l'ensemble des fractures.

La fréquence des FV est sous estimée de part le monde, même après radiographies (147,152). Elle est de 20,8% dans l'étude Instant et dans d'autres études menées sur des femmes françaises représentatives de la population générale (98,148-150).

Cette fréquence est comparable à celle observée dans la population générale des Etats-Unis estimée à 25,3% (151).

Dans l'étude EVOS, la prévalence est de 12% pour les FV confirmée par radiographies (80).

- **Les fractures de hanche** : sont observées chez **2%** de la population d'étude, elles représentent 10,3% de l'ensemble des fractures. Cette faible fréquence peut s'expliquer par le nombre réduit des femmes âgées de plus de 70 ans : tranche d'âge où la fracture de hanche est plus fréquente.

Au Maroc :

L'incidence des fractures du col est de **51,1** pour 100 000 habitants pour les femmes de plus de 50 ans, chiffre estimé intermédiaire entre hautes incidences observées en Europe et aux Etats –Unis et les faibles incidences rapportées en Afrique Noire (78).

En France :

La fracture de hanche est observée chez **17,5%** dans la population générale (153).

Au Canada :

L'étude canadienne multicentrique sur l'ostéoporose (CaMos), retrouve une prévalence des fractures du col est de **7,9%** chez les femmes de 50 ans et plus (60).

- **Les fractures du poignet** : elles sont observées dans **32,7%** des femmes et représentent **7%** de la totalité des fractures.

La prévalence retrouvée semble plus élevée que celle rapportée dans la littérature, **14%** (70). Cependant très peu de données sont disponibles à ce sujet pour permettre une comparaison.

- **Les fractures des membres** : plus documentées, sont observées dans **10,25%** et représentent **48%** de l'ensemble des fractures. Ce chiffre est comparable à celui observé dans l'étude Instant (98), dont la fréquence est de **9,5%**.

VI- CONCLUSION ET IMPLICATIONS PRATIQUES

L'étude de la prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique dans la localité de Douéra, est la première étude réalisée en Algérie.

Elle a permis de rapporter une prévalence estimée de 41.7 % et une prévalence ajustée à la population générale des femmes de 45 ans et plus de 35.8 %.

Ces résultats peuvent être en partie imputables à la courbe de référence utilisée.

En effet, pour le besoin de l'enquête, nous avons retenu la courbe française issue de la cohorte OFELY.

Il serait souhaitable d'utiliser une courbe issue de la population algérienne, celle-ci est en cours de validation.

Par ailleurs, concernant les facteurs de risque, la grande majorité a été identifiée avec quelques particularités qui sont :

- Un seuil de l'indice de masse corporelle plus élevé, 26 kg/m². Pour rappel, un IMC de 19 kg/m² est proposé par les différentes recommandations internationales.
- Un âge retardé de la ménarchie supérieur à 14 ans.
- Un nombre de grossesses supérieur à 6.
- Une durée de la ménopause supérieure à 15 ans.
- Un niveau d'instruction bas.

Ces paramètres requièrent une validation par une étude cas/ témoin.

Ces résultats intéressent une partie de la population algérienne avec des caractéristiques qui ne semblent pas très différentes de la population globale ; cependant cette enquête de prévalence doit être complétée par une étude sur un échantillon représentatif de la population générale.

L'ostéoporose est un problème de santé publique dans le monde et elle l'est également en Algérie, sa fréquence, et plus particulièrement ses complications à type de fractures, pourvoyeuses d'une grande morbidité et d'un coût de santé élevé, imposent la mise en place d'une stratégie de prévention et de lutte.

Pour être en accord avec les recommandations de l'Organisation Mondiale de Santé (OMS), qui a considéré l'ostéoporose comme une priorité de prévention et de prise en charge en 2000, il est donc important d'introduire dès maintenant une stratégie de lutte contre les complications de l'ostéoporose en milieu spécialisé mais surtout en médecine générale.

Les objectifs de cette stratégie pourraient se résumer à :

- Identifier les sujets à risque d'ostéoporose, par un dépistage sélectif des femmes présentant des facteurs de risque, propres à la population, qui restent à confirmer.
- Développer les moyens de diagnostic par la pratique de la densitométrie osseuse (DXA) chez les femmes à risque.
- Faciliter l'accès aux traitements de l'ostéoporose par le remboursement des différents médicaments disponibles sur le marché.
- Evaluer l'efficacité des mesures de dépistage de diagnostic et de traitement par des enquêtes régulières.

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs stratégies de prise en charge sont proposées :

- Elaborer des recommandations pour le dépistage et le traitement de l'ostéoporose.
- Former et informer les professionnels de santé par des formations continues des médecins généralistes.
- Sensibiliser le grand public et surtout les décideurs sur la gravité du problème et sur les moyens de prévention et de traitement de la maladie avant l'apparition de la fracture.

VII- BIBLIOGRAPHIE

1. **NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention.**
Diagnosis and therapy. Osteoporosis, prevention, diagnosis, and therapy.
JAMA 2001; 285:785-95.
2. **René Rizzoli**
Long – term strategy in the management of post menopause osteoporosis
Joint bone spine N° 6- 2007.
3. **Eric Lespessailles, François-Emerly Cotté, Christian Roux, Patrice Fardellone
Florence Mercier, Anne-Françoise Gaudin.**
Prevalence and features of osteoporosis in French general population: The Instant study.
Joint Bone Spine 76 (2009) 685- 692.
4. **wehren LE , magaziner**
J Hip fracture : risk factors and outcomes.
Curr Osteoporos Rep 2003; 1 :78-85.
5. **Cauley JA, Thompson DE, Ensrud KC, Scott JC, Black D.**
Risk of mortality following clinical fractures.
Osteoporos Int 2000;11:556-61.
6. **Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA.**
Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women:
an observational study.
Lancet 1999;353:878-82
7. **Chevalley T, Guilley E, Herrman FR, Hoffmeyer P, Rapin CH Rizzoli R,**
incidence of hip fracture over a 10-year period (1991-2000): reversal of a secular trend.
Bone 2007;40: 1484-9.
8. **Chrischilles EA, Butler CD, Davis CS, Wallace RB.**
A model of lifetime osteoporosis impact.
Arch Intern Med 1991; 151:2026-32.
9. **Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, O'Fallon WM, Melton LJ III.**
Population-based study of survival after osteoporotic fractures.
Am J Epidemiol 1993;137:1001-5.
10. **Cummings SR, Melton III JR.**
Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures.
Lancet 2002; 359:1761-7.
11. **Prevention and management of osteoporosis.**
Report of a WHO scientific Group. Geneva.
World Health Organisation, 2003 (WHO technical report series, N° 921).
12. **Melton LJ, Chrischilles EA, Cooper C et al.**
How many women have osteoporosis ?
J Bone Miner Res.1992 ;7 :1005-10.
13. **Christian Marcelli .**
Insuffisance du diagnostic des fractures vertébrales.
Univadis, <http://fmc.univadis.fr>

14. **Shapira D. Shapira C**
Osteoporosis: the evolution of a scientific term.
Osteoporosis Int1992;2: 164-7
15. **Nordin BEC.**
The definition and diagnosis of osteoporosis ;
Calcif Tissue Int1987; 40:57-8.
16. **Sèze L de Ryckewaert A.**
Maladies des os et des articulations.
Paris ; Flammarion Medecine Science,1970.
17. **Consensus Development Conference.**
Prophylaxis and treatment of osteoporosis.
BMJ 1987;295:914-5
18. **Consensus Development Conference.**
Prophylaxis and treatment of osteoporosis.
Osteoporosis Int 1991;1;114-7.
19. **Consensus Development Conference. .**
Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis.
Am J Med 1993 ;94 :646-650
20. **Consensus Development Conference.**
Who are candidates for prevention and treatment of osteoporosis?
Osteoporosis Int 1997;7:1-6.
21. **Roux C,**
Peut on utiliser la définition OMS de l'Ostéoporose ?
Rev Rhum 2001 ;68 :14-5
22. **Eriksen EF, Hodgson SF, Eastell R, Cedel SL, O'Fallon WM, Riggs BL.**
Cancellous bone remodelling in type I (postmenopausal) osteoporosis: quantitative assessment of rates of formation, resorption and bone loss at tissue and cellular levels.
J Bone Miner Res 1990;5:311-9
23. **Weinstein RS, Hutson MS,**
Decreased trabecular whidth and increased trabecular spacing contribute to bone loss with aging.
Bone 1987;8:137-42.
24. **Mellish RWE, Garrahan NJ, Compston JE.**
Age-related changes in trabecular width and spacing in human iliac crest biopsies.
Bone Mineral1989; 6:331-8
25. **Compston JE. Mellish RWE., Croucher P, NewcombeR, Garrahan NJ.**
Structural mechanisms of trabecular bone loss in man.
BoneMineral 1989;6:339-50.
26. **Legrand E, Chappard D, Pascaretti C, Basle MF, AudranM.**
Evaluation de la microarchitecture osseuse: perspectives pour l'évaluation du risque d'ostéoporose et de fracture.
Rev Rhum 1999 ; 66 : 619-24

27. **Report of a WHO study Group**
Assessment of fracture risk and its application to screening for post menopausal osteoporosis.
Word health organisation, 1994 (WHO Technical report series, N° 843). 1994:1-129
28. **Orcel P.**
Remodelage osseux: de la physiopathologie à la thérapeutique.
Rev Rhum 1998 ; 65 : 109S-111S.
29. **Afssaps.**
Traitement médicamenteux de l'ostéoporose post-ménopausique.
Actualisation 2006. Disponible sur www.afssaps-sante.fr.
30. **Kanis J A.et coll.**
The diagnosis of osteoporosis.
J Bone Miner Res 1994; 9: 1137-41.
31. **Ribot C., Pouilles J.M., Tremollieres F**
A propos de la définition densitométrique de l'ostéoporose.
Rev.Rhum. (Ed.Fr), 1995,62,579-581,
32. **Orcel P.**
Recommandations de l'ANES sur le diagnostic de l'ostéoporose.
La lettre du rhumatologue 2003 ;294 ;8-12
33. **Vernejoul MC et coll.**
Cellules osseuses et remodelage osseux
Med Sci 1993 ; 9 : 1192-203.
34. **Teegarden D et coll.**
Peake bone mass in young women
J Bone Miner RES 1995 ;10: 711-15.
35. **Garnero p et coll.**
Markers of bone resorption predict the risk of hip fracture in elderly women:
the Epidos prospective study.
J Bone Miner Res 1996; 11: 1531-8.
36. **Pacifi R.et coll.**
Estrogen, cytokines and pathopenesis of post menopausal osteoporosis.
J Bone Miner Res 1996; 11: 1043-51.
37. **Legrand G et coll.**
Evaluation de la microarchitecture trabéculaire: perspectives pour l'évaluation du risque
d'ostéoporose et de fractures.
Rev Rhum 1999 ; 66 :619-24.
38. **Vernejoul MC et coll.**
Physiopathologie de la perte osseuse et approche pharmacologique des SERM.
Rev Rhum 2000 ; 67 : 7-13
39. **Legrand E,**
Densité osseuse, qualité osseuse et risque de fracture au cours de l'ostéoporose.
La lettre du rhumatologue 2002 ; 285 :365.

40. **Johnell O et coll.**
Risk factors for hip fracture in European women: the MEDOS study.
J Bone Miner Res 1995; 10: 1802-15.
41. **Brown JP, Fortier M**
Canadian Consensus Conference on Osteoporosis, 2006 update
J Osteo Gynaecol Can 2006;28 (special edition 1):S95-S112.
42. **Recommandations de pratique clinique,**
Anaes 2004, www.anaes.fr ANAES/
anaesparametrage.nsf/acueil_nouveautes.readform
43. **National Osteoporosis Foundation (NOF).**
Physician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis
(website).2003. Available at www.nof.org/physguide/index.htm
44. **van Meurs JB, Trikalinos TA, Ralston SH et al.**
Large-scale analysis of association between LRP5 and LRP6 variants and osteoporosis.
JAMA, 2008;299:1277-1290
45. **Cumming SR, Nevitt MC, Browner WS, et al.**
Risk factors for hip fracture in white women.
Study of Osteoporotic Fractures Research Group.
N Engl J Med. 1995; 332:767-773.
46. **Schuit SC, Van der klift M, Weel AE, et al.**
Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam study.
Bone 2004;34:195 -202
47. **Patrice Fardellone.**
How to predict fracture risk in 2008.
Joint Bone Spine 2008, 75 (2008) 931- 934/ N°6
48. **Kanis JA, Johnell O, Oden A et al.**
FRAX and assessment of fracture probability in men and women from the UK.
Osteoporosis Int 2008;19 385-97
49. **Watts NB, Lewiecki EM, Miller PD, et al.**
National osteoporosis foundation 2008 Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis and the World Health Organization Fracture Risk Assessment tool (FRAX): What they mean to the bone densitometrist and bone technologist.
J Clin Densitom 2008;11:473-7.
50. **Nguyen ND, Pongchaiyakul C, Center JR et al.**
Identification of high-risk individuals of hip fracture : a 14 year prospective study.
J. Bone .Miner Res.2005;20: 1921-8
51. **Dargent –Molina P, Douchin MN, Cormier C. et al.**
Use of clinical risk factors in elderly women with low bone mineral density to identify women at high risk of hip fracture: The EPIDOS prospective study.
Osteoporosis Int 2002 13 593-9.

52. **Comité scientifique du GRIO.**
Interêt et indications cliniques des mesures de masse par absorptiométrie bi photonique à rayons X.
Rev Rhum 1994 ; 61 : 69S-86S
53. **Blery M.**
Les méthodes de mesure de la DMO.
Conc. méd, 2002 ;124-34,2219-20.
54. **Breuil V,Chapurlat B, Brantus JF.**
Compte rendu du quatrieme congrés européen sur les aspects cliniques et économiques de l'ostéoporose et de l'arthrose.
La lettre du rhumatologue2004 ; 300 (Suppl) :5-18.
55. **Eschard JP.**
Prise en charge de l'ostéoporose. In : Vannineuse A, Fontaine C, éd. Fractures de l'extrémité proximale du fémur.
Springer, 2000.p :142-8.
56. **Naveau B, Kuntz D.**
Comment mieux définir l'ostéoporose ?
In : De Sèze S,Ryckeweart A, éd. L'actualité rhumatologique.
Elsevier, 2000. p :241-7.
57. **International Osteoporosis Foundation.**
The facts about osteoporosis and its impact.International Osteoporosis Foundation
Web site.Available at: http://www.osteofound.org/press_centre/fact_sheet.htm.Acceced july26,2005.
58. **<http://www.iofbonehealth.org/health-professionals/about-osteoporosis/epidemiology.html>**
59. **Kanis JA, Gluer CC.**
an update on the diagnosis and assessment of osteoporosis With densitometry.
committee of scientific advisors, international osteoporosis foundation.
Osteoporos Int 2000 ;11;192-202.
60. **Tenenhouse A et coll.**
Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: The Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos).
Osteoporos Int 2000;11:897-904.
61. **Ostéoporose Canada.**
Briser les obstacles sans briser les os : bulletin national 2008 sur les soins de santé en ostéoporose.
2008:1-33.
62. **Francis CAPET, Jean Tafforeau, Herman Van Oyen.**
Ostéoporose et fractures de la hanche ,état des connaissances en Belgique et apport d'éléments pour l'élaboration d'une politique de santé.
Direction générale de la santé, Episerie , N° 18.
63. **Wang Y, Tao Y, Hyman ME, Li J, Chen Y.**
Osteoporosis in China.
Osteoporos Int 2009;20:1651-62.

64. **HAS.**
ostéodensitométrie (absorbimétrie osseuse) sur 2 sites par méthode biphotonique.
2006 (cited; Available from: http://WWW.has-ante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/osteodensitometrie_rapport.pdf
65. **Looker AC, Orwoll ES, Johnston CC Jr, et al.**
Prevalence of low bone mass density in older US adults from NHANES III.
J Bone Miner Res 1997;12(11):1761-8.
66. **Masri B, Azar E, Faqih A.**
The first Jordanian national osteoporosis record (FIJONOR).
The 3rd Pan Arab Osteoporosis Congress. Tunis 2005
67. **Allait F.; Benbouazza K. ; Amine B. ; Khazani H. ; Bahiri R. ; Hajjaj-hassouni N ;**
Epidémiologie de l'ostéoporose au Maroc.
Espérance médicale 2009, vol. 16, n°156, pp. 115-118 [4 page(s) (article)] (16 ref.)
68. **L. Zakraoui, A. Laatar, S. Kassab.**
Prévalence de l'ostéoporose densitométrique chez les femmes tunisiennes âgées de 45 ans et plus : étude épidémiologique à propos de 1123 sujets.
Revue de Rhumatisme 70 (2003) 957-958.
69. **Brown JP et coll.**
2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada.
CMAJ 2002;167(10 suppl):S1-S33.
70. **Guillemin F.**
Epidémiologie de l'ostéoporose
Rev de chirurgie orthopédique 2001.200-201
71. **Brown JP, Josse RG.**
Lignes directrices de pratique clinique 2002 pour le diagnostic traitement de l'ostéoporose.
JAMC. 2003.168/SF1-SF38
72. **P. Dargent-Molina.**
Epidemiology of osteoporotic fractures.
Springer Paris, Volume 1, Number 3, 1760-5342.
73. **Baudoin C et coll.**
Hip fractures in France: the magnitude and perspective of the problem.
Osteoporosis Int 1996; 7: S1-S10.
74. **Vernejoul MC et coll.**
L'ostéoporose un enjeu majeur pour les années à venir.
<http://www.centre-evian.com> ;Novembre 2004
75. **Philippe Orcel.**
L'ostéoporose : une priorité de santé publique .
Réflexions rhumatologiques T° 6 N°hors série juin 2002 : 12-14.
76. **D.J. Torgerson, C.P. Iglesias and D.M. Reid,**
The economics of fracture prevention. In: D.H.

77. **U.S. Department of Health and Human Services,**
Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General, U.S.
Department of Health and Human Services, Office of the Surgeon General,
Rockville, MD (2004).
78. **El Maghraoui, B.A. Koumba, I. Jroundi, L. Achemlal, A. Bezza and M.A. Tazi,**
Epidemiology of hip fractures in 2002 in Rabat, Morocco,
Osteoporos Int 16 (2005) (6), pp. 597–602.
79. **S, Sellami, H. Sahli, N. Meddeb, S. Hamza , M. Chahed, R. Ben M'Barek , B. Zouari, F. Ladab.**
Prévalence des fractures ostéoporotiques chez la femme tunisienne,
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique Vol 92, N° 5,
septembre 2006,pp. 490-494.
80. **T.W. O'Neill, D. Felsenberg and J. Varlow et al.,**
The prevalence of vertebral deformity in european men and women:
the European Vertebral Osteoporosis Study,
J Bone Miner Res 11 (1996), pp. 1010–1018
81. **C. Cooper, G. Campion and L.J. Melton III,**
Hip fractures in the elderly: a world-wide projection,
Osteoporosis International 2 (1992), pp. 285–289.
82. **European Commission, Report on Osteoporosis in the European Community**
Directorate-General for Employment, Industrial Relations and Social Affairs
Directorate V/F.2, Office for Official Publications of the European Communities,
Luxembourg (1998).
83. **<http://www.iofbonehealth.org/facts-and-statistics.html>**
84. **Keen RW**
Burden of osteoporosis and fractures .
Curr Osteoporos Rep, 2003;1:66-70
85. **Borgstrom F, Zethraeus N, Johnell O, et al.**
Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden.
Osteoporos Int 2006;17:637e50.
86. **Maravic M, Le Bihan C, Landais P, et al.**
Incidence and cost of osteoporotic fractures in France during 2001.
A methodological approach by the national hospital database.
Osteoporos Int 2005; 16:1475- 80.
87. **C.Haouichat , D.Acheli, F.Kassouri, N.Hammoumraoui.**
Prevalence of the postmenopausal osteoporosis in Douera city (Algiers) A Pilot Study
The 3rd Pan Arab Osteoporosis Congress.Tunis 2005
88. **RGPH 2008, Les principaux résultats du sondage au 1/10.**
Collection statistique N° 142/2008 serie S:
statistiques sociales. Office N.ST – Mars 2009.

89. **Oursier MJ, Cortesse C, Keeting P, Anderson MA, Bonde SK, Riggs BL, et al.**
Modulation of transforming growth factor-beta production in normal human osteoblast-like cells by 17 β -estradiol and parathyroid hormone.
Endocrinology 1991;129:313-20.
90. **Hughes DE, Dai A, Tiffée JC, Li HH, Mundy GR, Boyce BF**
Estrogen promotes apoptosis of murine osteoclasts mediated by TGF β
Nature Med 1996; 2: 1132-6.
91. **Gowen M, Wood DD, Ihrie EJ, McGuire MKB, Russell RGG.**
An interleukin-1-like factor stimulates bone resorption in vitro.
Nature Med 1983, 306:378-80.
92. **Thomson BM, Mundy GR, Chambers TJ,**
Tumor necrosis factors α and β induce osteoblastic cells to stimulate osteoclastic bone resorption.
J. Immunol 1987;138:775-9.
93. **Transition épidémiologique et système de santé.**
Enquête Nationale Santé Morbidité dans le ménage.
Projet TAHINA (contrat n°ICA3- CT62002610011). Algérie 2007.
94. **A. Fontana, P. D. Delmas.**
L'ostéoporose, épidémiologie, clinique, approche thérapeutique.
Médecine/sciences, 2001, 17 : 1297-305
95. **Monique E Arlot, Sornay-Rendu E, Garnero P, Delmas P et al.**
Apparent pre- and postmenopausal bone loss evaluated by DXA at different skeletal sites in women: the OFELY cohort
J. Bone and Miner Res 12 N°4, 1997.
96. **Sornay-Rendu E, Muñoz F, Garnero P, et al.**
Identification of osteopenic women at high risk of fracture : the OFELY study.
J Bone Miner Res 2005; 20:1813-9.
97. **Kanis JA, Alexandre JM, Bone HG, et al.**
Study design in osteoporosis: a European perspective.
J Bone Miner Res 2003;18:1133-8.
98. **Roux C, Fardellone P, Lespessailles E, et al,**
Prevalence of risk factors for referring post-menopausal women for bone densitometry. The INSTANT study.
Joint Bone Spine 2008; 75:702-7.
99. **P. Dargent-Molina, F. Poitiers and G. Breart,**
In elderly women weight is the best predictor of a very low bone mineral density: evidence from the EPIDOS study,
Osteop Int 11 (2000), pp. 881-888.
100. **R. Hernandez, C. Seco, J. Cortes-Prieto, L.F. Villa, M. Revilla and H. Rico,**
Gynecological factors and body mass index as determinants of bone mass in normal postmenopausal women. A study with peripheral quantitative computed tomography (pQCT).
Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 92 (2000), pp. 193-198.

101. **S. Kirchengast, D. Gruber, M. Sator and J. Huber,**
Postmenopausal weight status, body composition and body fat distribution
in relation to parameters of menstrual and reproductive history,
Maturitas 33 (1999), pp. 117–126.
102. **Nguyen TV,Center JR,Eisman JA,**
Osteoporosis in elderly men and women: effects of dietary calcium,
physical activity, and body mass index.
*J.Bone Miner Res*2000.15:322-31
103. **Ravn P,Cizza G, Bjarnason NH,Thompson D, DaleyM,Wasnish RD, et all.**
Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss
in early post-menopausal women .Early Postmenopausal intervention Cohort (EPIC)study group.
J .Bone Miner Res 1999.14:1622-7.
104. **J.M. Pouilles, F. Tremollieres and M. Bonneu *et al.*,**
Influence of early age at menopause on vertebral bone mass.
J Bone Miner Res 9 (1994), pp. 311–315.
105. **C.B. Coulam, S.C. Adamson and J.F. Annegers,**
Incidence of premature ovarian failure,
Obstet Gynecol 67 (1986), pp. 604–606.
106. **D.W. Cramer and H. Xu,**
Predicting age at menopause,
Maturitas 23 (1996), pp. 319–326.
107. **J.L.Luborsky, P. Meyer and M.F. Sowers *et al.*,**
Premature menopause in a multi- ethnic population study of the menopause transition.
Human Report (Oxford, England) 18 (2003), pp. 199–206.
108. **T.A. Nippita and R.J. Baber,**
Premature ovarian failure: a review,
Climacteric 10 (2007), pp.11–22.
109. **N. Amamra, C. Berr and F. Clavel-Chapelon *et al.*,**
Estimated number of women likely to benefit from bone mineral density
measurement in France,
Joint Bone Spine 71 (2004), pp. 409–418.
110. **J.A. Kanis,**
Estrogens, the menopause, and osteoporosis,
Bone 19 (5) (1996), pp. 185S–190S.
111. **H. Ohta, I. Sugimoto and A. Masuda *et al.*,**
Decreased bone mineral density associated with early menopause progresses for at least
ten years: cross-sectional comparisons between early and normal menopausal women.
Bone 18 (1996), pp. 227–231.
112. **D. Hadjidakis, E. Kokkinakis, M. Sfakianakis and S.A. Raptis**
The type and time of menopause as decisive factors for bone mass changes
Eur J Clin Invest 29 (1999), pp. 877–885.

113. **P. Gardsell, P. Gardsell, O. Johnell and B.E. Nilsson,**
The impact of menopausal age on future fragility fracture risk,
J Bone Miner Res 6 (5) (1991), pp. 429–433.
114. **D.J.M. van der Voort and P.H.M. Van der Weijer**
Early menopause: increased fracture risk at older age,
Osteopor Int 14 (2003), pp. 525–530.
115. **T.R. Beringer, M. Finch and McA. Taggart et al.**
A study of bone mineral density in women with forearm fracture in Northern Ireland.
Osteopor. Int. 16. (4) (2005), pp. 430–434.
116. **M. Gambacciani, A. Spinetti and L. De Simone et al.,**
The relative contributions of menopause and aging to postmenopausal vertebral osteopenia,
J Clin End Metab 77 (1993), pp. 1148–1151.
117. **E. Seeman, M.E. Cooper, J.L. Hopper, E. Parkinson, J. McKay and G. Jerums,**
Effect of early menopause on bone mass in normal women and patients with osteoporosis,
Am J Med 85 (1988), pp. 213–216.
118. **G. Luisetto, M. Zangari and L. Tizian et al.,**
Influence of aging and menopause in determining vertebral and distal forearm bone loss in adult healthy women,
Bone Miner 22 (1) (1993), pp. 9–25.
119. **C.M. Francucci, P. Romagnì, A. Camilletti, P. Fiscaletti, L. Amoroso, G. Cenci, C. Morbidelli and M. Boscaro.**
Effect of natural early menopause on bone mineral density.
Maturitas, Volume 59, Issue 4,, 20 April 2008, Pages 323-328
120. **Fardelonne P, Sebert JL, Bouraya M, Leclercq G, Doutrelot C, Bellony R, Dubreuil A.**
Evaluation de la teneur en calcium du régime alimentaire par auto questionnaire fréquentiel.
Rev Rhum 1991 ;58 :99-103.
121. **M.Ait ouazar, M.Amine, I.ouilki,S,EL Hassani**
Evaluation de la ration calcique chez la populationde Marrakech et de sa région.
Rev.rhum (74/ 2007)1039-1208
122. **V. Shatrugna, B. Kulkarni and P.A. Kumar et al.,**
Bone status of Indian women from a low-income group and its relationship to the nutritional status.
Osteoporosis International 16 (2005), pp. 1827–1835 E pub 2005 Jun 15
123. **Fadoua Allali . Houda Maaroufia, Siham El Aichaoui Hamza Khazani.Bouchra Saoud, Boubker Benyahya,Redouane Abouqal, Najia Hajjaj-Hassouni .**
Influence of parity on bone mineral density and peripheral fracture risk in Moroccan postmenopausal women.
Maturitas 57 (2007) 392–398.

124. **E.A. Streeten, K.A. Ryan, D.J. McBride, T.I. Pollin, A.R. Shuldiner and B.D. Mitchell,**
The relationship between parity and bone mineral density in women characterized by a homogeneous lifestyle and high parity,
J Clin Endocrinol Metab 90 (2005), pp. 4536–4541.
125. **Matsushita H, Kurabayashi T, Tomita M, Honda A, Takakuwa K, Tanaka K.**
The effect of multiple pregnancies on lumbar bone mineral density in Japanese women.
Calcif Tissue Int 2002; 71:10–3.
126. **Carranza-Lira S, Mera JP.**
Influence of number of pregnancies and total breast-feeding time on bone mineral density.
Int J Fertil Womens Med 2002; 47:169–71.
127. **Kritz-Silverstein D, Barrett-Connor E, Hollenbach KA.**
Pregnancy and lactation as determinants of bone mineral density in post menopausal women.
Am J Epidemiol 1992;136:1052–9.
128. **Gur, K. Nas, R. Cevik, A.J. Sarac, S. Ataoglu and M. Karakoc,**
Influence of number of pregnancies on bone mineral density in postmenopausal women of different age groups,
J Bone Miner Metab **21** (2003), pp. 234–241.
129. **Hoffman S, Grisso JA, Kelsey F J.L., Gammon MD, Brien O,**
Parity LA. Lactation and hip fracture. Osteoporos Int
1993;3:171–6.
130. **Cure-Cure C, Cure-Ramirez P, Teran E, Lopez-Jaramillo P.**
Bone-mass peak in multiparity and reduced risk of bone fractures in menopause.
Int J Gynaecol Obstet 2002;76:285–91.
131. **Hillier TA, Rizzo JH, Pedula KL, et al.**
Nulliparity and fracture risk in older women: the study of osteoporotic fractures.
J Bone Miner Res 2003; 18:893–9.
132. **Nguyen T, Jones G, Sambrook P, White C, Kelly P, Eisman J.**
Effects of estrogen exposure and reproductive factors on bone mineral density and osteoporotic fractures.
J Clin Endocrinol Metab 1995;80:2709–14.
133. **Grainge M, Coupland C, Cliffe S, Chilvers C, Hosking D.**
Reproductive, menstrual and menopausal factors: which are associated with bone mineral density in early postmenopausal women?
Osteoporos Int 2001;12:777–87.
134. **Elders P, Netelenbos J, Lips P, et al.**
Perimenopausal bone mass and risk factors.
Bone Miner 1989; 7:289–99.
135. **El Maghraoui A, Guerboub AA, Mounach A, et al.**
Body mass index and gynecological factors as determinants of bone mass in healthy Moroccan women.
Maturitas, in press, 2006, Nov 27.

136. **Heshmati HH, Khosla S, Robins SP, Geller N, Mc Alister CA, Riggs BL.**
Endogenous residual estrogen levels determine bone resorption even in late postmenopausal women.
J Bone Miner Res 1997;12 (S1): 121.
137. **Ettinger B, Pressman A, Sklarin P, Bauer DC, Cauley JA, Cummings SR.**
Associations between low levels of serum estradiol, bone density, and fracture among elderly women: the study of Osteoporotic fractures.
J Clin Endocrinol Metab 1998; 7: 2239-43.
138. **Stone K, Bauer DC, Black DM, Sklarin P, Ensrund KE, Cummings SR,**
Hormonal predictors of bone loss in elderly women: a prospective study.
J Bone Miner Res 1998;13: 1167-74.
139. **C. Sioka, C. Bougias, S. Tsiouris and A. Fotopoulos,**
Duration of fertility and osteoporosis,
Maturitas 57 (2) (2007), pp. 217–218.
140. **P. Gerdhem and K.J. Obrant,**
Bone mineral density in old age: the influence of age at menarche and menopause,
J Bone Miner Metab 22 (2004), pp. 372–375.
141. **H. Hassa, H.M. Tanir, T. Senses, T. Oge and F. Sahin-Mutlu,**
Related factors in bone mineral density of lumbar and femur in natural postmenopausal women,
Arch Gynecol Obstet 273 (2005), pp. 86–89.
142. **C. Pongchaiyakul, C. Apinyanurag and S. Soontrapa et al.,**
Prevalence of osteoporosis in Thai men,
Journal of the Medical Association of Thailand 89 (2006), pp. 160–169.
143. **C. Pongchaiyakul, T.V. Nguyen and V. Kosulwat et al.,**
Effect of urbanization on bone mineral density: a Thai epidemiological study.
BMC Musculoskeletal Disorders 6 (2005), p. 5.
144. **W. Gu, K.L. Rennie and X. Lin et al.,**
Differences in bone mineral status between urban and rural Chinese men and women,
Bone 41 (2007), pp. 393–399 E pub 2007 Jun 5.
145. **Jamin C.**
Evaluation du poids et du morphotype des françaises en consultation de gynécologie.
Gynécol Obstét Fertil 2001 ; 29 :814-20.
146. **Elia D,**
Poids et ménopause.
JIM 1994;313 :48-50.
147. **Delmas P.D, Van de Langerit L, Genant H,**
Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem : the IMPACT study group.
J Bone Miner Res 2005, 20:557-63.

148. **Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ III.**
Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989.
J Bone Miner Res. 1992;7:221-227.
149. **Black D, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Christensen L, Cummings SR.**
Defining incident vertebral deformity: a prospective comparison of several approach.
J Bone Miner Res 1999; 14:90-101.
150. **S.L. Greenspan, E. von Stetten and S.K. Emond et al.,**
Instant vertebral assessment: a non invasive dual X-ray absorptiometry technique to avoid misclassification and clinical mismanagement of osteoporosis,
J Clin Densitom **4** (2001), pp. 373–380.
151. **Melton .LJ, Lave AW, Cooper C, Eastell R, O'fallon W.M.m.,Riggs B.L**
Prevalence and incidence of vertebral deformities.
Ostéoporosis Int, 1993,3,113-119.(1).
152. **W.F. Lems,**
Clinical relevance of vertebral fractures,
Ann Rheum Dis **66** (2007), pp. 2–4.
153. **Dennison E, Cooper C.**
Epidemiology of osteoporotic fracture.
Horm Res 2000;54 (suppl.1):58-63.
154. **Hreshchyshyn MM, Hopkins A, Zylstra S, Anbar M.**
Associations of parity, breastfeeding and birth control pills with lumbar spine and femoral neck bone densities.
Am J Obstet Gynecol 1988;159:318–22.
155. **Parra-Cabrera S, Hernandez-Avila M, Tamayo-Orozco J,Lopez-Carrillo L, Meneses-Gonzalez F.**
Exercise and reproductive factors as predictors of bone density among osteoporotic women in Mexico City.
Calcif Tissue Int 1996;59:89–94.
156. **Johansson C, Mellstrom D, Milsom I.**
Reproductive factors as predictors of bone density and fractures in women at the age of 70.
Maturitas 1993;17:39–50.
157. **Parazzini F, Bidoli E, Franceschi S, et al.**
Menopause, menstrual and reproductive history, and bone density in northern Italy.
J Epidemiol Community Health 1996;50:519–23.
158. **Kojima N, Douchi T, Kosha S, Nagata Y.**
Cross-sectional study the effects of parturition and lactation on bone mineral density later in life.
Maturitas 2002; 41:203–9.
159. **Progetto Menopausa Italia**
Study Group. Risk of low bone density in women attending menopause clinics in Italy.
Maturitas 2002;42:105–11.

160. **Henderson III P.H, M. Sowers, K.E. Kutzko and M.L. Jannausch,**
Bone mineral density in grand multiparous women with extended lactation.
Am J Obstet Gynecol **182** (2000), pp. 1371–1377.
161. **H. Bererhi, N. Kolhoff, A.**
Constable and S. Nielsen, Multiparity and bone mass.
Br J Obstet Gynaecol **103** (1996), pp. 818–821.
162. **S. Forsmo, B. Schei, A. Langhammer and L. Forsen,**
How do reproductive and lifestyle factors influence bone density in distal and ultradistal Radius of early postmenopausal women? The Nord-Trondelag Health Survey, Norway, Osteoporos Int **12** (2001), pp. 222–229.
163. **El Maghraoui A, Habbassi A, Ghazi M, et al.**
Validation and comparative evaluation of four osteoporosis risk indexes in Moroccan menopausal women.
Arch Osteoporos, in press.
164. **Rosenthal DI, Mayo-Smith W, Hayes CW, et al.**
Age and bone mass in premenopausal women.
J Bone Miner Res **1989**; **4**:533–8.
165. **Sowers MF.**
Premenopausal reproductive and hormonal characteristics and the risk for osteoporosis.
In: Marcus R, Feldman D, Kelsey J,
Editors. Osteoporosis. San Diego, CA: Academic Press; 1996. p. 529–49.
166. **M.R. Sowers, M.K. Clark, B. Hollis, R.B. Wallace and M. Jannausch,**
Radial bone mineral density in premenopausal and perimenopausal women: a prospective study of rates and risk factors for loss,
J Bone Miner Res **7** (1992), pp. 647–657.
167. **K.M. Fox, J. Magaziner and R. Sherwin et al.,**
Reproductive correlates of bone mass in elderly women.
J Bone Miner Res **8** (1993), pp. 901–908.
168. **S.M. Garn, M. LaVelle, K.R. Rosenberg and V.M. Hawthorne,**
Maturation timing as a factor in female fatness and obesity.
Am J Clin Nutr **43** (1986), pp. 879–883.
169. **L.R. Hedlund and J.C. Gallagher,**
The effect of age and menopause on bone mineral density of the proximal femur
J Bone Miner Res **4** (1989), pp. 639–642.
170. **B.E.C. Nordin, A.G. Need, B.E. Chatterton, M. Horowitz and H.A. Morris,**
The relative contributions of age and years since menopause to postmenopausal bone loss
J Clin Endocrinol Metab **70** (1990), pp. 83–88
171. **L. Vico, B. Prallet, D. Chappard, B. Pallot Prades, R. Pupier and C. Alexandre,**
Contributions of chronological age, age at menarche and menopause and of anthropometric parameters to axial and peripheral bone densities.
Osteoporos Int **2** (1992), pp. 153–158.

172. **S. Rostom, F. Allali, L. Bennani, L. Mansouri, R. Abouqal, H. Hajjaj-Hassouni.**
Un niveau d'éducation bas augmente le risque de fracture périphérique.
Abstract / Revue du Rhumatisme 73 (2006) 1089–1259.

VIII- ANNEXES

Annexe 1

N° DE REF :.....

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Je soussigné Mme.....déclare avoir été clairement informée par le Docteur.....des différentes étapes de la procédure de l'étude dans laquelle je suis incluse et qui porte sur la détermination de la prévalence de l'ostéoporose post ménopausique dans la commune de Douéra.

Il m'a été expliqué que je serais soumise à un interrogatoire sur mes antécédents personnels physiologiques et pathologiques, que je serais examinée, toisée et pesée et que je subirais une ostéodensitométrie : examen radiologique qui sert à mesurer la densité minérale osseuse, au niveau du rachis et de la hanche.

Toutes informations recueillies seront et resteront strictement anonymes.

De ce fait et sans aucune contrainte, je consens à participer à l'étude.

- Ecrire : **Lu et approuvé**

Signature :

Le :

Annexe 2

N° de réf : I I I I

Date :

Médecin :

QUESTIONNAIRE

I/ IDENTIFICATION :

1 - Nom :

2 - Prénom :

3 - Date de naissance :Lieu de naissance.....

4- Profession :

5 -Adresse :

6 -Téléphone :

II/ CONDITIONS SOCIO-ECONOMIQUES :

7- Habitat : - Rural : ☐

 - Urbain : ☐

8- Niveau d'instruction : - Aucun ☐

 - Primaire ☐

 - Moyen ☐

 - universitaire ☐

III/ ANTECEDENTS PERSONNELS :

1 - Ménarchie : (age des premières règles).....

2 - Nombre de grossesses :.....

3- Durée totale de l'allaitement maternelle :.....

4- Age de la ménopause (aménorrhée d'au moins 1an).....

5 - Pathologies associées : Précisez

-

-

-

-

6- Traitement entrepris : Oui

NON

Si oui précisez le traitement entrepris :

- Nature :

- Durée :

7- Ostéoporose connue et déjà traitée :

Oui

Non

Si oui précisez le traitement entrepris :

- Ca ++ Vit D

Dose :

durée :.....

- Traitement hormonal substitutif (THS) :

Dose :.....

durée :

- SERMS :

Dose :

durée :

- Bisphosphonates :

Dose :.....

durée :.....

IV/ FACTEURS DE RISQUE :

- | | | |
|---|-----------|-----|
| 8- Antécédents familiaux d'ostéoporose avec tassements vertébraux | oui | non |
| 9- Ménopause précoce (avant l'âge de 40 ans) | oui | non |
| 10- Antécédent d'anorexie mentale | oui | non |
| 11- Antécédent de corticothérapie prolongée à forte dose | oui | non |
| (Cortisone, prednisone ou autres à une dose supérieure à 7,5 mg par jour pour une durée >ou égale à 3 mois) | | |
| 12- Antécédent d'hyperthyroïdie | oui | non |
| 13- Antécédent de gastrectomie | oui | non |
| 14 - Consommation du tabac | oui | non |
| 15 - Consommation d'alcool | oui | non |
| 16 - Ration calcique (voir questionnaire de Fardellone) : | ... mg/ j | |

V- ANTECEDENTS DE FRACTURE :

- 17 - Nombre :
- 18- Siège :
- 19- Date de survenue :
- 20- modalité de survenue : (traumatisme mineur ou simple chute)
- 21- Traitement :

VI DENSITOMETRIE :

- BMD (g/cm²) / T score :
 - Au Rachis : /.....
 - Au col du fémur :..... /.....

VII CONCLUSION :

- **DMO Normale**
- **Ostéopénie**
- **Ostéoporose**
- **Ostéoporose sévère (avec fractures)**

Annexe 3

QUESTIONNAIRE DE FARDELLONE

Ce questionnaire a pour but d'estimer la quantité de calcium qu'apporte votre alimentation

1. Buvez-vous du lait tous les jours ?

Si oui, combien en buvez-vous par jour ?

- nombre de verres /___/

- nombre de tasses /___/

- nombres de bols /___/

Si non, combien en buvez-vous par semaine ?

- nombre de verres /___/

- nombre de tasses /___/

- nombres de bols /___/

2. Mangez-vous des yaourts ou des crèmes dessert ?

Si oui, combien par semaine ? /_____/

3. Mangez-vous du fromage blanc ?

- combien de pots de 100 g par semaine ? /___/

- combien de pots de 500 g par semaine ? /___/

- combien de pots d'1 kg par semaine ? /___/

4. Mangez-vous des petites suisses ? Si oui

- combien de « petit modèle » par semaine ? /___/

- combien de « grand modèle » par semaine ? /___/

5. Mangez-vous du gruyère, édam, gouda ou un autre ?

Fromage à pâte cuite ? Si oui

- combien de fois par semaine ? /___/

- Vos portions sont elles :

Petites /___/ moyennes /___/ Grosses /___/

6. Mangez-vous du camembert, brie, chèvre, etc.,

Ou un autre fromage à pâte molle ? Si oui :

- combien en mangez-vous de fois par semaine /___/

- Vos portions sont elles :

Petites /___/ moyennes /___/ Grosses /___/

**7. Mangez-vous de la viande ou du poisson
(kacher, charcuterie compris) tous les jours ?**

Si oui combien de fois par jour /___/

- Vos portions sont elles :

Petites /___/ moyennes /___/ Grosses /___/

Teneur en calcium
journalière

1 : /___/

2 : /___/

3 : /___/

4 : /___/

5 : /___/

6 : /___/

7 : /___/

8 : /___/

9 : /___/

10 : /___/

11 : /___/

12 : /___/

13 : /___/

14 : /___/

15 : /___/

16 : /___/

17 : /___/

18 : /___/

19 : /___/

20 : /___/

Ration calcique
journalière

TOTAL :

/_____/

8. Combien d'œufs mangez-vous en moyenne par semaine ? /__/ /__/

9. Combien de fois mangez-vous de pommes de terre (vapeur, à l'eau, etc.) par semaine ? /__/

- Vos portions sont elles :

Petites /__/ moyennes /__/ Grosses /__/

10. Combien de fois mangez-vous des frites par semaine ?

- Vos portions sont elles :

Petites /__/ moyennes /__/ Grosses /__/

11. Combien de fois mangez-vous des pâtes ou de la semoule par semaine ?

- Vos portions sont elles :

Petites /__/ moyennes /__/ Grosses /__/

12. Combien de fois mangez-vous des légumes secs (lentilles, haricot secs, pois chiches, etc.) par semaine ?

- Vos portions sont elles :

Petites /__/ moyennes /__/ Grosses /__/

13. Combien mangez-vous des légumes verts (potages compris) par semaine ?

- Vos portions sont elles :

Petites /__/ moyennes /__/ Grosses /__/

14. Combien mangez-vous de pain en moyenne par jour ?

- quantité de ficelle par jour /__/

- quantité de baguette par jour /__/

- quantité de biscottes par jour /__/

15. Combien mangez-vous de fruits par semaine ? /_____/

16. Mangez-vous du chocolat au lait (ou blanc) dans la semaine ?

Si oui :

- nombre de barres par semaine /__/

- nombre de tablettes par semaine /__/

17. Mangez-vous du chocolat noir dans la semaine ? Si oui

- nombre de barres par semaine /__/

- nombre de tablettes par semaine /__/

18. Combien buvez-vous d'eau du robinet par jour ?

- nombre de verres par semaine /__/

- nombre de litres par semaine /__/

19. Buvez-vous de l'eau minérale ? Si oui

- nombre de verres par semaine /__/

- nombre de litres par semaine /__/

Laquelle buvez-vous le plus souvent ?

/__/ Guedila

/__/ IFRI

/__/ Sidi Elkebir

/__/ autre

20. Buvez-vous chaque jour : vin, bière, ou jus de fruits ?

- Si oui, nombre de verres par jours /_____/

Les valeurs sont données en milligrammes (mg) de calcium pour une portion moyenne, dont le poids (avant cuisson) ou le volume est indiqué entre parenthèse.

Une grosse portion = une portion moyenne x 1.5

Une petites portion = une portion moyenne x 0.5.

1. lait : 1 verre (100 ml = 1 tasse)	120 mg	15. 1 fruit (150 g)	25 mg*
2. 1 yaourt (125g) = 1 crème dessert	150 mg	16 et 17. Chocolat :	
		1 barre de chocolat au lait ou blanc (20g)	43 mg
		1 barre de chocolat noir (20g)	13 mg
		1 tablette de chocolat au lait ou blanc	214 mg
		1 tablette de chocolat noir (100 g)	63 mg
3. Fromage blanc (100 g)= 1 pot individuel	95 mg*	18. Eau du robinet (100 ml)= 1 verre	
4. Petit suisse : petit modèle	28 mg	19. Eau minérale, pour un verre (100 ml) :	
Grand modèle	56 mg	IFRI	7.4 mg
5. Fromage à pâte cuite (30g)	263 mg	Sidi Elkebir	5.5 mg
6. Fromage à pâte molle (30 mg)	120 mg	Guedila	9.7 mg
7. Viande et poisson (120 g)	15 mg*	Autre ou non précisée	10 mg*
8. 1 œuf	28 mg		
9. Pommes de terre (200 g)	20 mg	20. Autres boissons :	
10. Frites (160 g)	96 mg	1 verre de vin, bière, cidre, jus de fruit	7 mg*
11. pâtes (50 g)= semoule	10 mg		
12. Légumes secs : (75 g)	53 mg*		
13. Légumes verts (200 g)	94 mg*		
14. Pain : 1 ficelle (100 g)	25 mg		
1 baguette (200g)	50 mg		
1 biscotte (10 g)	4 mg		

* représente la moyenne de plusieurs aliments du même groupe

Annexe 4

Liste des districts visités

I- DISTRICTS URBAINS :

N°1 : Rue Guasmiat - Rue Mokkadem - Rue Chercheli – Rue Benaissa.

N°2: Rue Hamid Abdelaziz – Rue Benmerabet – Rue Mahdjoub.

N°3: Lotissement Mohamed BEN Mohamed.

N°4: Lotissement Mohamed Ben Mohamed.

N°5: Rue Khamou- Rue Ramdani .
Rue Brahimi – Rue Sellam Madani .
Rue Benchouhra – Rue Chebra.

N°8: Rue Abziou Rue Laichaoui.
Rue Bouallal- Rue Daif.

N°19: Cité 24 Février –Coopérative Nazim –Cité El-Djnina.

N°20: Centre Salim et Salima – Parc Communal- Souk El Fellah
Stade de Football Communal.

II- DISTRICTS RURAUX :

N° 24: Route de Rahmania.

N° 25: Route de Souidania

N° 27:Route de Khraicia.

N° 26: Ain Djair.

N° 28: Cite Telegraphe.

N° 29: Route de Boufarik.

N° 30.31.32.33.34.35.36 : Centre Ouled Mendil.

N° 37.38.39.40.41.42 : Centre Ramdani.a

N° 43.44.45.46 : Centre Hadj- Yagoub.

N° 47.48.49.50.51.52 : Centre D'kakna.

Annexe 5

TABLE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Répartition de la population de Douéra selon l'âge et le sexe (1998).....	28
<u>Figure 2</u> : Répartition de la population générale selon l'âge et le sexe (1998).....	28
<u>Figure 3</u> : Répartition des femmes selon l'âge.....	35
<u>Figure 4</u> : Pyramide des âges en fonction du sexe de la population générale.....	47
<u>Figure 5</u> : Pyramide des âges en fonction du sexe de la population du Grand Alger.....	49
<u>Figure 6</u> : Prévalence de l'ostéoporose en fonction de l'âge.....	52
<u>Figure 7</u> : Prévalence de l'ostéoporose en fonction de l'IMC.....	53
<u>Figure 8</u> : Valeur seuil pour le poids.....	67
<u>Figure 9</u> : Valeur seuil pour l'IMC.....	68
<u>Figure 10</u> : Valeur seuil pour la durée de ménopause.....	68
<u>Figure 11</u> : Valeur seuil pour le nombre de grossesses.....	69
<u>Figure 12</u> : Valeur seuil pour la durée d'imprégnation oestrogénique.....	69

Annexe 6

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Définition densitométrique de l'ostéoporose.....	30
<u>Tableau 2</u> : Répartition des femmes selon l'âge.....	35
<u>Tableau 3</u> : Indice de masse corporelle réparti en classes.....	37
<u>Tableau 4</u> : Age de la ménopause.....	39
<u>Tableau 5</u> : Age de la première grossesse.....	40
<u>Tableau 6</u> : Antécédents médicaux.....	41
<u>Tableau 7</u> : Ration calcique répartie en classes.....	42
<u>Tableau 8</u> : Caractéristiques générales de la population.....	43
<u>Tableau 9</u> : Classification de la population selon la DMO.....	45
<u>Tableau 10</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon l'âge.....	46
<u>Tableau 11</u> : structure par âge et par sexe de la population résidente des ménages Ordinaires et collectifs.....	46
<u>Tableau 12</u> : Calcul de la prévalence ajustée selon la Structure quinquennale de la population 2008.....	47
<u>Tableau 13</u> : Structure par âge et par sexe de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs dans la wilaya d'Alger.....	48
<u>Tableau 14</u> : Calcul de la prévalence ajustée selon la Structure quinquennale de la population de la Wilaya d'Alger 2008.....	49
<u>Tableau 15</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon l'IMC.....	52
<u>Tableau 16</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon l'âge de la ménopause.....	53
<u>Tableau 17</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon la durée de la ménopause.....	54
<u>Tableau 18</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon le nombre de grossesses.....	54
<u>Tableau 19</u> : Prévalence de l'ostéoporose selon la ration calcique journalière.....	55

<u>Tableau 20</u> : Age en fonction de la DMO.....	57
<u>Tableau 21</u> : Poids en fonction de la DMO.....	57
<u>Tableau 22</u> : Taille en fonction de la DMO.....	58
<u>Tableau 23</u> : IMC en fonction de la DMO.....	58
<u>Tableau 24</u> : Age de ménarchie et DMO.....	58
<u>Tableau 25</u> : Puberté tardive et ostéoporose.....	59
<u>Tableau 26</u> : Ménopause précoce et DMO.....	59
<u>Tableau 27</u> : Age de la ménopause et DMO.....	59
<u>Tableau 28</u> : Antécédents personnels et familiaux de fracture et DMO.....	60
<u>Tableau 29</u> : Ration calcique et DMO.....	60
<u>Tableau 30</u> : Ration calcique répartie en classes et DMO.....	61
<u>Tableau 31</u> : Corticothérapie prolongée et DMO.....	61
<u>Tableau 32</u> : Diabète et densité osseuse.....	61
<u>Tableau 33</u> : Goitre et densité osseuse.....	62
<u>Tableau 34</u> : Durée de la ménopause et DMO.....	62
<u>Tableau 35</u> : Nombre de grossesses et DMO.....	63
<u>Tableau 36</u> : Durée totale d'allaitement et DMO.....	63
<u>Tableau 37</u> : Durée d'imprégnation oestrogénique et DMO.....	64
<u>Tableau 38</u> : Niveau d'instruction et densité osseuse.....	64
<u>Tableau 39</u> : Activité professionnelle et DMO.....	64
<u>Tableau 40</u> : Type d'habitat et densité osseuse.....	65
<u>Tableau 41</u> : Caractéristiques générales des femmes en fonction de la DMO.....	66
<u>Tableau 42</u> : Sensibilité et spécificité en fonction du poids.....	67
<u>Tableau 43</u> : Sensibilité et spécificité en fonction de l'IMC.....	68
<u>Tableau 44</u> : Sensibilité et spécificité en fonction de la durée de ménopause.....	68

<u>Tableau 45</u> : Sensibilité et spécificité en fonction du nombre de grossesses.....	69
<u>Tableau 46</u> : Sensibilité et spécificité en fonction de la durée d'imprégnation oestrogénique.....	69
<u>Tableau 47</u> : Odds- ratios pour les variables liées à la présence de l'ostéoporose dans une analyse uni variée.....	70
<u>Tableau 48</u> : Facteurs de risque et ostéoporose dans une analyse multi variée.....	72

RESUME

En Algérie, aucune donnée épidémiologique concernant l'ostéoporose post ménopausique n'est disponible ce qui a justifié la réalisation d'une étude de prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique dans notre pays.

Objectifs : Déterminer la prévalence de l'ostéoporose densitométrique post ménopausique chez les femmes âgées de 45 ans et plus, résidant à Douéra. Rechercher les facteurs liés à la survenue de l'ostéoporose. Déterminer la fréquence des fractures par fragilité osseuse.

Matériels et méthodes : Etude épidémiologique prospective transversale dans laquelle les femmes ont été sélectionnées sur la base de la méthode de l'échantillonnage en grappes du premier degré dans la commune de Douéra.

Résultats : le nombre de femmes ménopausées de 45 ans et plus incluses dans l'étude est de 546 avec un âge moyen de $62 \pm 9,42$ ans (extrêmes : 45 - 89 ans), Les antécédents personnels et familiaux de fractures documentées sont retrouvés respectivement chez 21 % et 11% de la population. L'ostéoporose est retrouvée chez 41,7% (IC : 35 % - 48 %) des femmes ménopausées.

La prévalence de l'ostéoporose ajustée à la population générale algérienne des femmes de 45 ans et plus, est de 35.8 %.

Parmi les facteurs de risque recherchés ceux liés à la survenue de l'ostéoporose, en analyse univariée, et après ajustement sont respectivement, l'IMC $< 26 \text{ kg/m}^2$ (OR : 4,32 (1,54-12,10) $p < 0,005$), le poids $< 60 \text{ kg}$ (OR : 3,28 (1,18-9,14) $p < 0,023$), la durée de la ménopause > 15 ans (OR : 3,46 (1,41-8,50) $p < 0,007$), les antécédents personnels de fractures (OR : 3,77 (1,58-8,9) $p < 0,003$) et le niveau d'instruction bas (OR : 2,34 (1,18-4,62) $p < 0,014$).

Conclusion : l'ostéoporose post ménopausique semble fréquente dans notre étude, un certain nombre de facteurs de risque potentiels est déterminé et qui mérite d'être validé par une étude de plus grande envergure sur un échantillon plus large représentatif de la population algérienne.

DISCIPLINE : RHUMATOLOGIE

MOTS CLES :

- Ostéoporose
- Epidémiologie
- Ostéodensitométrie
- Facteurs de risque
- Fractures
- Ménopause

Directeur de thèse :

Professeur H. Djoudi
Service de Rhumatologie
E.H.S de Douéra

Adresse de l'Auteur :

89, Route Benchabane
DOUERA-WILAYA D'ALGER

Adresse du service :

Service de Rhumatologie
CP :16103 - DOUERA-ALGER
