

2022-2023

Thèse

pour le

Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie

**Ostéoporose,
prévention primaire et secondaire :
Etat des lieux auprès des professionnels
de santé des Pays de la Loire,
et propositions de pistes d'amélioration.**

Bertolotto Sophie

Née le 27/12/1999 à Saint-Quentin (02)

Sous la direction de Mme Pech Brigitte

Membres du jury

Dr Landreau Anne | Présidente

Dr Pech Brigitte | Directrice

Dr Beauvais Vincent | Membre

Dr Frappier Arnaud | Membre

Soutenue publiquement le :
31 mai 2023

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) Sophie BERTOLOTTO
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le **29 / 01 / 2023**



DECLARATION D'ENGAGEMENT DE L'AUTEUR

"La Faculté de Santé déclare que les opinions émises dans les thèses
qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs,
et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation."



LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Nicolas Lerolle

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr Sébastien Faure

Directeur du département de médecine : Pr Cédric Annweiler

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BENOIT Jean-Pierre	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CALES Paul	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLA Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVAL Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Mathieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMATOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HAMY Antoine	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
HENNI Samir	MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
HUNAUT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine

IFRAH Norbert	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LARCHER Gérald	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRES	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LUNEL-FABIANI Françoise	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VENEREOLOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RICHARD Isabelle	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
RICHOMME Pascal	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie
BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABÈTE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHAO DE LA BARCA Juan-Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHEVALIER Sylvie	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HAMEL Jean-François	BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVIAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEMEM Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LE RAY-RICHOMME Anne-Marie	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine
NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PECH Brigitte	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine



FACULTÉ DE SANTÉ

UNIVERSITÉ D'ANGERS

RIOU Jérémie	BIOSTATISTIQUES	Pharmacie
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION	Pharmacie
	THERAPEUTIQUE	
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
ELHAJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
FISBACH Martine	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST		
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
PAPIN-PUREN Claire	OFFICINE	Pharmacie
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIODERAPIE	Médecine
PICCOLI Giorgia	NEPHROLOGIE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier ma Directrice de thèse, Mme PECH, pour ses conseils et relectures.

Je remercie Mme LANDREAU Anne d'avoir accepté d'être la Présidente de mon jury. Je vous remercie également pour vos enseignements que vous nous avez apportés pendant le cursus.

Je remercie Mr BEAUV AIS Vincent, Pharmacien d'officine. Je vous remercie de faire partie de mon jury et d'avoir pris le temps de lire ma thèse.

Je remercie Mr FRAPPIER Arnaud, Médecin généraliste, d'avoir accepté de faire partie de mon jury et d'avoir pris le temps de lire ma thèse.

Je remercie le conseil de l'ordre des pharmaciens pour la diffusion de mon enquête destinée aux pharmaciens d'officine auprès des officines des Pays de la Loire.

Je remercie également l'URML et plus particulièrement Mme Karine RETIERE pour la diffusion de l'enquête destinée aux médecins généralistes auprès des médecins généralistes des Pays de la Loire.

Je remercie Mme C. BAROIN et Mme J. BOSSEMART pour leurs réponses à mon enquête. Ainsi que pour leurs conseils et remarques sur la kinésithérapie dans la prévention de l'ostéoporose.

Je remercie l'URPS Kinésithérapeutes des Pays de la Loire pour la mise en ligne de mon enquête sur leur site.

Je remercie tous nos professeurs et intervenants pour la transmission de leur savoir et de leur passion.

Je remercie plus particulièrement Mme PECH qui m'a fait découvrir l'univers de la pharmacie lors des journées portes ouvertes quand j'étais en classe de première. Tout au long de la formation, elle a su nous intéresser et nous faire partager sa passion pour le métier de pharmacien d'officine avec gentillesse et bienveillance.

Je remercie l'ensemble du personnel administratif de la faculté de pharmacie d'Angers pour leur disponibilité.

\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

Merci à mes parents. Merci d'avoir cru en moi dès le premier jour. Merci pour vos encouragements et vos conseils inconditionnels. Je suis heureuse d'avoir réussi et de savoir que vous êtes fiers de moi.

Merci à Véronique ma maman, merci de ta présence et de ton soutien maternel affectueux. Merci de m'avoir appris à travailler avec rigueur et ténacité tout au long de ma scolarité. Merci aussi d'avoir été mon inspiration dans la réalisation de cette thèse. Prends bien soin de tes os !

Merci à Alain mon papa d'être toujours là pour moi. J'ai apprécié échanger avec toi sur mes cours d'économie, de bactériologie... Je prendrai plaisir à continuer de te partager mon savoir de « super pharmacienne ». Promis maintenant, il en est fini des piles de cours à porter.

Merci à mon grand frère Alexandre, toujours premier ... tu as mis la barre haute, mais je me suis accrochée pour faire aussi bien que toi. Tu as été mon modèle. Je serai toujours disponible pour des conseils en officine.

Merci à toute ma famille ; merci Irène, Marguerite, Désiré et Joseph, mes grands-parents, je pense à vous.

Merci à mes amis qui m'ont accompagné sur les bancs de la faculté : Aya, Juliette, Paul... Je vous remercie pour les bons moments que nous avons partagés ensemble.

Je tiens à remercier mes professeurs de l'école primaire Saint Jean et La Croix à Saint-Quentin (02100). Etablissement dans lequel j'ai appris rigueur, amour du travail bien fait et bienveillance ; grands principes qui m'ont permis d'arriver jusqu'ici.

~~~~~

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier La Grande Pharmacie à Cholet.  
Merci à Mr et Mme LEFEVRE de m'avoir fait confiance lors de mes débuts en officine.  
Merci à toute l'équipe pour tout ce que vous m'avez appris pendant ces 2 années passées à vos côtés, ainsi que votre bonne humeur.

Je remercie la Pharmacie Beauvais à La Séguinière. Mr BEAUVAIS et son équipe.  
Merci pour vos précieux conseils et tout ce que vous m'avez appris pendant mon stage de fin d'études.

Je tiens à remercier le Centre Régional de Pharmacovigilance du CHU d'Angers dans lequel j'ai eu la chance d'effectuer une partie de mon stage hospitalier. Merci pour la confiance que vous m'avez accordée dans les missions à accomplir.

Je tiens à remercier les secteurs Approvisionnement et Rétrocession de la PUI du CHU d'Angers dans lequel j'ai effectué une partie de mon stage hospitalier. Merci de m'avoir fait découvrir des domaines que je ne connaissais pas.

Je remercie également les membres de la PUI de l'Institut Cancérologique de l'Ouest où j'ai pu effectuer la fin de mon stage hospitalier. Merci pour votre confiance, votre écoute et votre bonne humeur.

\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

Et pour finir, je tiens à remercier Thomas JEFFERSON pour cette citation qui m'a beaucoup inspiré tout au long de ces 6 années passées à Angers :

**« Je crois beaucoup en la chance, et je constate que plus je travaille, plus elle me sourit. »**

# Plan

## PLAN

### LISTE DES ABREVIATIONS

### INTRODUCTION

#### 1. L'ostéoporose

- 1.1. La pathologie
- 1.1.1. Définition
- 1.1.2. Physiopathologie
  - a) Généralités sur le tissu osseux (3):
  - b) Les acteurs, la régulation en détail :
- 1.1.3. Types d'ostéoporose
  - a) L'ostéoporose post-ménopausique
  - b) L'ostéoporose chez l'homme (8)
  - c) L'ostéoporose chez le patient jeune
  - d) L'ostéoporose secondaire
  - e) L'ostéoporose liée à la carence en vitamine D
- 1.1.4. Facteurs favorisants (8)
  - a) Facteurs de risque non modifiables
  - b) Facteurs de risques modifiables
- 1.1.5. Diagnostic (41) et recherche d'étiologie
  - a) Examens (41) (42)
  - b) Stratégie diagnostique (41) (63) :
- 1.1.6. Données épidémiologiques
- 1.2. Les traitements curatifs
- 1.2.1. Les différents traitements
  - a) Les bisphosphonates (1) (68)
  - b) Le Dénosumab (71)
  - c) Le Téripalatide (72)
  - d) Le Raloxifène (73)
  - e) Les traitements hormonaux substitutifs (74) (75) (76)
  - f) Le Romosozumab (78) (79)
- 1.2.2. Stratégies thérapeutiques (14)
  - a) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique sans fractures
  - b) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique avec fractures
  - c) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose masculine (8)
  - d) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose de la patiente jeune
  - e) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose cortisonique

#### 2. La prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose

- 2.1. Généralités
- 2.1.1. Les différents types de prévention (81)
- 2.1.2. Le champ d'application de la prévention
- 2.1.3. Prévention primaire de l'ostéoporose
- 2.1.4. Prévention secondaire de l'ostéoporose
- 2.2. Les acteurs dans la prévention de l'ostéoporose
- 2.2.1. Les professionnels de santé
  - a) Le médecin
  - b) Le pharmacien
  - c) L'infirmier(ère)
  - d) Le kinésithérapeute
  - e) Nouvel acteur : l'étudiant en service sanitaire
- 2.2.2. Le patient
- 2.3. Les moyens de prévention
- 2.3.1. Apports nutritionnels
  - a) La vitamine D
  - b) Le calcium (88):
  - c) Les aliments à éviter
- 2.3.2. Supplémentation
  - a) Supplémentation en vitamine D

- 2.3.3. b) Supplémentation en calcium  
L'Education thérapeutique (183)
  - a) Généralités
  - b) Exemple de l'ALCOV
- 2.3.4. Activité physique
  - a) Généralités et bienfaits
  - b) Recommandations
  - c) Types d'activités
  - d) Plans d'actions
  - e) Ce que montre les études
- 2.3.5. Prévention des chutes
  - a) Généralités
  - b) Autonomie
  - c) Facteurs de risques de chutes
  - d) Diagnostic du risque de chute par le professionnel de santé
  - e) Evaluer la perte d'autonomie
  - f) Prévenir les chutes en pratique
  - g) Plans d'actions
- 2.3.6. Arrêt du tabac/alcool
  - a) Arrêt du tabac :
  - b) Arrêt de l'alcool :
- 2.3.7. La place de la technologie dans la prévention de l'ostéoporose
  - a) Les applications existantes
  - b) Les avantages et inconvénients des applications
- 2.3.8. Campagnes de prévention
  - a) Campagne nationale Roadsh'os
  - b) Initiative locale : Exemple du Centre Hospitalier Rives de Seine

### **3. Etude du rôle des professionnels de santé des Pays de la Loire dans la prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose**

- 3.1. Etude du rôle des médecins
  - 3.1.1. Objectifs
  - 3.1.2. Matériels et méthodes
  - 3.1.3. Résultats
    - a) Age, typologie d'exercice et patientèle
    - b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose
    - c) Formations sur la prévention
  - 3.1.4. Discussion
    - a) Les médecins ayant répondu
    - b) L'ostéoporose dans la patientèle :
    - c) Les pratiques des médecins
    - d) L'interprofessionnalité
    - e) Les formations
- 3.2. Etude du rôle des pharmaciens
  - 3.2.1. Objectifs
  - 3.2.2. Matériels et méthodes
  - 3.2.3. Résultats
    - a) Age, typologie d'exercice et patientèle
    - b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose
    - c) Place du patient et autres professionnels de santé
    - d) Formations sur la prévention
  - 3.2.4. Discussion
    - a) Les pharmaciens ayant répondu
    - b) L'ostéoporose dans la patientèle
    - c) Les pratiques des pharmaciens
    - d) L'interprofessionnalité
    - e) Les formations
- 3.3. Etude du rôle des kinésithérapeutes
  - 3.3.1. Objectifs
  - 3.3.2. Matériels et méthodes
  - 3.3.3. Résultats
    - a) Age, typologie d'exercice et patientèle

- b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose
  - c) Place du patient et autres professionnels de santé
  - d) Formations sur la prévention
- 3.3.4. Discussion
- 3.4. Discussion sur les trois enquêtes

**4. Rôle du pharmacien d'officine et de l'interprofessionnalité dans la prévention de l'ostéoporose au sein du système de soin et propositions de pistes d'amélioration**

- 4.1. Rôle du pharmacien d'officine dans la prévention de l'ostéoporose
- 4.1.1. Conseil à l'officine : informer et prévenir
- 4.1.2. Suivi
- 4.1.3. Orientation dans le système de soin
- 4.2. Rôle complémentaire des professionnels de santé au sein du système de soin
- 4.3. Propositions de pistes d'améliorations

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXES**

**TABLE DES MATIERES**

**TABLE DES ILLUSTRATIONS**

**TABLE DES TABLEAUX**



## Liste des abréviations

|               |                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 250HD         | 25-HydroxyvitamineD                                                                       |
| 250HvitamineD | 25-hydroxyvitamineD                                                                       |
| Ac            | Anticorps                                                                                 |
| ADN           | Acide désoxyribonucléique                                                                 |
| AFLAR         | Association Française de Lutte Antirhumatismale                                           |
| AINS          | Anti Inflammatoire Non Stéroïdien                                                         |
| Ag            | Antigène                                                                                  |
| AGGIR         | Autonomie Gérontologique et Groupe Iso ressources                                         |
| ALCOV         | Ateliers de Lutte Contre l'Ostéoporose dans les Vosges                                    |
| ALIA          | Association Ligérienne d'Addictologie                                                     |
| AMGEN         | Applied Molecular Genetics                                                                |
| AMM           | Autorisation de Mise sur le Marché                                                        |
| Amp           | Ampoule                                                                                   |
| ANSES         | Agence National de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail |
| ANSM          | Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé                       |
| APA           | Allocation Personnalisée Autonomie                                                        |
| AS            | Apport Suffisant                                                                          |
| ATP           | Adénosine Tri-Phosphate                                                                   |
| AUA           | Classification                                                                            |
| AVK           | Anti vitamine K                                                                           |
| BNM           | Besoins Nutritionnels Moyens                                                              |
| BPs           | Bisphosphonates                                                                           |
| Ca2+          | Calcium                                                                                   |
| CBG           | Corticostéroïd Binding Globulin                                                           |
| CH            | Centre Hospitalier                                                                        |
| CHRDS         | Centre Hospitalier Rive de Seine                                                          |
| CIO           | Comité International Olympique                                                            |
| Ciqual        | Centre d'information sur la qualité des aliments                                          |
| CNGOF         | Organisme professionnel des médecins exerçant la gynécologie et l'obstétrique en France   |
| CNRACL        | Caisse Nationale de Retraites des Agents des Collectivités Locales                        |
| CPC           | O-crésol Phtaléine Complexon                                                              |
| CPTS          | Communautés Professionnelles Territoriales de Santé                                       |
| CRPV          | Centre Régional de Pharmacovigilance                                                      |
| CTX           | Téloopeptide C terminal du collagène de type 1 sérique                                    |
| D4            | 4 <sup>ème</sup> vertèbre dorsale                                                         |
| DFG           | Débit de Filtration Glomérulaire                                                          |

|         |                                                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| DGCCRF  | Direction générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des fraudes |
| DHEA    | DeHydroEpiAndrostéron                                                                    |
| Dkk     | Protéine Dickkopf                                                                        |
| DMO     | Densité Minérale Osseuse                                                                 |
| DMS     | Différence Moyenne Standardisée                                                          |
| DPC     | Diplôme de Formation Continue                                                            |
| DS      | Déviation Standard                                                                       |
| DXA     | Absorptiométrie à rayon X                                                                |
| ECG     | Electrocardiogramme                                                                      |
| EDTA    | Acide éthylène-diamine-tétracétique                                                      |
| EHPAD   | Établissement d'Hébergement pour les Personnes Âgées Dépendantes                         |
| ELISA   | Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay                                                        |
| ER      | Récepteur au œstrogènes                                                                  |
| ESP     | Equipe de Soins Primaires                                                                |
| FA      | Fibrillation Atriale                                                                     |
| FC      | Fréquence Cardiaque                                                                      |
| FGF23   | Fibroblast Growth Factor 23                                                              |
| FIFA    | Fédération Internationale de Football Association                                        |
| FRAX    | WHO Fracture Assessment Fracture tool                                                    |
| FSH     | Hormone Folliculo-stimulante                                                             |
| GIR     | Groupe Iso-Ressources                                                                    |
| Gn-RH   | Gonadotropin-Releasing Hormone                                                           |
| GRIO    | Groupe de Recherche et d'Information sur les Ostéoporoses                                |
| HAS     | Haute Autorité de Santé                                                                  |
| HER-2   | Human Epidermal growth factor Receptor 2                                                 |
| HiRIT   | High-intensity resistance and impact training                                            |
| HMG-CoA | Hydroxyméthylglutaryl-CoA                                                                |
| HPLC    | Chromatographie liquide à haute performance                                              |
| ICOPE   | Integrated Care for Older People                                                         |
| Ig      | Immunoglobine                                                                            |
| IgA     | Immunoglobine A                                                                          |
| IGF     | Insulin-like Growth Factor                                                               |
| IgG2    | Immunoglobine G2                                                                         |
| IHF     | Intolérance Héréditaire au Fructose                                                      |
| IMC     | Indice de Masse Corporelle                                                               |
| INSERM  | Institut National de Santé et de Recherche médicale                                      |
| IR      | Insuffisant(ce) rénale                                                                   |
| IV      | Intra-veineuse                                                                           |
| j       | Jour                                                                                     |

|            |                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| kg         | Kilogramme(s)                                                                     |
| L5         | 5 <sup>ème</sup> vertèbre lombaire                                                |
| LDL        | Low Density Lipoprotein                                                           |
| LH         | Hormone Lutéinisante                                                              |
| LH-RH      | Luteinizing Hormone Releasing Hormone                                             |
| LRP5       | Lipoprotein Receptor-related Protein                                              |
| LSS        | Limite Supérieure de Sécurité                                                     |
| MET        | Unité mesure dépense énergétique                                                  |
| MICI       | Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin                                  |
| MOOC       | Massive Open Online Course                                                        |
| MSA        | Mutualité Sociale Agricole                                                        |
| MSP        | Maisons de Santé Pluriprofessionnelles                                            |
| MtRS       | Mitochondrial retrograde signaling pathway                                        |
| NFS        | Numération et Formule Sanguine                                                    |
| NTX        | Télopeptide N termina du collagène de type 1                                      |
| OMEDIT     | Observatoires des Médicaments, dispositifs médicaux et Innovations Thérapeutiques |
| OMS        | Organisation Mondiale de la Santé                                                 |
| OPG        | Osteoprotegerin                                                                   |
| ORL        | Oto-Rhino-Laryngologie                                                            |
| PAL        | Phosphatase alcaline                                                              |
| PAR        | Polyarthrite rhumatoïde                                                           |
| pH         | Potentiel hydrogène                                                               |
| PNNS       | Programme National Nutrition Santé                                                |
| Ppi        | Pyrophosphate inorganique                                                         |
| PTH        | Parathormone                                                                      |
| RANK       | Receptor Activator of Nuclear factor- kB                                          |
| RANKL      | Receptor Activator of Nuclear factor- kB Ligand                                   |
| RCP        | Résumé des Caractéristiques du Produit                                            |
| RGO        | Reflux-Gastro-Œsophagien                                                          |
| RIA        | RadioImmunoAssay                                                                  |
| RNP        | Référence Nutritionnelle pour la Population                                       |
| SAS        | Société par Actions Simplifiées                                                   |
| SERM       | Selective Estrogen Receptor Modulators                                            |
| SHBG/TEBG  | Testosterone-Estradiol Binding Globulin                                           |
| SMR        | Service Médical Rendu                                                             |
| SNS        | Système Nerveux Sympathique                                                       |
| sox 5 et 6 | SRY-Box Transcription Factor                                                      |
| T3         | Hormone appelée triiodothyronine                                                  |
| T4         | Hormone appelée Triiodothyronine                                                  |
| TBG        | Thyroxine Binding Globulin                                                        |

|         |                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| THM     | Traitement Hormonal de La Ménopause                                                                                                                        |
| THS     | Traitements Hormonaux Substitutifs                                                                                                                         |
| TNM     | Classification                                                                                                                                             |
| TS      | Traitements Substitutifs                                                                                                                                   |
| T-score | Différence entre la mesure réalisée chez un individu et la moyenne d'une population                                                                        |
| TSH     | Thyroid Stimulating Hormone                                                                                                                                |
| ufc     | Unité Formant Colonie                                                                                                                                      |
| UI      | Unité Internationale                                                                                                                                       |
| UVB     | Rayons Ultraviolets B                                                                                                                                      |
| Uvs     | Rayons Ultraviolets                                                                                                                                        |
| VDR     | Récepteur de la vitamine D                                                                                                                                 |
| VFA     | Vertebral Fracture Assesment                                                                                                                               |
| VIH     | Virus de l'immunodéficience humaine                                                                                                                        |
| VS      | Vitesse de Sédimentation                                                                                                                                   |
| Wnt     | Contraction de Wg (wingless) et Int (integration site)                                                                                                     |
| Z-score | Ecart entre la mesure du patient et la valeur moyenne rapportée à l'écart-type de la distribution de la population de référence (utilisé chez les enfants) |

# INTRODUCTION

## 1. L'ostéoporose

### 1.1. La pathologie

#### 1.1.1. Définition

L'ostéoporose est une pathologie responsable d'une diminution de la masse osseuse ainsi que de l'altération de la microarchitecture du tissu osseux. Ces deux phénomènes causent la fragilisation des os et par conséquent favorisent le risque de fracture (1).

La fracture causée par l'ostéoporose se caractérise par le fait qu'elle survient lors d'une chute de faible cinétique. Une chute de faible cinétique correspond par exemple à une chute de sa hauteur.

Une fracture de fragilité peut aussi être définie comme une fracture survenant lors d'une chute qui n'aurait pas entraîné de fracture chez un patient ne souffrant pas d'ostéoporose, ni d'une autre pathologie osseuse. On parle d'ostéoporose à partir d'un certain seuil de perte osseuse. Avant le stade d'ostéoporose se trouve l'ostéopénie (2).

#### 1.1.2. Physiopathologie

Les études réalisées chez l'animal (rongeurs et modèles murins transgéniques) dans les années 1990-2000 ont permis une avancée majeure dans l'étude du tissu osseux.

Tout d'abord il faut garder à l'esprit qu'une masse osseuse très faible peut être causée par trois mécanismes à trois moments de la vie différents. En effet, le patient peut être victime d'acquisition osseuse insuffisante lors de sa croissance mais également perdre de manière excessive de la masse osseuse lors de la phase de plateau de formation de l'os. Par la suite, le patient peut subir une perte rapide de masse osseuse notamment liée à la ménopause chez la population féminine.

#### a) Généralités sur le tissu osseux (3):

Le tissu osseux comporte 3 types de cellules que sont : les ostéoblastes, les chondrocytes, les ostéoclastes.

Les ostéoblastes sont chargés de produire de l'os dans les lacunes formées par les ostéoclastes. Quant aux chondrocytes ils ont pour rôle de former le cartilage.

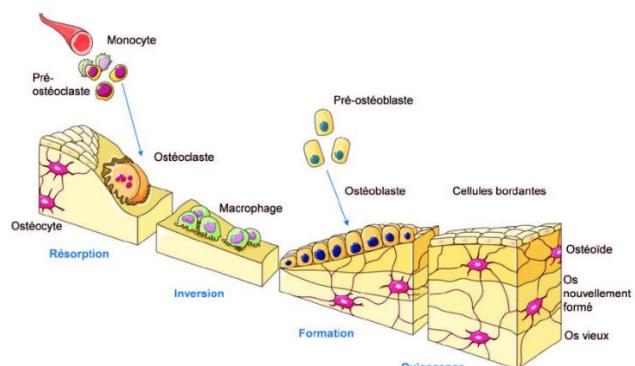


Figure 1 : Schéma représentant le remodelage osseux (4)

L'os va se développer selon 2 mécanismes :

- L'ossification de membrane (cas du crâne)
- Ossification enchondrale (autres os)

Les rôles des os sont :

- Maintenir la structuration du corps humain
- Permettre la locomotion
- Protéger les organes nobles (capacité à s'adapter aux contraintes mécaniques)
- Constituer une réserve de calcium et autres minéraux
- Produire et conserver la moelle osseuse

La résistance mécanique et architecture osseuse :

Diverses études montrent que plus le fémur est grand, plus il y a de risques de fractures de son extrémité, indépendamment de sa DMO.

Le niveau de résistance mécanique d'un os est défini par les paramètres de microarchitectures tel que le nombre de travées et la distance entre chacune.

Un os peut avoir le même poids qu'un autre mais être défectueux au niveau de l'architecture trabéculaire et alors être plus à risque de se fracturer.

### **b) Les acteurs, la régulation en détail :**

D'après des études réalisées sur des rongeurs, il a été démontré que les chondrocytes sont responsables à la fois de la taille et du volume des os trabéculaires.

De nombreux acteurs dans la régulation de la formation osseuse ont été découverts au fil des années. Il s'agit notamment de : l'IGF, le gènes sox5 et 6, les récepteurs aux œstrogènes, RANKL et OPG, le SNS et gène LPR5. Tous ces acteurs sont détaillés ci-dessous.

#### **L'IGF**

L'hormone de croissance IGF va également jouer sur le niveau de masse osseuse de l'os trabéculaire. L'IGF va agir à la fois sur la plaque de croissance mais aussi au niveau des ostéoblastes.

#### **Les gènes sox5 et sox6**

Les gènes sox5 et sox6 sont des facteurs transcriptionnels qui permettant la différenciation des chondrocytes, plus particulièrement leur mise en colonne qui élabore ensuite le réseau trabéculaire osseux. Par conséquent, le bon « état » des chondrocytes est nécessaire pour l'obtention d'un os trabéculaire de qualité.

Les œstrogènes mais aussi les androgènes ont démontré leurs rôles dans la densité minérale osseuse. Il serait responsable de la stimulation de l'ossification endochondrale au début de la puberté puis ensuite de la fermeture de la plaque de croissance à la fin de la puberté.

## Les récepteurs aux œstrogènes :

Il existe 2 types de récepteurs aux œstrogènes (ER) : alpha et beta.

Ils sont tous les deux présents au niveau des cellules osseuses.

ER alpha aurait un effet régulateur uniquement chez l'homme, alors que ER alpha ainsi que beta auraient un effet régulateur chez la femme.

ER alpha semble réguler positivement la longueur des os chez l'homme et la femme.

A l'inverse, ER beta semble la réguler négativement.

Il faut noter que les androgènes vont à la fois agir sur les récepteurs aux androgènes et ER alpha. Cette double action va être responsable de la formation osseuse périoste, mais également du plus grand diamètre osseux constaté chez l'homme. De plus, ce phénomène serait responsable d'un meilleur maintien de l'os trabéculaire.

Les paramètres régulant le remodelage osseux et l'architecture osseuse se trouvent dans le secteur de l'os appelé os trabéculaire. Le remodelage osseux et l'architecture vont dépendre dans un premier temps de l'activité des ostéoblastes. A l'âge adulte la plaque de croissance, quant à elle, n'est plus active.

Au niveau du secteur cortical, l'apposition ostéoblastique périostée et l'activité des ostéoclastes au niveau de l'endoste vont déterminer son épaisseur corticale ainsi que le diamètre total de l'os. L'épaisseur corticale et l'épaisseur de l'os constituent 2 paramètres essentiels pour l'une des missions de l'os, la résistance mécanique.

Enfin l'aromatase joue un rôle important dans cette régulation.

## L'équilibre RANKL et OPG :

Le récepteur RANK se situe sur les ostéoclastes et peut être activé par le ligand RANKL ou inhibé par le ligand OPG.

Le ligand RANKL est produit par les ostéoblastes. Il s'agit donc ici d'une régulation locale du remodelage osseux.

Ce mécanisme sera utilisé pour traiter l'ostéoporose en administrant des analogues d'OPG permettant de freiner la résorption osseuse.

De plus, l'analyse polymorphique d'OPG pourrait expliquer des phénotypes ostéoporotiques différents.

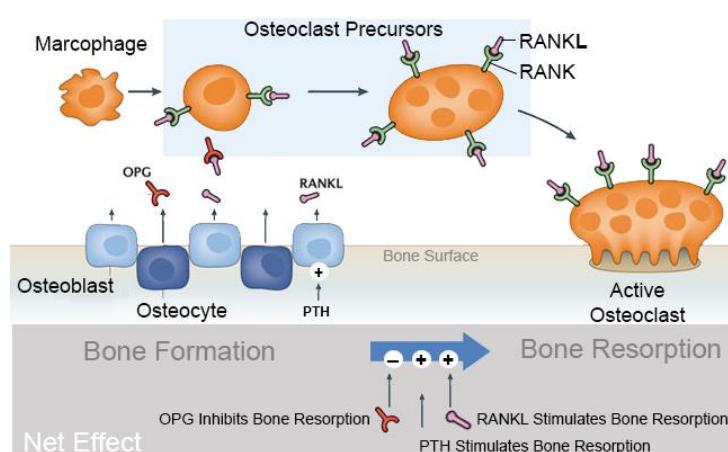


Figure 2 : Schéma représentant l'équilibre RANKL et OPG (5).

## Le SNS et le gène LRP5 :

### Le SNS :

Le rôle du système nerveux sympathique (SNS) est assez récent dans l'explication de l'ostéoporose.

Le SNS est impliqué dans des ostéoporoses avec perte osseuse par découplage entre la résorption et l'ostéof ormation.

Les récepteurs Beta-adrénergiques sont présents à la surface des cellules osseuses. Le tissu osseux est richement innervé et les ramifications nerveuses sont au contact des ostéoblastes et ostéoclastes.

Le SNS semble d'abord avoir un rôle dans la médiation de l'action de la leptine.

Il faut noter que le SNS est le médiateur des contraintes mécaniques que subit l'os.

### Le LRP 5 (6):

Le LRP5 est un récepteur de la famille des récepteurs LDL.

Lors de son inactivation chez des souris, ces dernières souffrent d'ostéoporose dû à un dysfonctionnement des ostéoblastes. Dans le cas des souris, les récepteurs sont présents en faible quantité et n'effectuent pas leur rôle habituel correctement. Le taux d'ostéof ormation est donc diminué alors que l'activité des ostéoclastes est inchangée.

Ce phénomène est donc appelé : freinage ostéoblastique. Il est provoqué par la diminution de stimulation de la voie impliquant le récepteur Frizzled avec comme corécepteur le récepteur LRP5 et Wnt comme ligand.

Physiologiquement, le récepteur LRP5 appartenant à la famille des récepteurs LDL est situé sur la membrane ostéoblastique tout comme les récepteurs Frizzled et Kremen. Les récepteurs Frizzled et LRP5 peuvent se fixer à Wnt (corécepteur) pour stabiliser la bétacaténine et ainsi activer la formation osseuse. Si Dkk et Kremen se lient ensemble, la formation osseuse devient impossible du fait de l'internalisation du récepteur LRP5, ne permettant pas de lier et Wnt et ainsi ne stabilisant pas la bétacaténine. A l'inverse, le gain de fonction de LRP5 va entraîner un phénotype avec une masse osseuse élevée. LRP5, Wnt et la bétacaténine jouent alors un rôle majeur dans la formation osseuse.

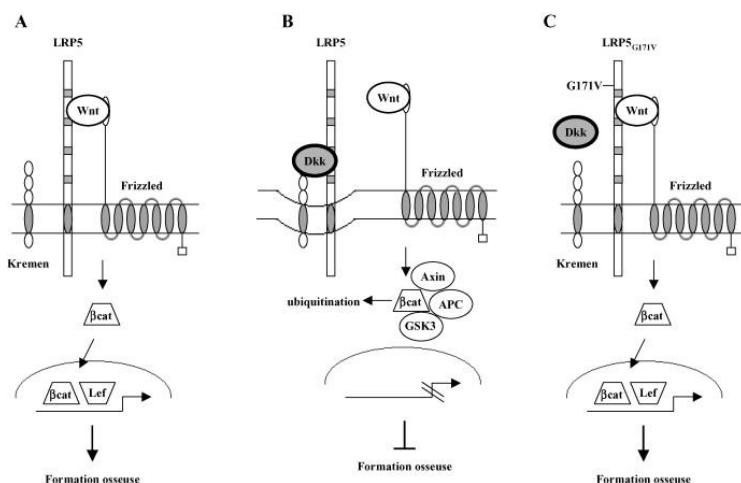


Figure 3 : Schéma représentant le rôle de LRP5, Wnt et la bétacaténine dans la formation osseuse (6).

### 1.1.3. Types d'ostéoporose

Il existe différents types d'ostéoporose :

- Ostéoporose primitive chez la femme : Post-ménopausique (avec ou sans fracture)
- Ostéoporose primitive chez l'homme
- Ostéoporose primitive chez la jeune femme (lié à la génétique)
- Ostéoporose secondaire : à une pathologie (endocrinopathie, inflammations chroniques) ou à des traitements médicamenteux (cortisone)
- Ostéoporose liée à la carence en vitamine D

Les formes d'ostéoporose primaire ou également appelée primitive sont les plus courantes, notamment celle liée à l'âge.

## a) L'ostéoporose post-ménopausique

L'ostéoporose post-ménopausique est une forme d'ostéoporose dite primaire/primitive.

Les œstrogènes jouent un rôle important dans le remodelage osseux. Ils permettent un bon remodelage osseux en diminuant le phénomène de résorption osseuse et en favorisant l'ostéoformation.

Lors de la ménopause, la femme est victime de carence en œstrogènes et perd donc tous ces avantages. L'os se dégrade plus rapidement et ne se régénère plus (7).

La ménopause survenant uniquement chez la femme, fait que cette pathologie touche 3 à 4 fois plus les femmes que les hommes (INSERM).

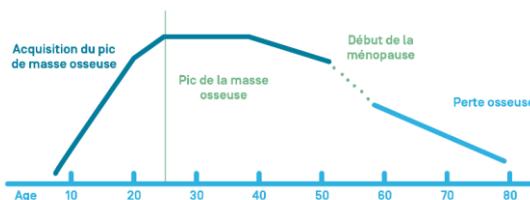


Figure 4 : Graphique représentant l'évolution de la masse osseuse au cours du temps chez la femme

(Source : Hôpital de la Tour (2))

## b) L'ostéoporose chez l'homme (8)

L'ostéoporose est une pathologie trop souvent associée à une pathologie exclusivement féminine.

Cet a priori fait que cette pathologie est sous-diagnostiquée dans la population masculine.

L'INSERM estime que ¼ des fractures de fragilité surviennent chez les hommes.

L'ostéoporose masculine n'est donc pas anodine.

L'ostéoporose chez l'homme va dépendre majoritairement des comorbidités et facteurs de risques à la différence de l'ostéoporose chez la femme. En effet, chez la femme, le facteur temps est majeur avec la notion de carence hormonale survenant à la ménopause.

Par conséquent, chez l'homme l'ostéoporose peut être considérée d'origine secondaire.

A ce jour, il n'existe pas d'équivalent de la ménopause chez l'homme même si on note une légère diminution de la sécrétion d'hormones sexuelles au cours du temps.

L'hormone majoritairement responsable d'ostéoporose chez la femme comme chez l'homme est l'œstradiol. Les autres androgènes comme la testostérone sont en cours d'étude pour déterminer leur potentiel rôle dans l'ostéoporose masculine.

Les trois situations dans lesquels une ostéoporose chez l'homme est le plus souvent retrouvée sont donc : la prise d'anti-androgènes pour traiter un cancer de la prostate, un traitement prolongé par glucocorticoïdes ou un antécédent de fractures.

Il faut noter que physiologiquement, il existe une inégalité homme/femme sur les os.

Les os masculins sont plus volumineux avec un diamètre grossissant par apposition périostée.

De plus, les fractures chez l'homme surviennent généralement avec une DMO plutôt normale, avec seulement un contexte d'ostéopénie.

Concernant les traitements, les bisphosphonates, le Dénosumab et le Tériparatide auraient la même efficacité sur la DMO chez la femme que chez l'homme. Les premiers traitements utilisés et prouvés comme efficaces pour diminuer le risque de fracture chez l'homme sont l'Acide zolédonique et le Dénosumab.

### c) L'ostéoporose chez le patient jeune

Nous parlerons ici de patients âgés entre 25 et 30 ans. Nous avons vu que l'ostéoporose touche le plus souvent des femmes et des hommes d'un certain âge, notamment au-dessus de 50 ans chez la femme.

Comme cela a été abordé dans la partie Physiopathologie, la mutation du gène LRP5 peut entraîner une modulation de la voie Wnt. Cette modulation peut engendrer un gain excessif de masse osseuse ou à l'inverse être la cause de perte osseuse importante.

La perte de fonction de LRP5 entraîne une ostéoporose pédiatrique très sévère. Elle associe un syndrome d'ostéoporose avec pseudogliome ; soit une cécité congénitale avec une masse osseuse très basse (Z-score lombaire < -4) et un risque accru de fractures.

Une ostéoporose causée par une mutation de ce gène peut donc dans ce cas être héréditaire et transmise à la descendance du patient.

### d) L'ostéoporose secondaire

L'ostéoporose secondaire se définit comme une ostéoporose survenant suite à une autre pathologie ou à la prise d'un médicament favorisant l'ostéoporose (9).

#### L'ostéoporose suite à une pathologie

Les types de pathologies concernées sont :

- Des pathologies endocriniennes (Hyperparathyroïdie primitive, Hyperthyroïdie évolutive, Hypercorticisme, Hypogonadisme androgénique ou estrogénique prolongé d'origine chirurgical ou médicamenteux)
- Ostéogénèse imparfaite

Le traitement de la cause reste à ce jour le meilleur moyen d'éviter toute ostéoporose ou fracture ostéoporotique.

Cependant celui-ci est impossible lorsque la pathologie est elle-même causée par un médicament comme dans le cas de l'hypogonadisme induit par un anti-aromatase ou un agoniste de la Gn-RH.

Dans ce cas, un traitement par biphosphonate pourra être envisagé. Cependant il n'existe aucun biphosphonate indiqué de manière plus précise pour les pathologies citées ci-dessus.

## Ostéoporose suite à l'hypogonadisme masculin

Ici sera abordé l'hypogonadisme fonctionnel et d'origine organique. L'hypogonadisme médicamenteux, majoritaire cause d'hypogonadisme, est abordé dans la partie ci-dessous.

C'est une cause majoritairement retrouvée chez l'homme.

L'hypogonadisme chez l'homme engendre une baisse de biodisponibilité des hormones sexuelles masculines.

La SHBG est également corrélée avec le DMO de la hanche et l'augmentation du risque fracturaire des vertèbres(3).

L'hypogonadisme participe à la diminution de la masse et par conséquent de la force musculaire. Ce phénomène se nomme la sarcopénie. Cette diminution de force musculaire va favoriser le risque de chute et donc de fractures.

## Ostéoporose suite à une hyperparathyroïdie primitive

La résorption osseuse engendrée par l'hyperparathyroïdie primitive va jouer sur l'os cortical en favorisant la résorption osseuse endostée. L'os trabéculaire semble moins affecté.

Le mécanisme d'action est une hyperactivité d'une hormone nommée PTH, responsable de libération de calcium de l'os à la circulation sanguine.

## Ostéoporose suite à une hyperthyroïdie

Il s'agit principalement d'hyperthyroïdie survenant dans la période de préménopause.

La TSH régulerait négativement le remodelage osseux, avec une action directe sur les cellules osseuses. Cette découverte a été faite sur un modèle murin (3).

## Ostéoporose suite à un hypercorticisme (10)

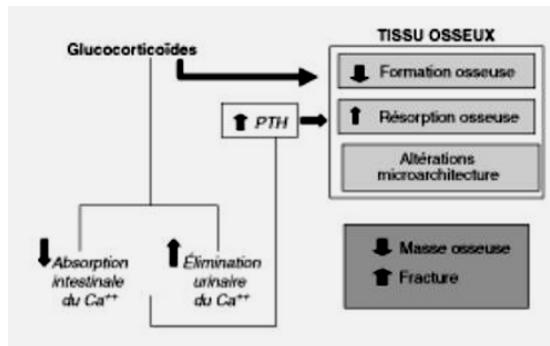


Figure 5 : schéma représentant l'impact des glucocorticoïdes sur l'os (10)

Pour rappel, les glucocorticoïdes agissent sur l'os directement, mais aussi de manière indirecte en diminuant l'absorption de calcium et favorisant son élimination rénale, ainsi que jouant sur la production d'hormones sexuelles. Les glucocorticoïdes favorisent l'apoptose, diminuent la genèse des ostéoblastes et favorisent les ostéoclastes en augmentant la production de RANKL et diminuant l'OPG.

De plus, la diminution de disponibilité sanguine va augmenter la sensibilité des cellules osseuses à la PTH. Quant au rôle des glucocorticoïdes sur les hormones sexuelles, ils diminuent la sécrétion d'androgènes par les surrénales.

L'ostéoporose suite à un hypercorticisme est donc due à une baisse de remodelage et une augmentation de la résorption. Il a été démontré, qu'en plus de diminuer la masse osseuse, l'hypercorticisme entraînerait une fragilisation de l'architecture osseuse surtout au niveau trabéculaire.

La fracture vertébrale est la fracture la plus courante dans le cas d'hypercorticisme qu'il soit induit par des corticoïdes ou par une pathologie telle que le Syndrome de Cushing. Des fractures vertébrales sont présentes chez 20 à 80% des patients atteints de syndrome de Cushing lié à un adénome corticotrope ou à un adénome surrénalien. Peu d'études sont menées, mais d'après des analyses de petits groupes de patients, un traitement du syndrome de Cushing permettrait de retrouver une densité minérale osseuse normale, hormis chez les patients jeunes ou âgés.

Ici, nous nous intéressons à l'hypercorticisme induit par une pathologie, par conséquent le syndrome de Cushing. L'hypercorticisme dû à un traitement par corticothérapie sera abordé dans la partie suivante.

Concernant la prise en charge et la prévention de l'ostéoporose induite par le syndrome de Cushing se trouve la supplémentation vitaminocalcique. Celle-ci devra être prudente du fait de la calciurie relativement élevée dans le cas de syndrome de Cushing. De plus, un traitement anti-ostéoporotique pourra être envisagé selon les recommandations de la HAS (Cf ostéoporose induite par corticothérapie).

## L'ostéoporose suite à la prise d'un médicament

Les principaux médicaments pouvant affecter le processus osseux et favoriser l'ostéoporose sont :

- Les corticoïdes par voie générale de manière prolongée
- Les Anti-aromatases
- Les Agonistes Gn-rh
- Le Depo Provera®
- Inhibiteurs de la pompe à protons

### Les corticoïdes (9) (11):

Il s'agit de la plus fréquente des causes d'ostéoporose secondaire (12).

Une corticothérapie par voie générale sur une longue durée peut malheureusement favoriser l'apparition d'ostéoporose chez le patient.

Un usage prolongé correspond à un usage supérieur à 3 mois.

Cela concerne plus particulièrement les corticothérapies dépassant une dose de 7.5 mg équivalent de prednisone par jour. Le dosage est rapporté à la prednisone, corticoïde le plus courant, car en effet, il existe un large nombre de molécules dans la famille des corticoïdes.

#### ➤ Indications des corticoïdes :

Les corticoïdes ont de nombreuses indications dans divers domaines.

Divers domaines dans lesquels les corticoïdes sont prescrits (ainsi que quelques exemples d'indication pour chaque domaine issu du RCP de la Prednisone 5mg (13), utilisé comme référence) :

- Dermatologie (exemple : urticaires aigues, dermatoses bulleuses auto-immunes...)
- Gastro-entérologie (exemple : poussées évolutives rectocolites hémorragiques, maladie de Crohn, hépatite alcoolique aigue sévère, hépatite chronique active auto-immune)
- Endocrinologie (Thyroïdite subaiguë De Quervain, certaines hypercalcémies)
- Hématologie (Purpura thrombopénique immunologique sévère, anémie hémolytique auto-immune, hémopathie maligne lymphoïde, érythroblastopénie chronique acquise ou congénitale)
- Infectiologie (Péricardite tuberculeuse et formes graves de tuberculose, pneumopathie à *Pneumocystis carinii* avec hypoxie sévère)
- Pathologies systémique (poussées évolutives lupus érythémateux disséminé, vascularite, sarcoïdose viscérale)
- Cancérologie (traitement antiémétique au cours des chimiothérapies antinéoplasiques, poussées inflammatoires et œdémateuses suite aux traitements antinéoplasiques)
- Néphrologie (Syndrome néphrotique de différents types, néphropathie lupique, sarcoïdose granulomateuse intra rénale, glomérulonéphrite extra-capillaire primitive)
- Neurologie (Myasthénie, œdème cérébral de cause tumorale, polyradiculonévrite chronique idiopathique inflammatoire, spasme infantile, syndrome de Lennox-Gastaut, sclérose en plaque en poussée)
- Ophtalmologie : uvéite antérieure et postérieure sévère, exophthalmie œdémateuse, certaines neuropathies optiques)

- ORL (Otites séreuses, polyposis nasosinusienne, sinusites aigues ou chroniques, rhinite allergique saisonnière en cure courte)
- Pneumologie (asthme persistant, bronchopneumopathie chronique obstructive en évaluation de la réversibilité du syndrome, sarcoïdose évolutive, fibrose pulmonaire interstitielle diffuse)
- Rhumatologie (polyarthrite rhumatoïde, maladie de Horton, Rhumatisme articulaire aigu, névralgies cervico-brachiales sévères et rebelles)
- Transplantation d'organes (prophylaxie ou traitement du rejet de greffe)

➤ Corticoïdes : mécanisme d'action sur l'os (14)

Les corticoïdes vont agir de manière directe sur les os en favorisant l'apoptose des ostéoblastes, cellules responsables de l'ostéoformation. Ils vont influencer le taux d'ostéoprotégérine pour le diminuer au profit du RANK-L, activateur des ostéoclastes, favorisant alors la résorption osseuse.

Les corticoïdes vont aussi diminuer la production des hormones : LH, FSH, testostérone, œstrogène nécessaire au bon déroulement du modelage osseux.

Au niveau musculaire, ils diminuent la force musculaire entraînant une diminution de la formation osseuse habituellement stimulée par la mobilisation active des muscles.

Pour finir les corticoïdes vont jouer sur l'absorption et l'élimination du calcium. Celui-ci est d'une part moins absorbée au niveau intestinal, et plus excrété dans l'urine par le rein. Ces deux mécanismes vont diminuer sa biodisponibilité et donc la possibilité qu'il renforce l'os. Mais également engendrer une hyperparathyroïdie secondaire, favorisant la résorption osseuse (3).

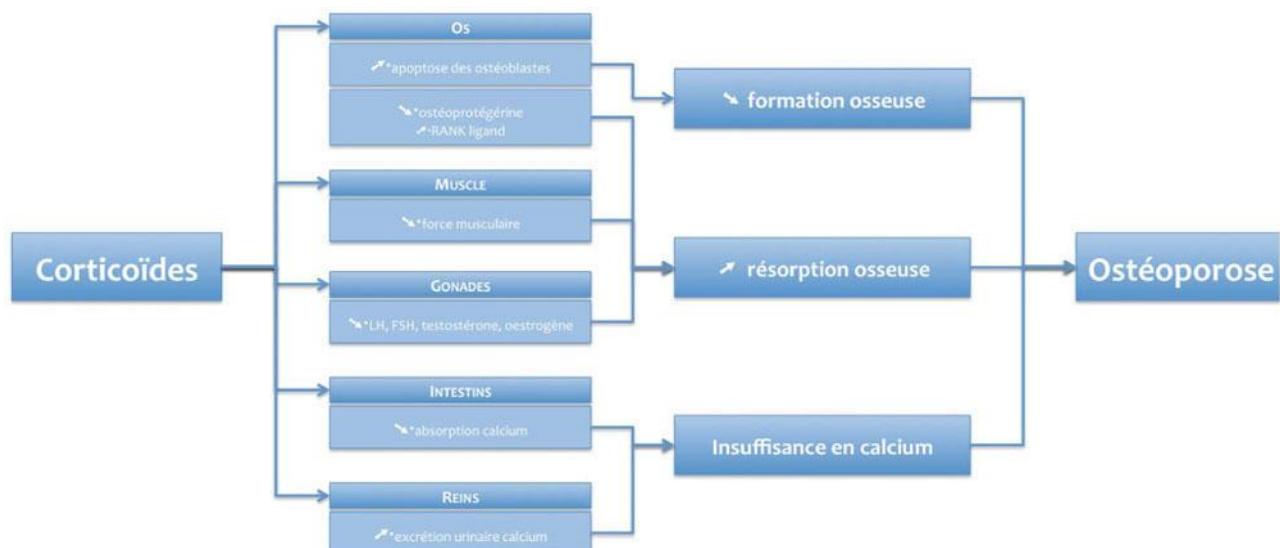


Figure 6 : Schéma représentant des différents mécanismes des corticoïdes influençant sur l'ostéoporose (14)

➤ Corticoïdes et ostéoporose : effet indésirable recensé

L'exemple de la Prednisone sera étudié ici car il a été évoqué. Le dosage étudié sera le 5mg de prednisone. Le RCP de la Prednisone 5mg comprimé sécable (pris en tant que référence dans cette partie du travail) renseigne des effets indésirables à types d'ostéoporose, de tassements vertébraux, de fractures, d'atrophie musculaire.

La fréquence des ces affections musculosquelettiques n'est pas déterminée à ce jour.

➤ Les traitements anti ostéoporotiques de l'ostéoporose cortisonique (9):

Il est important d'envisager des traitements anti-ostéoporotiques, mais il ne faut pas oublier l'importance de la prévention également dans ce type d'ostéoporose. Il s'agit notamment d'utiliser la dose la plus faible possible, sur une durée courte, à application locale de préférence. De plus, il est important de rechercher les facteurs de risques du patient (carence en vitamine D, sédentarité, tabac et alcool, risque de chutes). Un traitement ostéoporotique devra être instauré dès le début du traitement cortisonique si le patient a des antécédents de fractures ostéoporotiques.

Dans le cas où le patient n'a pas d'antécédents de fractures ostéoporotiques, un traitement devra être instauré en cas de T-score rachidien ou fémoral  $< -1.5$ .

En effet, les corticoïdes atteignent un niveau maximal d'effet néfaste sur les os dès le premier mois de traitement. C'est pourquoi il est important d'instaurer un traitement anti ostéoporotique le plus rapidement possible.

Les recommandations de traitements anti-ostéoporotiques dans le cadre d'une corticothérapie sont les suivants :

| Situation                                                                                                                                                                                                                                                           | Recommandation                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Femme ménopausée et homme $\geq 50$ ans avec une dose d'équivalent prednisone $\geq 7,5$ mg/j ou un antécédent de fracture de faible traumatisme ou un âge $\geq 70$ ans ou un Tscore $\leq -2,5$ DS (déviation standard) à un des 2 sites                          | Risédronate 5 mg par jour, ou Acide zolédrone 5 mg en perfusion IV 1 fois par an (femme ménopausée à risque élevé de fracture) ou le Tériparatide (remboursé après au moins 2 fractures vertébrales)                                                             |
| Femme ménopausée et homme $\geq 50$ ans avec une dose d'équivalent prednisone $< 7,5$ mg/j et pas d'antécédent de fracture de faible traumatisme et un âge $< 70$ ans et un Tscore $> -2,5$ DS aux 2 sites<br>ou<br>Femme non ménopausée et chez l'homme $< 50$ ans | Traitement selon le calcul du FRAX ajusté                                                                                                                                                                                                                        |
| Femme ou homme à risque élevé de fracture recevant une corticothérapie au long cours par voie générale                                                                                                                                                              | Acide zolédrone (chez la femme, uniquement si ménopausée) 5 mg en perfusion IV 1 fois par an, ou le tériparatide 1 injection de 20 µg par voie sous-cutanée 1 fois par jour, pour une durée de 18 mois maximum (si existence d'au moins 2 fractures vertébrales) |
| Perte osseuse associée à un traitement systémique à long terme par glucocorticoïdes chez les adultes à risque élevé de fracture                                                                                                                                     | Dénosumab (AMM mais non remboursé, décembre 2018)                                                                                                                                                                                                                |

Tableau 1 : Recommandations de traitements anti-ostéoporotiques dans le cadre d'une corticothérapie sont les suivants (source : Ostéoporose – Prise en charge , VIDAL (12))

## Les anti-aromatases

*Exemple du Létrozole 2.5mg comprimé (15)*

➤ Les indications du Létrozole :

Le Létrozole 2.5mg est un médicament utilisé dans le traitement du cancer du sein pour les indications suivantes :

- Traitement adjuvant du cancer du sein invasif à un stade précoce chez la femme ménopausée avec des récepteurs hormonaux positifs.
- Prolongation du traitement adjuvant du cancer du sein hormono-dépendant invasif chez la femme ménopausée ayant préalablement reçu un traitement adjuvant standard par le tamoxifène pendant 5 ans.
- Traitement de première intention du cancer du sein hormono-dépendant à un stade avancé chez la femme ménopausée.
- Traitement du cancer du sein à un stade avancé après rechute ou progression de la maladie chez la femme ménopausée (statut endocrinien de ménopause naturelle ou artificielle) ayant été préalablement traitée par des antiestrogènes.
- Traitement néoadjuvant chez la femme ménopausée avec des récepteurs hormonaux positifs présentant un cancer du sein HER-2 négatif lorsque la chimiothérapie n'est pas adaptée et que la chirurgie immédiate n'est pas indiquée.

➤ Mécanisme des anti-aromatases et conséquences sur l'os (16):

Le Létrozole est un inhibiteur de l'aromatase.

L'aromatase est l'enzyme qui permet à la femme ménopausée de produire une petite quantité d'œstrogène à partir des androgènes.

Les anti-aromatases inhibent alors la synthèse de cette petite quantité d'œstrogènes à partir d'androgènes chez la femme ménopausée.

Le taux d'œstrogène étant encore plus diminué que chez la femme ménopausée sans cancer du sein, l'os est d'autant plus fragilisé.

➤ Anti-aromatase et ostéoporose : effet indésirable recensé (15)

Les myalgies, les douleurs osseuses, l'ostéoporose, les fractures osseuses, l'arthrite sont malheureusement des effets indésirables référencés comme fréquents dans le RCP pour le Létrozole 2.5mg.

➤ Médicament anti-ostéoporotique (indiqués) dans le cadre d'ostéoporose induite par Létrozole :

Il n'y a pas de traitement avec une indication particulière pour l'ostéoporose induite par la prise d'anti-aromatase. Le choix du traitement se fera selon la clinique et le paraclinique. (*Cf partie traitement*)

## Les agonistes de Gn-rh (ou LH-RH)

Exemple du Zoladex®

➤ Les indications du Zoladex® :

Zoladex 3,6 mg® :

- Traitement du cancer de la prostate métastasé. Un effet favorable du médicament est d'autant plus net et plus fréquent que le patient n'a pas reçu antérieurement de traitement hormonal.
- Traitement adjuvant à la radiothérapie externe dans le cancer de la prostate localement avancé (stade T3-T4 de la classification TNM ou stade C de la classification AUA).
- Traitement du cancer du sein métastatique hormono-dépendant de la femme préménopausée quand une suppression de la fonction ovarienne est nécessaire. Remarque : Ce médicament n'est en aucune façon le traitement adjuvant du cancer du sein non métastasé.

Zoladex 10,8 mg® :

- Traitement du cancer de la prostate métastasé.
- Traitement adjuvant à la radiothérapie externe dans le cancer de la prostate localement avancé (stade T3-T4 de la classification TNM ou stade C de la classification AUA).

➤ Mécanisme des agonistes de Gn-rh (ou LH-RH) (17)

La fixation des agonistes au niveau des récepteurs de l'hypophyse va créer une saturation.

On aura d'abord un pic de production de LH/FSH puis une mise en repos de l'hypophyse et par conséquent un arrêt de production d'hormones sexuelles.

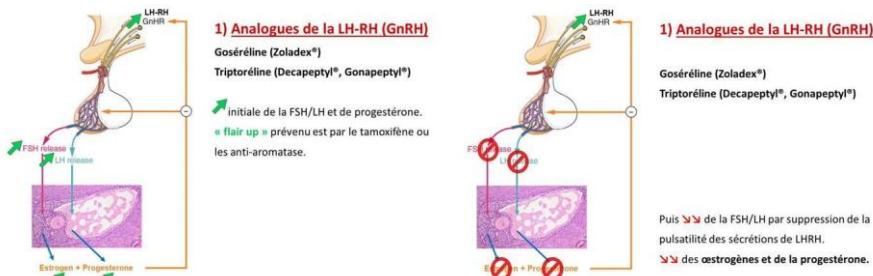


Figure 7 : Schéma représentant le mécanisme d'actions des agonistes de la Gn-rh dans le traitement du cancer du sein au cours du temps. (source : pharmacomedicale.org (17))

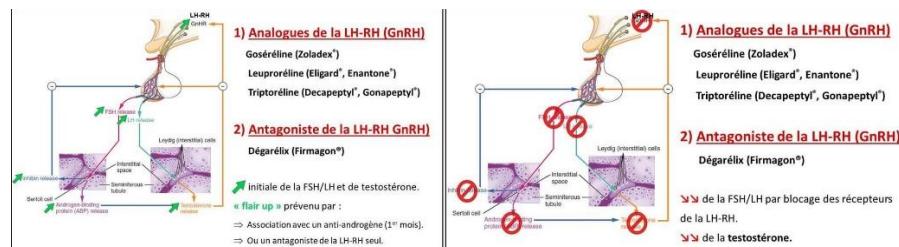


Figure 8 : Schéma représentant le mécanisme d'actions des agonistes de la Gn-rh dans le traitement du cancer de la prostate au cours du temps. (source : pharmacomedicale.org (17))

➤ Agonistes Gn-rh et ostéoporose : effet indésirable non recensé :

L'effet indésirable ostéoporose qui pourrait être causé par les agonistes de la Gn-rh comme le Zoladex® n'est pas référencé dans le RCP du Zoladex 3.6mg®, ni du Zoladex 10.8mg®. Cependant des douleurs osseuses sont référencées comme fréquentes chez l'homme pour les deux dosages.

De plus, il n'est pas non plus référencé pour la spécialité Décapeptyl 0.1mg®. Seul des douleurs osseuses sont recensées.

➤ Médicament anti-ostéoporotique indiqués dans le cadre d'ostéoporose induite par agonistes de Gn-rh (Zoladex®)

Il n'y a pas de traitements en particulier indiqués dans l'ostéoporose induite par des agonistes/antagonistes de GnRH induisant une ostéoporose par hypogonadisme. Le choix du traitement se fera selon la clinique et le paraclinique.

**Depo provera® (18)**

➤ Indications du Depo provera® (Acétate de médroxyprogesterone)

Contraceptif à longue durée d'action (3 mois), utilisé lorsque l'usage de tout autre contraception n'est possible. Une évaluation du bénéfice/risque vis-à-vis du risque d'ostéoporose à tout âge doit être effectué.

➤ Mécanisme d'action du Depo Provera®:

L'acétate de médroxyprogesterone est un progestatif de synthèse. Il a donc une action anti-gonadotrope permettant le blocage de l'ovulation. Mais il va également modifier la glaire cervicale. A la différence des progestatifs norstéroïdiens, il n'a pas d'action androgénique, et n'est pas transformé en métabolite oestrogénique.

➤ Depo provera® et ostéoporose : effet indésirable recensé

Des affections musculo-squelettiques tels que l'ostéoporose, les fractures ostéoporotiques ont été recensées. Elles sont considérées comme rares (1/1 000 - 1/10 000)

➤ Précautions et mises en garde, traitement :

Une perte de densité minérale osseuse peut être constaté du fait de la diminution du taux d'œstrogènes dans le sang. La perte est proportionnellement plus importante avec la durée d'utilisation du traitement. Cependant, il est constaté une ré-augmentation du taux d'œstrogènes et de la DMO à l'arrêt du traitement. Ce phénomène est plus inquiétant chez l'adolescente. L'impact sur le long terme d'une utilisation à l'adolescence est encore peu connu. Malgré le fait que certaines études montrent un retour de DMO du rachis lombaire normale 1-2 ans après l'arrêt du traitement ; 4-6 ns pour la DMO de la hanche et du col du fémur. C'est pourquoi, l'usage de ce traitement chez l'adolescente doit être réfléchi et discuter. Les autres moyens de contraceptions doivent être considérés comme « inadaptés ou non-acceptables ».

Une étude chez les femmes adultes ne montre pas d'augmentation du risque fracturaire. Cependant, elle n'étudie pas l'effet sur le long terme.

Chez les femmes adultes, il est recommandé de réévaluer la balance bénéfice/risque dans le cas d'usage prolongé au-delà de 2 ans. Il faut apporter une attention particulière aux femmes présentant des facteurs de risque d'ostéoporose.

En prévention d'une potentielle diminution de la densité osseuse, il est recommandé d'avoir un apport adéquat en calcium et vitamine D. Une supplémentation peut être envisagée si l'apport par l'alimentation n'est pas considéré suffisant.

Un traitement de l'ostéoporose peut être mis en place si nécessaire après diagnostic. Le choix du traitement à instaurer se fera en respectant les stratégies thérapeutiques, en fonction des résultats biologiques, radiologiques et cliniques propres au patient.

### **Les inhibiteurs de la pompe à proton (19)**

Exemple de l'Oméprazole 20 mg

➤ Mécanisme d'action des inhibiteurs de la pompe à proton :

Ces molécules inhibent de manière spécifique la pompe à proton, située en position pariétale des cellules gastriques et intestinales. Cette inhibition est réversible et a une durée de 24 heures.

➤ Indications de l'Oméprazole 20 mg

Adultes :

- Traitement et prévention des récidives d'ulcères duodénaux
- Traitement et prévention des récidives d'ulcères gastriques
- Eradication de *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) dans la maladie ulcèreuse gastroduodénale (en association avec des antibiotiques)
- Traitement et prévention des ulcères gastriques/duodénaux liés à la prise d'AINS
- Traitement et traitement d'entretien après cicatrisation de l'œsophagite par reflux
- Traitement du RGO symptomatique.
- Traitement du syndrome de Zollinger-Ellison.

Enfants à partir d'un an et de poids supérieur à 10 kg :

- Traitement de l'œsophagite par reflux.
- Traitement symptomatique du pyrosis et des régurgitations acides en cas de RGO.

Enfants de plus de 4 ans et adolescents :

- Traitement de l'ulcère duodénal consécutif à une infection par *H. pylori* (en association à des antibiotiques)

➤ IPP (Oméprazole 20 mg) et ostéoporose : effet indésirable recensé

Des fractures de la hanche, du poignet et des vertèbres ont été recensées. Elles sont considérées à une fréquence « peu fréquente ».

➤ Précautions et mises en garde, traitement :

Le risque de fracture pouvant être augmenté lors d'utilisation supérieure à 1 an, des précautions doivent être prises. Notamment chez les patients présentant de facteurs de risque.

« Des études observationnelles suggèrent que les inhibiteurs de la pompe à protons peuvent augmenter le risque global de fracture de 10 à 40 % » d'après le RCP de l'Oméprazole 20 mg (19).

Les patients à risque doivent « être pris en charge conformément aux recommandations en vigueur ». Une supplémentation en vitamine D et calcium peut être envisagée si les apports par l'alimentation sont considérés comme insuffisants.

### Traitements hypocalcémiants

De nombreux médicaments peuvent influencer la calcémie et causer des hypo et hypercalcémies (20).

Les traitements engendrant une hypocalcémie favorisent la survenue d'ostéoporose chez le patient.

On retrouve notamment dans ces traitements les classes médicamenteuses des glucocorticoïdes et inhibiteurs de la pompe à proton abordés dans les parties ci-dessus. Mais ce ne sont pas les seuls impliqués bien qu'ils soient les plus connus de nos jours.

Les traitements reconnus comme étant susceptibles de causer une hypocalcémie sont les suivants :

- Diurétiques de l'anse (exemple : furosémide)
- Anticonvulsivants (Carbamazépine, Phénytoïne, Phénobarbital)
- Bicarbonate de sodium
- Estramustine
- Cinacalcet (activation des récepteurs sensibles au calcium à la surface de la cellule principale de la glande parathyroïde, principal régulateur de la sécrétion de PTH)

On retrouve également les médicaments susceptibles de se chélater avec le calcium comme les bipshophonates et les agents chélateurs (exemple : EDTA).

De plus, il faut noter qu'une hypocalcémie est souvent observée chez des patients en hypomagnésémie. L'hypocalcémie serait secondaire à l'hypomagnésémie du fait de la diminution de libération de PTH. En effet, les organes cibles deviennent résistants à la PTH (21).

Le cisplatine et les antibiotiques tels que le Gentamicine, l'Amikacine mais également l'Amphotéricine B (antifongique) sont susceptibles de causer une hypomagnésémie et par conséquent une hypocalcémie.

## e) L'ostéoporose liée à la carence en vitamine D

D'après une étude analysant la prévalence d'anomalies biologiques aboutissant à une ostéoporose secondaire

chez 372 patients ayant subi une fracture récente (22), 353 avaient une anomalie biologique, dont 80% correspondait à une carence en vitamine D (<50 nmol/L).

La vitamine D joue un rôle majeur dans l'absorption du calcium au niveau de l'intestin. La vitamine D et le calcium sont donc 2 éléments indispensables à la minéralisation osseuse. Ostéoporose Canada recommande un apport journalier de 800 à 2 000 UI de vitamine chez les personnes souffrant d'ostéoporose ou disposant de facteurs de risques à celle-ci (23).

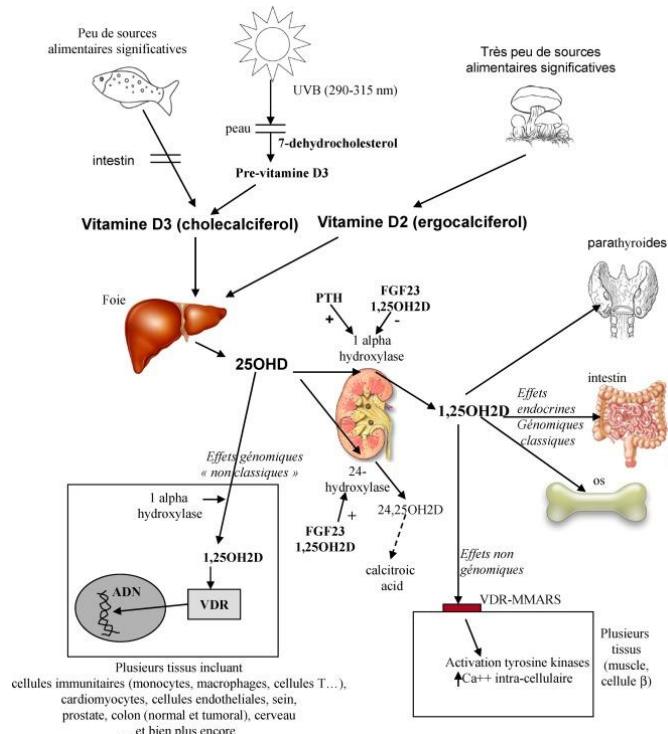


Figure 9 : Schéma du mécanisme de la vitamine D, Source : Vitamine D chez la personne âgée : pourquoi ? Quand ? Comment ? (8) (24)

### Descriptif du schéma / Mécanisme de la vitamine D :

Il existe différentes sources de vitamine D3 : les UVB et l'alimentation. Il faut noter que la source alimentaire représente un faible apport. La vitamine D est activée dans le foie par une hydroxylation en 25OHvitamineD. La forme 1,25(OH)2vitamineD va notamment être impliquée dans l'immunité. Cette forme également produite par le rein va agir sur les parathyroïdes, les intestins, les os et diverses cellules des muscles, du pancréas.

Concernant son action sur l'os, la 1,25OH2vitamineD va permettre une meilleure absorption au niveau de l'intestin, une meilleure fixation au niveau des os.

Une carence en vitamine D peut être causée par un faible apport par l'alimentation mais aussi une faible exposition au soleil. Il sera donc nécessaire de favoriser l'apport de vitamine D par l'alimentation, la supplémentation et l'exposition au soleil.

Il est important de rajouter que la vitamine D ne joue pas seulement un rôle dans la bonne minéralisation de l'os mais aussi dans la transmission nerveuse, la coagulation, la régulation hormonale. Elle intervient aussi dans la santé de la peau et dans le renforcement de l'immunité (25).

#### **1.1.4. Facteurs favorisants (8)**

D'après la note de synthèse de la HAS de 2006, nommée « Prévention, diagnostic et traitement de l'ostéoporose » (9) les facteurs de risques de l'ostéoporose sont les suivants : l'âge, le sexe féminin, la ménopause, la génétique, un faible IMC, la sédentarité, le tabagisme et l'alcoolisme, une carence vitamino-calcique, des pathologies ou traitements inducteurs d'ostéoporose.

On distinguera des facteurs de risques modifiables des non modifiables.

##### **a) Facteurs de risque non modifiables**

###### **L'âge**

Comme cela a été abordé dans la partie Physiopathologie, l'os ne se régénère plus après un certain âge. Il va seulement subir des dégradations et être plus fragile. De plus, les personnes âgées sont plus susceptibles de faire des malaises ou de perdre l'équilibre, entraînant alors des chutes. Des chutes de faible cinétique peuvent entraîner des fractures sur des os fragilisés. On appelle cela des fractures de fragilité. Ce type de fracture est synonyme de perte d'autonomie de la personne âgée.

Ce facteur de risque est de plus en plus présent dans la population notamment du fait de l'allongement de l'espérance de vie.

Il est lui-même influencé par d'autres facteurs qui seront abordés ci-dessous tels que la ménopause qui arrive à un moment donné dans la deuxième partie de la vie de la femme. Mais aussi, la sédentarité évoluant de manière concomitante avec l'âge.

###### **Les antécédents**

Lors de recherches de risques d'ostéoporose chez un patient, il faut s'intéresser aux antécédents familiaux d'ostéoporose ou de fractures, ainsi qu'aux antécédents personnels de fractures.

Concernant les antécédents familiaux, cela fait référence à l'implication du gène LRP5 dans la régulation de l'ostéoformation de l'os. Un patient porteur d'une modification en faveur d'ostéoporose peut l'avoir hérité d'un parent et le transmettre à ses descendants.

De plus, il a été démontré qu'un fémur plus long favoriserait le risque de fracture du fémur. La génétique aurait un impact sur la longueur du fémur et par conséquent sur le risque de fracture héréditaire.

Concernant les antécédents personnels de fractures, une fracture d'un autre os que les vertèbres augmenteraient par 3 le risque de survenue d'une fracture vertébrale. Un premier tassement vertébral, quant à lui, entraînerait un risque multiplié par 5 de survenue d'un nouveau tassement. Tout cela indépendamment des fractures de risques que sont l'âge et l'IMC (26).

## Le sexe (27)

Comme cela a été évoqué dans la partie Epidémiologie, les femmes sont plus touchées que les hommes et notamment plus tôt au cours de la vie.

Les mécanismes sont encore flous mais des hypothèses sont bien formulées à ce jour.

Tout d'abord, la ménopause joue un rôle majeur dans la régulation de l'os du fait de la carence oestrogénique brutale. Ce phénomène n'est pas observé chez l'homme bien qu'on remarque une légère diminution des hormones sexuelles.

De plus, au cours de la mise en place du système osseux, les hommes acquièrent des os plus volumineux que les femmes, et par conséquent plus résistants (Cf. Partie Physiopathologie)

## Certaines pathologies : la Polyarthrite rhumatoïde

La polyarthrite rhumatoïde va constituer un facteur de risque de perte osseuse et de fractures (28).

Trois mécanismes sont en causes :

- L'inflammation des tissus entourant l'articulation : attaque du cartilage et tissu osseux par les cytokines
- Le traitement par corticoïdes
- Un niveau d'activité physique faible : du fait de la symptomatologie douloureuse.

Plus la pathologie est sévère, et moins elle est prise en charge plus rapidement, plus l'ostéoporose se formera rapidement.

Les patients atteints de pathologie auto-immune ont un risque 1,5 fois supérieur de souffrir de fractures de fragilité que les patients sans pathologie auto-immune.

Il est donc important de prévenir les patients atteints de PAR sur l'importance de : pratiquer de l'activité physique, manger équilibrer, diminuer la consommation de tabac et d'alcool, prévenir les chutes pour les personnes âgées, assurer un bon suivi des traitements ainsi que des examens médicaux. (Cf Parties les moyens de la prévention)

### b) Facteurs de risques modifiables

#### Poids et IMC

Le poids va influencer sur l'ostéoporose. L'idéal est d'avoir un poids équilibré adapté à notre morphologie.

Un excès de poids mais aussi un poids insuffisant vont influencer le risque d'ostéoporose.

IMC, signifie Indice de Masse Corporelle correspond au ratio de notre poids en kg sur notre taille, ramenée en mètre carré. Cela permet d'évaluer si notre poids est adapté à notre taille.

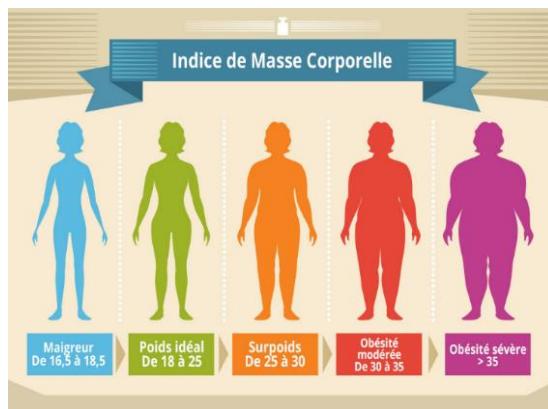


Figure 10 : Indice de Masse Corporel (Source : Centre Médico-Chirurgical de l'Obésité en Charente (29))

Pendant de nombreuses années le surpoids et l'obésité ont été considérés comme des protecteurs de l'ostéoporose.

Plusieurs méta-analyses montrent que plus l'IMC était faible, plus le risque fracturaire était élevé.

De nouvelles études ont permis de voir qu'il n'existe pas de relation linéaire entre l'IMC et la Densité Minérale Osseuse.

On note une augmentation du risque fracturaire pour des IMC  $<20\text{kg/m}^2$  et  $>30\text{kg/m}^2$ . Seul une faible diminution de risque d'ostéoporose est observée chez des patients avec une IMC au-dessus de  $25\text{kg/m}^2$ . L'hypothèse de cette découverte tardive est l'évolution de la prévalence d'IMC faible par rapport à la prévalence des personnes avec un IMC en surpoids ou obèse. En effet, la proportion de personnes obèses croît alors que la proportion de personnes avec un IMC bas est en diminution (30).

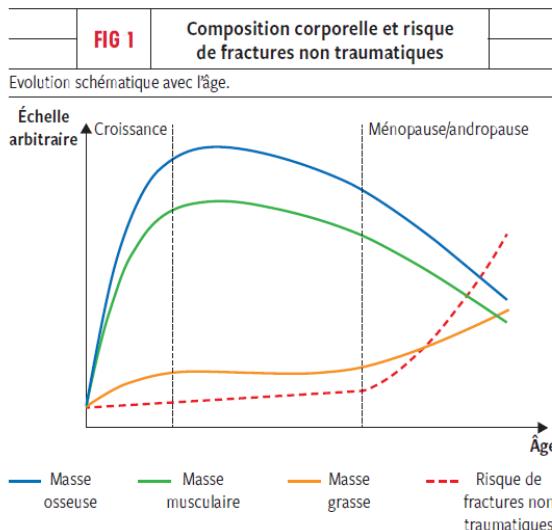


Figure 11 : Graphique représentant l'évolution des différents types de masse du corps au cours du temps (31)

#### Mécanismes et hypothèses dans le cadre d'IMC élevé (31):

Une masse grasseuse importante au niveau de la taille limiterait le risque de fracture de la hanche lors de chutes. Mais il a également été constaté une DMO plus élevée chez des patients avec un IMC élevé en comparaison avec des patients avec une IMC faible.

Cependant les patients obèses auraient un sur-risque de fractures de l'humérus et de la cheville malgré une DMO plus élevée. En effet, la graisse abdominale pourrait être associée à une moins bonne qualité du tissu osseux. Ce phénomène est également décrit chez les personnes atteintes de diabète.

Il est important de rappeler que la masse grasse joue un rôle de stockage dans le corps humain. L'hypothèse d'une diminution de la biodisponibilité sanguine de la vitamine D chez des patients en surpoids ou obèses a donc été émise.

De plus, les patients obèses font partie des patients les plus à risque de chuter tout comme les personnes âgées.

Les fractures les plus courantes chez les patients obèses sont : l'humérus proximal, la clavicule, la cheville.

#### Masses grasses et os (31):

La répartition de graisse se fait sur l'ensemble du corps humain, mais de manière différente selon les individus.

Des études auraient révélé que la masse grasse se situant au niveau viscéral serait la graisse la plus délétère pour l'os, notamment la cause de fractures non vertébrales (indépendamment de l'âge et de la DMO) chez une femme non obèse.

Les différentes localisations de masses grasses et leur impact :

- La masse grasse androïde se localise au niveau abdominal, elle semble être cause d'insulino-résistance, de micro-inflammations chroniques, une modification du bilan lipidique ainsi que des troubles métaboliques.
- La masse gynoïde se localise sur les hanches et aurait un effet bénéfique sur le profil métabolique.
- L'adiposité abdominale, est divisée en masse grasse viscérale et masse grasse sous-cutanée.

Il a été constaté chez les personnes présentant une incidence de fracture élevée avec l'âge, une augmentation de la masse grasse au niveau viscéral.

Il existe cependant 2 autres localisations des graisses plus en profondeur dans le corps qui impactent également sur le bon état de l'os.

Ces 2 localisations sont :

- La graisse en intra et intermusculaire : L'adiposité à ce niveau augmenterait au cours du temps. La graisse en intra-musculaire de la jambe chez les femmes ménopausées diminuerait la masse osseuse notamment au niveau du tibia. L'adiposité au niveau intra et intermusculaire diminuerait les capacités à faire de l'activité physique. Cependant l'impact de la sarcopénie et de masse grasse dans ces deux compartiments sur le risque de chute et de fracture est en cours d'investigation. La graisse au niveau intra-musculaire peut être évaluée par échographie. Elle serait le reflet du niveau d'activité physique du patient (32).
- La graisse en intra-médullaire : Elle correspond à la présence d'adipocytes médullaires au sein de la moelle osseuse. La graisse intra-médullaire est inversement corrélée à la DMO. Elle a été considérée comme une manière de combler la matière osseuse (endo corticale et trabéculaire) perdue lors de l'ostéoporose. Cependant, il a été démontré qu'elle dispose également de propriétés métaboliques. En effet, elle est retrouvée de manière considérablement élevée chez des patients anorexiques, alors que la présence de graisse dans les autres compartiments évoqués sont très diminués. Les adipocytes ont un rôle plus local que global par rapport aux autres adipocytes du corps humain (33).

## Mécanisme et hypothèses dans le cadre d'IMC faible :

Il a été retrouvé chez des patients avec un faible IMC, une faible DMO.

L'hypothèse majeure du mécanisme du risque d'ostéoporose chez des patients avec un faible IMC est l'insuffisance des apports nutritionnels nécessaires à la bonne formation de l'os.

Les patients avec un IMC faible sont plus susceptibles de subir des fractures de la hanche, des vertèbres.

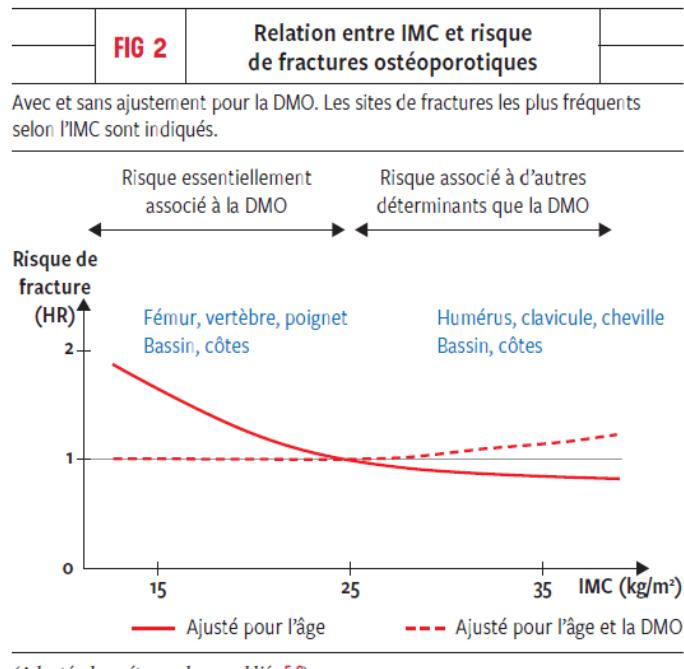


Figure 12 : Graphique représentant l'évolution du risque de fracture selon l'IMC (31).

Nous avons donc vu dans cette partie que la DMO n'est pas le seul déterminant de l'ostéoporose, le poids/IMC prend une place majeure dans la détermination du risque d'ostéoporose.

L'IMC est un critère renseigné dans le questionnaire FRAX.

## **Sédentarité**

La sédentarité définit le manque d'activité physique (34).

L'activité physique inclut toutes les activités pratiquées dans des contextes différents de la vie quotidienne. Cela peut se passer à la maison, au travail, lors de loisirs.

L'inactivité physique correspond à un niveau d'activité physique insuffisant, soit un niveau inférieur à celui recommandé.

La sédentarité se définit comme une faible dépense énergétique lors d'éveil en position assise ou allongée.

En effet, l'os a besoin de contraintes mécaniques régulières pour se consolider ou se maintenir.

L'activité physique influencerait le métabolisme osseux car les contraintes appliquées à l'os lors d'effort seraient de puissants stimulus oestrogéniques (35).

## Tabac et alcool

Le tabac et l'alcool agiraient directement sur les ostéoblastes, cellules responsables de l'ostéoformation (36). De plus, le tabac favorise la survenue précoce de la ménopause.

Le tabac et l'alcool peuvent aussi être responsables de perte de poids, parfois corrélée à une baisse de la DMO.

D'après une étude (37), le tabac et l'alcool seraient responsables d'un état de stress cellulaire activant la production et l'activation d'ostéoclastes responsables d'une dégradation accrue de l'os.

Le Ca  $^{2+}$  et la MTRs dépendante de la calcineurine sont responsables de la différenciation des macrophages en ostéoclastes. Suite à l'induction du stress mitochondrial, les phagocytes ont une plus grande capacité à devenir des ostéoclastes. Par conséquent, le dysfonctionnement de la cytochrome-c-oxydase améliore la fonction phagocytaire et la formation d'ostéoclastes dans les macrophages.

## Des carences vitamino-calciques (38)

Les carences majeures responsables de favoriser l'ostéoporose sont la carence en vitamine D et en calcium. Comme cela a été abordé dans la partie « Ostéoporose liée à la carence en vitamine D », la vitamine D provient de l'alimentation et des UVB. Un patient n'apportant pas assez de vitamine D par l'alimentation et s'exposant peu au soleil est à risque de souffrir de carence en vitamine D.

L'autre élément est le calcium, minéral majoritaire de notre corps. D'après l'ANSES (39) il constituerait 1 à 1.2kg de notre poids corporel. 99% de celui-ci est du calcium osseux participant à la formation de nos os. Le 1% restant, appelé calcium non osseux est utilisé par notre corps pour les contractions musculaires, la conduction nerveuse, la coagulation sanguine, la libération d'hormones etc... Son rôle est majeur dans le bon fonctionnement de notre organisme. A la différence de la vitamine D, l'apport de calcium se fait uniquement par l'alimentation.

Un apport suffisant de vitamine D et de calcium par le biais de l'alimentation doit particulièrement être assuré aux âges extrêmes de la vie.

En 2012, le GRIO préconisait un apport journalier de 1 200mg de calcium et de 800 à 1 200 UI de vitamine D.

Chez l'adulte, la référence nutritionnelle pour la population (RNP) a été mise à jour en 2016. Elle est aujourd'hui de 1000 mg chez les 19-23 ans et de 950 mg chez les plus de 24 ans (39).

D'après l'ANSES, les apports journaliers de vitamine D devraient être de 15 microgrammes (600 UI) par jour pour un adulte (40).

Ces valeurs sont des valeurs cibles à adapter selon le niveau de carence évalué chez le patient, la faible possibilité de s'exposer au soleil ; ou encore la prise de traitement hypocalcémiant.

## Certains médicaments

Comme cela a été abordé dans la partie 1.1.3. d), certains médicaments peuvent favoriser la survenue d'ostéoporose chez le patient.

Or, certains de ces médicaments comme les inhibiteurs de la pompe à proton sont souvent prescrits sans indication valable et sur un trop long terme. C'est pourquoi ils représentent un facteur de risque modifiable.

### 1.1.5. Diagnostic (41) et recherche d'étiologie

Dans cette partie, les différents moyens permettant de diagnostiquer l'ostéoporose seront abordés.

#### a) Examens (41) (42)

##### Imagerie (43)

L'absorptiométrie à rayon X (DXA) constitue la technique de référence en imagerie pour diagnostiquer l'ostéoporose. Il faut noter qu'elle est cependant peu utilisée, mais aussi que 50% des patients ayant subi une fracture ne présentaient pas d'ostéoporose lors de la réalisation de cet examen. Par conséquent, l'imagerie seule ne suffit pas à diagnostiquer l'ostéoporose chez un patient.

L'avantage de cette technique est sa faible dose d'irradiation comparée à d'autres techniques tels que la radiographie et le scanner (44).

##### Objectifs :

Cet examen va analyser la masse grasse, la masse maigre ainsi que le contenu minéral osseux du patient. Concernant le contenu minéral osseux : l'appareil analyse la densité minérale osseuse et sa teneur en calcium.

Concernant la masse maigre : l'appareil analyse l'indice de masse maigre appendiculaire. Si celui-ci est abaissé, il y a un risque de sarcopénie. Comme cela a été vu *dans la partie physiopathologie*, la sarcopénie peut engendrer une baisse de la stimulation de formation de l'os et entraîner plus rapidement de l'ostéoporose.

Concernant la masse grasse : l'appareil analyse la répartition de la masse grasse (androïde et gynoïde). En effet, une localisation de la masse grasse plus ciblé au niveau androïde favoriserait l'apparition précoce d'ostéoporose (*Cf partie physio*). De plus, le contenu du tissu adipeux peut être analysé via le DXA. Tous ces paramètres vont pouvoir nous orienter sur la présence d'ostéoporose et l'origine possiblement liée à une sarcopénie ou une répartition androïde des graisses.

##### Technique (45):

Cet examen ne nécessite aucune préparation particulière. Aucun produit n'est administré au patient. Comme pour toute radiographie le patient doit retirer les montres et bijoux. Une femme enceinte doit se signaler du fait que l'examen par DXA est contre indiqué pendant la grossesse.

L'examen est indolore et dure en moyenne 15 à 20 minutes.

Il existe tout de même des critères qui peuvent entraîner des biais dans les résultats. Il s'agit dans un premier temps d'une incapacité à analyser les résultats si le patient a bougé lors de l'analyse. Mais également si le patient a subi un examen du tube digestif avec un produit de contraste ou encore une scintigraphie osseuse datant de maximum 3 jours.



Figure 13 : exemple d'appareil de mesure de DMO (46)

Les rayons X utilisés sont absorbés à la fois par les tissus mous et les os, cela détermine le coefficient d'atténuation. Un seul faisceau est absorbé par les 2 tissus, il n'est alors pas possible de déterminer la densité minérale osseuse. La technique utilise donc 2 faisceaux d'énergie différentes. Les 2 faisceaux seront absorbés de manière différente. La différence d'absorption totale des deux faisceaux permet d'obtenir la densité minérale osseuse uniquement et soustraire l'absorption des tissus mous. Dans la technique DXA majoritairement utilisée au jour d'aujourd'hui, les deux faisceaux d'énergie différente, sont accompagnés d'un rayon laser. Le laser permet d'évaluer l'épaisseur de la région analysée et permet d'obtenir la proportion de tissus mous maigres ou gras sur la zone et avoir plus de précisions (47).

#### Obtention de la DMO (48):

La DXA permet le calcul de la DMO. Il est important de rappeler que la DMO seule ne suffit pas à diagnostiquer l'ostéoporose, les facteurs de risques ainsi que la clinique sont à prendre en compte. Les zones ciblées par l'examen sont le rachis, le fémur ou le poignet.

| Diagnostics             | T-scores                  |
|-------------------------|---------------------------|
| Densité osseuse normale | $\geq -1$ DS              |
| Ostéopénie              | $-1$ DS $<...>$ $-2,5$ DS |
| Ostéoporose             | $\leq -2,5$ DS            |

T-score: valeurs de masse osseuse sous forme de déviations standards (DS) par rapport au pic théorique de masse osseuse (moyenne des valeurs des jeunes adultes entre 20 et 30 ans).  
DXA: absorptiométrie biphotonique à rayons X.

Figure 14 : interprétation des résultats de DMO

Un patient est considéré en ostéoporose si sa valeur de densité minérale osseuse est inférieure ou égale à -2.5 DS.

Avant le stade d'ostéoporose, est retrouvé le stade d'ostéopénie défini par une valeur de densité minérale osseuse comprise entre -2.5 DS et -1 DS.

Une valeur de DMO supérieure à -1 DS est signe d'une densité minérale osseuse normale.

#### Obtention de la VFA (48):

VFA signifie « Vertebral fracture assesment ».

La DXA permet en effet de dépister une éventuelle fracture vertébrale entre les vertèbres D4 à L5.

Une fracture vertébrale peut être un facteur de risque majeur de récidive d'autres fractures vertébrales.

### **Prise en charge de l'examen (49):**

Tout d'abord, pour être prise en charge, l'examen de mesure de la DMO par DXA doit être prescrit par un médecin.

L'examen est pris en charge par l'Assurance maladie à 70% sur la base d'un tarif fixé à 39.96€.

Cependant il n'est remboursé que dans certaines conditions.

Pour un premier examen de mesure de la DMO, quel que soit l'âge et le sexe du patient, il est remboursé dans les cas suivants :

- Patient avec une pathologie ou un traitement potentiellement inducteur d'ostéoporose
- Patient avec un antécédent de fracture diagnostiquée lors d'une radiographie sans traumatisme majeur

Chez une femme ménopausée avec des facteurs de risques, pour un premier examen, l'examen est remboursé dans les conditions suivantes :

- Patiente avec un antécédent de fracture du col du fémur sans traumatisme chez un parent au premier degré
- Patiente avec un IMC inférieur à  $19 \text{ kg/m}^2$
- Patiente présentant une ménopause considérée comme précoce (ménopause avant 40 ans)
- Patiente avec un antécédent de corticothérapie de plus de 3 mois consécutifs

Chez un patient réalisant un deuxième examen :

- Patiente ménopausée, suite à l'arrêt d'un traitement anti-ostéoporotique qui n'est pas lié à un effet indésirable ayant entraîné un arrêt précoce
- Patiente ménopausée sans fracture, 2<sup>ème</sup> ostéodensitométrie suite à l'apparition de nouveaux facteurs de risques, 3 à 5 ans après l'absence d'initiation de traitement suite à une 1<sup>ère</sup> ostéodensitométrie normale ou présence d'ostéopénie

### **Dosages de calcium (50)**

Le but du dosage du calcium est d'éliminer une potentielle carence, de déterminer la présence d'un désordre phosphocalcique.

Le dosage peut s'effectuer dans le sang ou les urines.

La méthode utilisée est la méthode CPC (O-crésol Phtaléine Complexon). Cette méthode permet de déterminer le calcium total. Lors de cette méthode, le calcium va se complexer au réactif CPC pour former un complexe rouge absorbant à 570 nm. L'absorbance du mélange mesurée à 570 nm permet de déterminer la concentration n calcium dans l'échantillon prélevé (sang ou urine).

Le résultat obtenu est ensuite comparé aux intervalles de références tels que suit :

| <b>INTERVALLES DE REFERENCE (2)</b> |             |               |
|-------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>CALCIUM TOTAL dans le sérum</b>  |             |               |
| <b>Population</b>                   | <b>mg/L</b> | <b>mmol/L</b> |
| Prématuré                           | 62-110      | [1,55-2,75]   |
| 0-10 jours                          | 76-104      | [1,90-2,60]   |
| 10 jours -24 mois                   | 90-110      | [2,25-2,75]   |
| 24 mois-12ans                       | 88-108      | [2,20-2,70]   |
| 12 ans-18 ans                       | 84-102      | [2,10-2,55]   |
| 18-60 ans                           | 86-100      | [2,15-2,50]   |
| 60-90 ans                           | 88-102      | [2,20-2,55]   |
| > 90 ans                            | 82-96       | [2,05-2,40]   |

| <b>CALCIUM TOTAL dans les urines de 24 h :</b> |
|------------------------------------------------|
| < 300 mg/24 h (< 7,5 mmol/24 h).               |

Il est recommandé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence pour la population concernée.

Figure 15 : Exemple de tableau représentant les intervalles de références des concentrations en calcium dans le sang et les urines – Biolabo SAS

Concernant les étiologies, une hypocalcémie peut être causée par une hypoparathyroïdie, dans ce cas, une mesure de la PTH sera également envisagée.

Dans le cas d'une hypercalcémie, elle peut au contraire être associée à une hyperparathyroïdie mais également à un myélome multiple.

### **Dosage 25OHvitamineD (51)**

Le but du dosage est d'éliminer une insuffisance en vitamine D lié à un apport alimentaire insuffisant ou une production endogène trop faible.

Il existe trois méthodes de dosage de la vitamine D. La première méthode correspond à un immunodosage. Il existe ensuite la radio-compétition qui permet un dosage direct sans purification après extraction. Pour finir, la dernière méthode est l'HPLC également appelée chromatographie liquide à haute performance.

L'analyse des résultats de ces méthodes se fait grâce à des valeurs de références définies par les fournisseurs des outils d'analyse. En effet, des résultats peuvent être différents d'une trousse à l'autre pour un même patient. Une trousse correspond au « kit » de réactifs fournit par un fournisseur. De plus, il faut prendre en compte d'autres paramètres dans l'interprétation des résultats. Parmi ces paramètres sont retrouvés : l'âge, l'origine ethnique, la saison à laquelle le dosage est réalisé. La valeur de référence est la valeur de vitamine D à laquelle une différence physiopathologique peut être remarquée.

Il existe une valeur cible entre 30 et 70 ng/mL. En dessous de 10 ng/mL, le patient est considéré en carence. De 10 à 30 ng/mL le patient est considéré au stade d'insuffisance.

Si le patient présente un déficit en vitamine D, cela peut être lié à un apport insuffisant, une malabsorption intestinale, mais aussi un défaut de production ou un excès de perte par voie urinaire. Un traitement anti-épileptique peut également être responsable d'une diminution du taux de vitamine D à cause d'une augmentation de sa dégradation hépatique.

D'autres examens seront à associer au dosage de la vitamine D tel que la phosphorémie, les PAL, la calciurie. Une augmentation du taux de vitamine D dans le sang est lié à un apport alimentaire trop élevé. D'après les recommandations de la HAS de 2013, il est important de doser la vitamine D dans les cas suivants (52):

- « Suspicion de rachitisme
  - Suspicion d'ostéomalacie (fatigue musculaire et douleur osseuse)
  - A 3 mois d'une transplantation rénale
  - Avant et après une chirurgie bariatrique
  - Personne âgées avec chutes répétées
- Noter sur l'ordonnance « Evaluation et prise en charge des personnes âgées sujettes aux chutes répétées »
- Traitement préconisant une mesure de la vitamine D (exemple : bisphosphonates) »

En dehors de ces indications, le dosage de la vitamine D est considéré comme un dosage dit de « complaisance » et n'est pas remboursé par l'assurance maladie.

### **Dosage PTH (53)**

Le but du dosage de la PTH est de rechercher ou d'éliminer une anomalie du métabolisme phosphocalcique. La technique des Ac sandwichs est utilisée. Les trousse de 3<sup>ème</sup> génération pouvant entraîner des résultats biaisés chez les patients dialysés, il est recommandé d'utiliser les trousse de 2<sup>ème</sup> génération.

Une valeur de référence de PTH est définie à 6-50 pg/mL d'après le laboratoire PTH BioIntact.

Une augmentation du taux de PTH correspond à une hyperparathyroïdie. Elle peut être primitive ou secondaire.

Une hyperparathyroïdie primitive correspond à un excès de sécrétion et peut être causée par un nodule. Une hyperparathyroïdie secondaire peut quant à elle être causée par une carence en vitamine D et/ou une insuffisance rénale.

Dans le cas d'une diminution du taux de PTH dans le sang, il s'agit d'une hypoparathyroïdie. Elle peut être causée par un défaut de sécrétion, un rétrocontrôle négatif du fait d'une hypercalcémie.

Il existe également, le syndrome d'Albright responsable d'une pseudo-parathyroïdie.

### **Dosage des hormones (testostérone, LH, FSH)**

#### Dosage de la testostérone (54):

Le but du dosage de la testostérone est de rechercher un hypogonadisme chez l'homme.

La testostérone totale peut être dosée à l'aide de techniques immunologiques. Ces techniques sont suffisamment spécifiques pour doser la dihydrotestostérone directement sans le sérum ou plasma. Cependant, il est recommandé de précéder le dosage d'une extraction pour certains patients ayant de faibles valeurs afin d'être plus spécifique. L'extraction fait appel à un solvant et la RIA par compétition.

Concernant le dosage de la testostérone uniquement non liée aux protéines porteuses SHBG et CBG il faudra utiliser une technique causant la précipitation via une solution saturée de sulfate d'ammonium et l'application d'une centrifugation au mélange de sang et de solution 50/50. La même technique d'immunodosage est appliquée au surnageant pour obtenir le dosage de la testostérone.

Le dosage de la testostérone libre (ou non liée) est plus complexe et fait intervenir une dialyse à travers une membrane semi-perméable.

Une diminution du taux de testostérone peut être le signe d'un hypogonadisme pathologique. La cause primaire ou secondaire devra être recherchée. Il faut garder à l'esprit l'existence de variations physiologiques du taux de testostérone au cours de la vie, notamment au cours du développement humain.

#### Dosage de la LH et FSH (55) (56):

Il existe différents types de techniques pour doser la LH : enzymatique, chimiluminescent/fluorescent, colorimétrique, la signal radio-isotopique, l'immunométrie avec la méthode sandwich d'anticorps monoclonaux.

Les valeurs de dosage obtenues peuvent être différentes d'une technique à une autre pour un même patient.

Les valeurs de références vont être différentes selon la technique utilisée. La valeur du dosage obtenue est à analyser avec d'autres paramètres tels que l'âge, le sexe, le moment du cycle hormonal chez la femme.

### **Uries des 24h**

#### Cortisolurie (57):

Le but du dosage du cortisol libre urinaire est de diagnostiquer un hypercortisolisme ou un syndrome de Cushing.

La méthode de dosage du cortisol libre dans les urines est la chromatographie haute performance, ne nécessitant pas de purification avant le dosage. Il existe également la technique radio-immunologique, cependant celle-ci nécessite une étape de purification. Les valeurs de références varient selon la technique utilisée. Dans une situation pathologique la concentration en cortisol dans les urines dépasse régulièrement les 200µg/24h. Cet examen nécessite donc un prélèvement d'urine de 24 heures. Il faut noter que ce dosage représente mal les cas d'insuffisance surrénalienne du fait de la possibilité d'avoir une valeur urinaire normale malgré la diminution de production de cortisol par la surrénale.

#### Calciurie (50):

Comme cela a été abordé dans la partie « Dosage du calcium », la méthode utilisée est la méthode CPC (O-crésol Phtaléine Complexon). Cette méthode permet de déterminer le calcium total. La valeur de référence de la calciurie est < 300mg/24h (< 7.5 mmol/24h). Cet examen nécessite donc un prélèvement d'urine de 24 heures.

### **Dosage TSH (58)**

Le but du dosage de la TSH est de rechercher une hyperthyroïdie.

La technique de dosage est la méthode immunométrique type sandwich de 3<sup>ème</sup> génération afin d'avoir une détection fonctionnelle minimale de 0.0-0.02 mU/L. La valeur de référence se situe entre 0.4 et 4.0 mU/L. Cependant, il faut garder à l'esprit l'existence de variations physiologiques au cours de la vie notamment une élévation à la naissance et une diminution lors du premier trimestre de grossesse. Tout comme pour les troubles parathyroïdiens, il existe des hyper et hypothyroïdies primaires et secondaires.

## **Créatininémie (59)**

Le but du dosage de la créatinine dans le sang est d'évaluer la fonction rénale afin de rechercher une éventuelle insuffisance rénale.

Le dosage de la créatinine sanguine s'effectue grâce à une méthode enzymatique. Les valeurs de références pour un homme adulte sont situées entre 0.62 et 1.08 mg/dL. Les valeurs de références pour une femme adulte sont situées entre 0.49 et 0.84 mg/dL. Une valeur de créatininémie augmentée est signe d'une insuffisance rénale plus ou moins sévère. D'autres examens de la fonction rénale devront être effectués pour confirmer le diagnostic tel que le calcul du DFG, de la clairance...

## **NFS-plaquettes, VS, électrophorèse des protéines et protéinurie des 24 heures**

Le but est d'éliminer un processus tumoral ou infiltratif et en particulier un myélome

L'analyse de la NFS et des plaquettes permet de rechercher une éventuelle aplasie médullaire causée par une maladie immunitaire, pouvant alors causer une pathologie osseuse. La NFS est obtenue grâce à un comptage automatisé. L'électrophorèse des protéines et la protéinurie des 24 heures sert également à rechercher un potentiel myélome. L'électrophorèse est obtenue par migration des protéines du sang par un champ électrique.

Quant à la VS, elle permet de rechercher un éventuel processus tumoral ou infiltratif. Sa valeur est obtenue en mesurant la vitesse à laquelle les globules rouges précipitent sous l'effet de la gravité (mm/h).

## **PAL (60)**

Le but du dosage des PAL est de rechercher une éventuelle atteinte hépatique.

La technique d'obtention du dosage est l'électrophorèse. Une atteinte hépatique est conclue lors de l'augmentation de la valeur de PAL.

## **Anticorps anti-endomysium ou anti-transglutaminase (61)**

Le but de la recherche de ces deux anticorps est de diagnostiquer une maladie cœliaque.

Seule la classe des IgA est recherchée. La cible de ces Ig est la transglutaminase. C'est pourquoi ils sont aussi appelés anticorps anti-transglutaminases. La technique d'obtention de la détection de ces anticorps est l'immunofluorescence associé à la technique ELISA. La présence de ces anticorps peut disparaître chez un patient atteint de maladie cœliaque sous régime adapté et bien suivi.

## Marqueurs biochimiques du remodelage osseux

### Ostéocalcine (62)

Le dosage de l'ostéocalcine est obtenu par deux techniques : la radio-immunologie ou l'électrochimiluminescence (utilisant la méthode sandwich d'anticorps).

Les valeurs obtenues peuvent être variables selon la technique utilisée ainsi que le niveau de spécificité des anticorps utilisés pour l'ostéocalcine. Il faut prendre en compte plusieurs paramètres pour analyser la valeur d'ostéocalcine, notamment l'âge, le sexe, l'activité physique (augmentation), le mode de vie, une potentielle carence en vitamine K (diminution).

Une augmentation du taux d'ostéocalcine peut être signe d'insuffisance rénale chronique, mais aussi d'hyperthyroïdie, d'hyperparathyroïdie ( primaire et secondaire), de métastases osseuses et ostéosarcome, maladie de Paget (augmentée). Au contraire, une diminution du taux d'ostéocalcine peut être signe de maladie de Cushing, d'hypoparathyroïdie. Une baisse d'ostéocalcine est également retrouvée lors d'un traitement par œstrogènes, bisphosphonates.

### PAL osseuse (63)

Le but est de rechercher la maladie de Paget (contre indiquant certains traitements de l'ostéoporose), ostéomalacie, une hyperparathyroïdie, une insuffisance rénale chronique.

La technique de dosage des PAL osseuse est la chimiluminescence.

### CTX et NTX (64) (63)

Le CTX (Télopeptide C terminal du collagène de type 1 sérique) est un marqueur de résorption osseuse.

Les CTX sériques sont les plus sensibles et spécifiques pour évaluer la résorption osseuse et notamment sa modulation osseuse dans le traitement de l'ostéoporose post-ménopausique. En effet, une valeur augmentée de CTX chez une patiente par rapport à une valeur pré-ménopausique est signe d'augmentation de risque fracturaire.

Le NTX (télopeptide N termina du collagène de type 1) est également un marqueur du remodelage osseux. Ces deux marqueurs peuvent se doser dans le sérum et les urines. Concernant le sérum, la technique utilisée sera ELIDA ou chimiluminescence. Concernant le dosage dans les urines, celui-ci est réalisé grâce à la technique ELISA et une compétition entre un Ag fixé et un Ag à doser soluble, vis-à-vis d'un Ac anti CTX.

Une diminution du taux de chacun des marqueurs de 30 à 50% (3 à 6 mois après le début du traitement) est un critère d'efficacité et par conséquent de bonne observance du traitement anti-ostéoporotique. L'objectif est de détecter et éviter toute perte osseuse après la ménopause.

### Evaluation des apports calciques :

Un questionnaire peut être fourni au patient avant de réaliser les examens d'imagerie médicale ou encore les différents dosages abordés ci-dessus.

### Exemple de questionnaire : CH d'Amiens et GRIO

Un questionnaire permettant de calculer les apports calciques a été réalisé par le GRIO et le Centre Hospitalier d'Amiens.

Les thématiques abordées sont les suivantes :

- Consommation de lait
- Consommation de yaourts et crèmes desserts
- Consommation de fromage blanc
- Consommation de petits suisses
- Consommation de fromages à pâte dure
- Consommation de fromages à pâte molle
- Consommation de charcuterie
- Consommation d'œufs
- Consommation de pommes de terre
- Consommation de frites
- Consommation de pâtes ou semoules
- Consommation de légumes secs (lentilles, haricots secs, pois chiches)
- Consommation de légumes verts
- Consommation de pain
- Consommation de fruits
- Consommation de chocolat au lait et noir
- Consommation d'eau du robinet, minérale et autres boissons (alcool)

Ce questionnaire est un exemple des divers questionnaires proposés par les différents centres d'examen en centre hospitalier ou autres.

Il est également disponibles sur le site du GRIO (65) pour calculer son apport calcique de manière simple et rapide à l'aide d'un questionnaire informatisé. (Cf Annexe 1)

 Calcul des apports calciques quotidiens

---

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Réalisé le : 19-01-2023

VOTRE RATION CALCIQUE JOURNALIÈRE : 1014 mg

1- Buvez-vous du lait tous les jours ? 300 mg

Si oui, combien en buvez-vous par jour ?

- nombre de verres/tasses :  1

- nombre de bols :

Si non, combien en buvez-vous par semaine ?

- nombre de verres/tasses :  14

- nombre de bols :

2- Mangez-vous des yaourts ou des crèmes dessert ? 300 mg

Si oui, combien par semaine ?

Figure 16 : Exemple de résultat au questionnaire « Calcul des apports calciques quotidiens » du GRIO

(65)

## b) Stratégie diagnostique (41) (63) :

Les différentes stratégies et démarches diagnostics sont abordés dans cette partie.

### Stratégie analyses biologiques

L'arbre de décision représenté ci-dessous permet d'estimer les dosages biologiques à réaliser pour diagnostiquer l'ostéoporose, selon le profil du patient mais également selon des résultats biologiques.

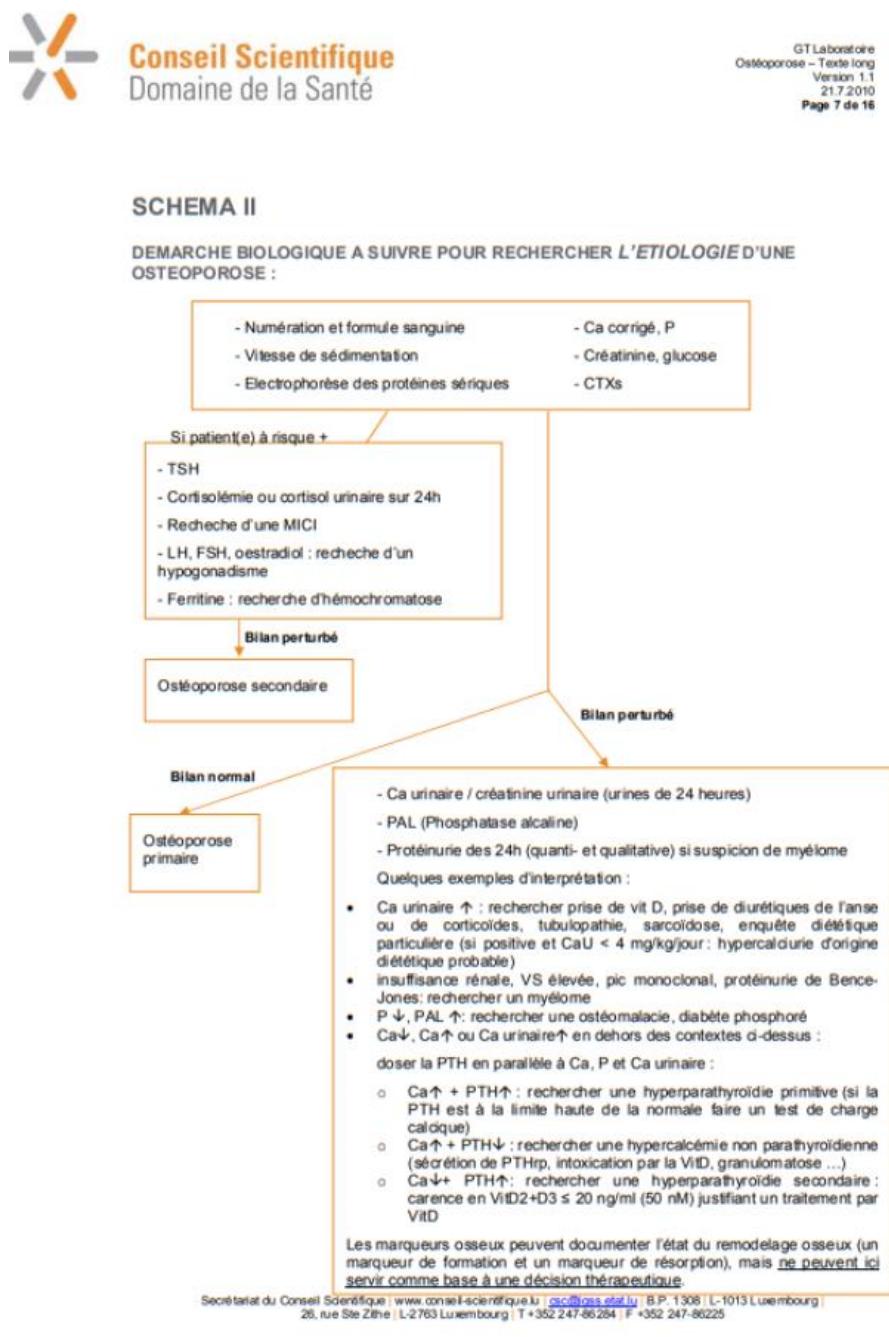


Figure 17 : Exemple de stratégie de diagnostic d'ostéoporose (Conseil Scientifique – Gt laboratoire (63))

## PLACE DES EXAMENS BIOLOGIQUES

### ■ OSTÉOPOROSE SECONDAIRE ?

|                                          | ETIOLOGIE                                                                                                                                                                    | EXAMENS BIOLOGIQUES                                                                                                   |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bilan de base                            | Processus tumoral ou infiltratif<br>Anomalie du métabolisme phosphocalcique, Hyperparathyroïdie<br>Insuffisance rénale<br>Atteinte hépatique, Ostéomalacie, Maladie de Paget | NFS, VS, Electrophorèse des Protéines et Protéinurie de 24h<br>Ca, P, et 25-OH-VitD<br>PTH<br>Créatinine, Urée<br>PAL |
| En cas de symptômes ou signes évocateurs | Hyperthyroïdie<br>Hypercorticisme<br>Maladie Coeliaque<br>Hypogonadisme                                                                                                      | TSH (systématique chez la femme >70 ans)<br>Cortisolurie 24h<br>Ac antitransglutaminase<br>LH, FSH, Testostérone      |
| Chez l'homme                             | Hémochromatose                                                                                                                                                               | Ferritine, Saturation de la transferrine                                                                              |

Tableau 2 : Exemple de stratégie de diagnostic d'ostéoporose (Laboratoire d'analyse Ketterthill) (41)

D'après un article sur les examens biologiques de l'ostéoporose publié par le laboratoire d'analyse Ketterthill, certains marqueurs sont à rechercher dans certaines conditions plus spécifiques.

Ils recommandent divers dosages biologiques selon le type d'ostéoporose mais aussi pour aider aux choix de la thérapeutique et en assurer le suivi.

D'autres marqueurs sont à utiliser dans le cadre de suivi thérapeutique, recherche d'évaluation de l'efficacité thérapeutique mais aussi de l'observance du patient.

Pour un patient traité par THS ou Biphosphonate, il sera judicieux de doser les CTX, marqueur spécifique

et sensible de la résorption osseuse. L'ostéocalcine et les PAL osseuse pourront être également dosés.

Ces deux marqueurs, marqueurs de formations seront à doser lors d'un traitement par Raloxifène. Dans le cas d'un traitement par Raloxifène, le dosage du marqueur de résorption CTX ne serait pas recommandé.

Lors d'un traitement par PTH recombinante les marqueurs de remodelage osseux PAL osseuse, ostéocalcine sont également des bons marqueurs d'efficacité et d'observance du traitement.

### Démarche diagnostic

La démarche diagnostic de l'ostéoporose ne repose pas seulement sur l'examen radiologique et les examens biologiques.

La clinique est un élément important à prendre en compte. Mais souvent et malheureusement les douleurs ou fractures constituent l'élément déclencheur d'une recherche diagnostic d'ostéoporose.

Les facteurs favorisants de l'ostéoporose ont également été abordés dans la partie 1.1.4.. Il existe des facteurs favorisants non modifiables tels que l'âge, le sexe et les antécédents. Les antécédents personnel et familiaux occupent une place primordiale dans le diagnostic de risque d'ostéoporose du fait de la composante héréditaire de cette pathologie. Il existe d'autre part des facteurs favorisants modifiables liés à notre mode de vie tel que les poids, l'activité physique, la consommation de tabac et d'alcool, la prise de médicaments et des carences... Tous ces facteurs doivent être connus du professionnel de santé effectuant le diagnostic, c'est pourquoi l'interrogatoire du patient est un élément important.

### 1.1.6. Données épidémiologiques

La proportion de femmes de plus de 65 ans atteintes d'ostéoporose est de 39%.

Pour les femmes de 80 ans et plus, cette proportion est estimée à 70%.

L'ostéoporose liée à l'âge est 2 fois plus fréquente chez la femme que chez l'homme en raison de la ménopause (9).

Environ 400 000 fractures ont lieu par an à cause de l'ostéoporose.

Les os touchés (ainsi que leur proportion) sont les suivants (7):

- Hanche/col du fémur (74 000 /an)
- Vertèbres (56 000 /an)
- Poignets (56 000 /an)
- Autres os tel que : clavicule, scapula, sternum, tibia, côtes, bassin, humérus, fibula (191 000 /an)

Comme abordé dans la partie 1.1.3. b), l'ostéoporose est à tort considérée comme une pathologie féminine (8).

4 à 6% des hommes après 50 ans ont une ostéoporose densitométrique. 20% des hommes présentent une fracture de fragilité à partir de 50 ans.

40% des fractures ostéoporotiques comptabilisées surviennent chez l'homme.

La mortalité après une fracture de hanche est deux fois plus élevée chez les hommes que chez les femmes (66).

Le risque de fracture chez l'homme va augmenter également avec l'âge chez l'homme, mais avec un retard de 5 à 10 ans par rapport à la femme. Un Homme a 3 fois plus de risques de subir une fracture de hanche après 70 ans que la femme. La mortalité de ce type de fracture est 2 à 3 fois supérieure à celle du même type de fracture chez la femme (12).

En général le capital osseux est atteint à l'âge de 20 ans chez les deux sexes et reste stable jusqu'à la ménopause (3).

50% des personnes ménopausées ne bénéficient pas de DMO. 80% des patients souffrant de fractures n'ont jamais fait de DMO et n'ont par conséquent aucun traitement médicamenteux pour éviter les récidives (43).

Le dépistage des fractures vertébrales par VFA est important car en effet 70% des fractures vertébrales sont asymptomatiques. De plus, 50% de ce type de fracture touchent des patients atteints d'ostéopénie (48).

L'OMS (67) estime que 1 adulte sur 4 dans le monde ne pratique pas le niveau d'activité physique recommandé. Plus de 80 % des adolescents du monde ne pratiquent pas une activité physique suffisante.

## 1.2. Les traitements curatifs

### 1.2.1. Les différents traitements

#### a) Les bisphosphonates (1) (68)

Les bisphosphonates sont des médicaments disposant d'une AMM dans le traitement de l'ostéoporose et dans la prévention de la survenue des fractures ostéoporotiques.

##### Mécanisme d'action :

Structure :

Les molécules de bisphosphonates disposent d'une structure P-C-P, similaire à la structure P-O-P pyrophosphate inorganique (PPi). Ils sont donc des analogues structuraux du pyrophosphate inorganique, mais le remplacement de l'atome d'oxygène par un atome de carbone rend le bisphosphonate plus résistant à une potentielle dégradation enzymatique par la phosphatase alcaline (PAL).

Les propriétés de la molécule de bisphosphonate vont être définies par la nature des deux chaînes R1 et R2. Le groupement en R1 va se lier à la matrice osseuse. La présence d'un radical hydroxyle en R1 va augmenter l'affinité pour l'os. Le groupement R2 sera quant à lui porteur de l'activité.

La molécule de bisphosphonate sera plus puissante avec la présence de radical amine (aminobisphosphonate).

##### Mécanisme :

Les bisphosphonates inhibent l'activité des ostéoclastes en inhibant leurs propriétés lytiques, responsables de la résorption osseuse.

Lors de la résorption osseuse par les ostéoclastes, les molécules de BPs vont s'accumuler dans les ostéoclastes.

Les mécanismes d'action des bisphosphonates sont différents selon leur génération.

Pour les bisphosphonates de 1ère génération (absence d'azote) :

Les bisphosphonates vont s'accumuler dans les ostéoclastes et conduire à la formation d'analogues de l'ATP non hydrolysables. Cela entraîne une inhibition des enzymes ATP dépendantes et par conséquent une apoptose des ostéoclastes.

Pour les bisphosphonates de 2ème et 3ème génération (azotés) :

Les bisphosphonates vont s'accumuler dans les ostéoclastes et conduire à l'inhibition de la voie du mévalonate. Par conséquent, il n'y a pas de synthèse de cholestérol et de protéines prénylées, entraînant une désorganisation du cytosquelette et également une apoptose des ostéoclastes.

Les bisphosphonates n'inhibent pas que l'activité ostéoclastique mais vont aussi favoriser la minéralisation osseuse. Physiologiquement, le pyrophosphate est impliqué dans la formation des cristaux d'hydroxyapatite. Ces cristaux sont responsables de la minéralisation de l'os. Les bisphosphonates vont également jouer ce rôle du fait de leur structure analogue. Il faut noter que leur amélioration et complexification chimique par rapport au PPi permet d'obtenir une minéralisation plus stable.

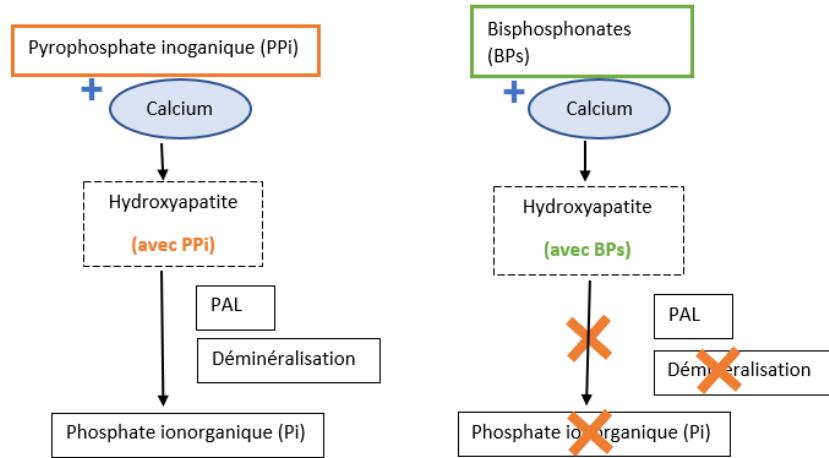


Figure 18 : Schéma représentant le mécanisme d'action des bisphosphonates dans la formation osseuse.  
(Schéma réalisé à partir du cours « Physiopathologie de l'os et traitement » (69))

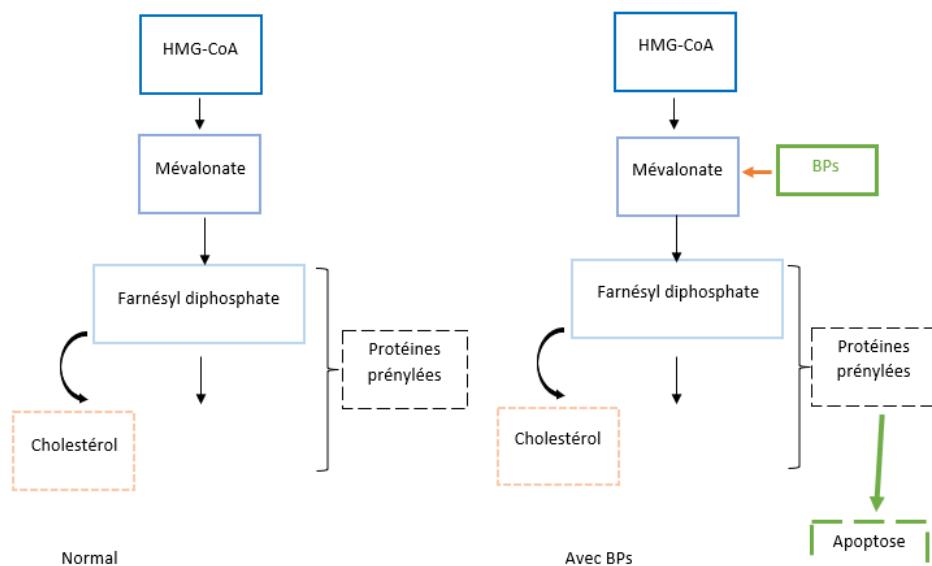


Figure 19 : Schéma représentant le mécanisme d'action des bisphosphonates dans l'apoptose des ostéoclastes. (Schéma réalisé à partir du cours « Physiopathologie de l'os et traitement » (69))

## Voies d'administration

Cette famille de médicaments peut être administrée par voie orale ou voie intraveineuse.

### Précautions d'emplois :

Les bisphosphonates, de par leur formulation chimique peuvent se chélater à d'autres aliments ou minéraux, notamment le calcium. Leur absorption est alors mutuellement perturbée. Prendre le médicament à distance des anti-acides (2 heures à). Il sera nécessaire que le traitement soit pris à distance de toute prise alimentaire. Le Risédronate en comprimé gastro-résistant est une exception à cette précaution. Avaler avec un grand verre d'eau, ne pas s'allonger ensuite. Ne pas s'alimenter dans les 30 minutes suivant l'administration. Assurer un apport suffisant en calcium et vitamine D.

### **Effets indésirables :**

Les effets indésirables les plus courants avec les bisphosphonates sont d'ordre digestif et cutané. Le patient peut souffrir de gastralgies, nausées, diarrhées et flatulences au niveau digestif. Les effets cutanés répertoriés sont le prurit et l'urticaire.

Il existe également un risque d'ostéonécrose. Cet effet est le plus souvent observé chez les patients ayant un traitement par voie intra-veineuse plutôt que par voie orale. Le diagnostic de l'ostéonécrose de la mâchoire est souvent retardé. Cet effet procure une douleur variable selon les patients, est difficile à traiter et entraîne des lourdes séquelles.

Il existe également un risque de fracture atypique du fémur lors de prise de l'Alendronate.

Le patient devra être informé de ces effets indésirables avant le début du traitement. La nécessité de la poursuite d'un traitement par bisphosphonate devra être réévaluée régulièrement par le prescripteur ; notamment si celui-ci dépasse 5 ans d'utilisation. Cette nécessité de réévaluation a été décidée par l'ANSM en décembre 2011.

### **Contre-indications :**

Les bisphosphonates sont contre-indiqués chez les femmes enceintes et allaitantes du fait d'un potentiel risque d'atteinte du squelette de l'enfant (70).

Ils sont également contre-indiqués chez les personnes souffrant de la maladie de l'œsophage. Un traitement par bisphosphonate pourrait favoriser une œsophagite, des ulcérations ou encore une sténose. Pour les mêmes raisons, cette famille de traitement sera contre-indiquée chez les patients dans l'impossibilité de se tenir en position verticale pendant au moins 30 minutes.

Du fait de la diminution de la calcémie entraînée par les bisphosphonates dans le but d'améliorer la densité osseuse, ils seront contre-indiqués dans les cas d'insuffisance rénale aigüe sévère et d'hypocalcémie.

### **Surveillance :**

Du fait de leur longue durée d'effets, une surveillance des effets indésirables doit s'effectuer. Il s'agit notamment du bilan bucco-dentaire avant et après l'instauration du traitement.

Des surveillances générales comme l'évaluation de la taille, l'évaluation de l'efficacité du traitement et du rapport bénéfice/risque sont recommandés. Un bilan sanguin pourra également être effectué.

## Molécules :

Il existe différentes molécules. Les principales rencontrées à l'officine sont le Risédronate et l'Acide zolédonique

Voici les molécules existantes (68):

| Molécule                             | Remarques                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Molécules de première intention      | Efficacité démontrée dans l'ostéoporose post-ménopausique (risque élevé de fracture de hanche et vertébrale)                                                                                                                                                                                        |
| <b>Risédronate</b>                   | 2 dosages (5mg et 35mg)<br><u>Posologies</u> :<br>5mg 1 prise/jour et 35mg 1 prise /semaine ou 35mg associé à la vitamine D3 en 2 prises 2 jours consécutifs 1 fois /mois.<br><u>Indications</u> : ostéoporose post-ménopausique, ostéoporose masculine, ostéoporose cortisonique, maladie de Paget |
| <b>Acide zolédonique</b>             | <u>Posologie</u> :<br>5mg en intra-veineuse<br><u>Indications</u> : hypercalcémies, prévention des métastases ostéolytiques, myélome, ostéoporose masculine, ostéoporose cortisonique.<br>Attention : diminution de la fonction rénale                                                              |
| <b>Alendronate/Acide zolédonique</b> | 2 dosages (10mg ou 70mg)<br><u>Posologies</u> :<br>10mg 1 prise /jour, 70mg 1 prise/semaine<br><u>Indications</u> :<br>Ostéoporose post-ménopausique, ostéoporose masculine                                                                                                                         |
| Autres molécules                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ibandronate                          | <u>Indication</u> :<br>Prévention des complications osseuses chez les patients atteints de cancer du sein avec des métastases osseuses                                                                                                                                                              |
| Etidronate                           | <u>Indications</u> :<br>Maladie de Paget                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Clodronate                           | <u>Indications</u> :<br>Prévention des événements osseux liés aux métastases ostéolytiques, myélome                                                                                                                                                                                                 |
| Tiludronate                          | <u>Indication</u> :<br>Maladie de Paget                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pamidronate                          | <u>Indications</u> :<br>Hypercalcémies, Prévention des événements osseux liés aux métastases ostéolytiques, myélome, maladie de Paget                                                                                                                                                               |

Tableau 3 : Tableau récapitulatifs des molécules de bisphosphonates existantes

Le relais d'un bisphosphonate par un autre n'a pas prouvé une meilleure efficacité du traitement, dans le cas de patients observants.

#### **Conseils aux patients :**

- Prendre à distance des repas
- Ne pas s'allonger dans la demi-heure qui suit l'administration
- Effectuer les soins dentaires avant le début du traitement
- Rendez-vous médical annuel chez le dentiste
- Réévaluation du traitement avec le prescripteur

### **b) Le Dénosumab (71)**

#### **Mécanisme d'action**

Le Dénosumab est un anticorps monoclonal IgG2.

Cet anticorps cible le RANKL empêchant ainsi sa fixation aux récepteurs RANK situés à la surface des ostéoclastes. Cela permet l'inhibition de la résorption osseuse par les ostéoclastes.

#### **Indication :**

Le Dénosumab est indiqué en 2<sup>ème</sup> intention après les bisphosphonates dans l'ostéoporose post-ménopausique chez les femmes et chez les hommes présentant un haut de risque de fracture. Les femmes à haut risque sont des femmes ayant déjà eu une ou plusieurs fractures mais aussi les femmes ayant un T score < -3 ou ≤ - 2,5 associé à d'autres facteurs de risque (âge > 60 ans, corticothérapie, antécédents familiaux, ménopause précoce).

Il est également indiqué lors d'un traitement par corticothérapie au long court pouvant entraîner une perte osseuse.

#### **Voies d'administration et posologies**

L'administration se fait en sous-cutané dans l'abdomen, la cuisse ou le haut du bras.

La dose recommandée par le RCP du Prolia® est de 60mg tous les 6 mois.

#### **Précautions d'emploi**

Aucune adaptation posologique n'est nécessaire chez la personne âgée, ni chez l'insuffisant rénal.

Une supplémentation en calcium et vitamine D est nécessaire avec la prise de ce traitement afin notamment d'éviter l'hypocalcémie.

Les patients doivent être informés du risque d'infections cutanées avec ce traitement. Les patients doivent alors consulter rapidement un médecin devant l'apparition de symptômes ou signes de cellulite.

Un examen bucodentaire avant l'instauration du traitement est recommandé.

Un relais par bisphosphonate devra être envisagé à la suite de l'arrêt. Ainsi que la surveillance régulière de la calcémie.

## **Effets indésirables**

Les principaux effets indésirables du Dénosumab sont l'ostéonécrose de la mâchoire, l'hypocalcémie, des douleurs musculosquelettiques mais aussi des réactions d'hypersensibilité au produit.

## **Contre-indications**

Le Dénosumab est contre indiqué chez les patients présentant une hypersensibilité à la substance. Il est également contre indiqué chez des patients présentant une hypocalcémie.

## **Surveillance**

Des examens dentaires et des dosages de calcium sont recommandés du fait des effets indésirables décrits ci-dessous.

De plus, l'apparition de douleurs nouvelles à l'aine, la hanche ou la cuisse doivent amener le patient à consulter son médecin. Cela peut correspondre à un signe de fracture de la diaphyse fémorale. Ce type de fracture a déjà été observé. Il faut également être vigilant concernant la survenue de fractures vertébrale suite à l'arrêt du Dénosumab. Ce phénomène serait expliqué par un effet rebond à l'arrêt du traitement. Un traitement anti-résorbeur tels que les bisphosphonates doit être envisagé lors de l'arrêt du traitement. Aucune durée de traitement optimale n'a été établie, il convient donc de réévaluer régulièrement l'efficacité du traitement.

Des surveillances générales comme l'évaluation de la taille, l'évaluation de l'efficacité du traitement et du rapport bénéfice/risque sont recommandés. Un bilan sanguin pourra également être effectué.

## **Conseils aux patients**

Il faut informer le patient de l'importance de conserver le traitement au réfrigérateur. Cependant il ne doit pas être congelé. De plus, il faut le garder hors de la portée des enfants. Avant administration, il faut porter le flacon à température ambiante en le sortant 15-30 minutes à l'avance du réfrigérateur.

Lors de souhait d'allaitement, il faut décider conjointement avec le médecin de l'arrêt du traitement ou de l'allaitement. Il ne faut pas débuter une grossesse jusqu'à 5 mois après l'arrêt du traitement. Il est recommandé de prendre une contraception lors de la prise de ce traitement. Un apport suffisant en calcium et vitamine D doit être assuré. Il est important d'informer le patient sur l'importance de consulter un médecin en cas de signes de cellulite, d'infection cutanée. On rappelle au patient d'informer le médecin d'éventuelles interventions dentaires à prévoir. Ce traitement contient du sorbitol, excipient à effet notoire. Pour finir, le patient peut être prévenu du risque de constipation, effet indésirable renseigné comme fréquent dans le RCP de Prolia®.

## **Etudes en cours sur l'impact du Dénosumab sur la grossesse et l'allaitement.**

Les premières études sur l'animal montreraient une toxicité sur la reproduction, mais également sur la maturation des glandes mammaires.

## c) Le Tériparatide (72)

### Mécanisme d'action

Le Tériparatide (72) correspond à la partie active de la PTH humaine.

Le Tériparatide va donc mimer la PTH et permettre une action directe sur les ostéoblastes mais également favoriser l'absorption du calcium au niveau intestinal, ainsi que sa réabsorption au niveau tubulaire. Il favorise donc la formation osseuse. Le Tériparatide va pour finir favoriser l'excrétion du phosphate dans les urines.

### Indications

Cette molécule est utilisée en présence d'au moins 2 fractures vertébrales. Le Tériparatide est indiqué chez les femmes souffrant d'ostéoporose post-ménopausique et chez les hommes, à haut risque de fracture. Il est également indiqué chez les patients sous corticothérapie au long cours avec un risque élevé de fracture. C'est un traitement à utiliser en 2<sup>ème</sup> intention chez les patients avec un risque élevé de fracture ayant été traité par bisphosphonates avant.

### Voies d'administration et posologie

Le Tériparatide est administré par voie sous-cutanée dans l'abdomen ou la cuisse.

La posologie recommandée est de 20 µg /jour.

Il existe une durée maximale de traitement fixée à 24 mois, sur la totalité de la vie du patient.

### Précautions d'emploi

Une supplémentation en calcium et vitamine D est nécessaire si les apports alimentaires sont insuffisants. Aucune modification posologique n'est à effectuer chez la personne âgée. Le Tériparatide est contre-indiqué chez les patients souffrant d'insuffisance rénale. La durée d'utilisation est limitée à 24 mois pour un patient, du fait de l'observation d'une augmentation d'incidence d'ostéosarcome sur une utilisation prolongée. Une augmentation de la calcémie peut survenir liée à l'association aux digitaliques.

### Effets indésirables

Les effets indésirables les plus courants sont l'anémie, l'hypercholestérolémie, des vertiges et céphalées, de la dépression. Mais aussi des palpitations, de l'hypotension. Au niveau respiratoire, sont retrouvés des dyspnées. Au niveau digestif, sont retrouvés des nausées, vomissements, reflux gastro-œsophagiens. Les patients peuvent également souffrir d'hypersudation, de douleurs musculaires des membres. Concernant les troubles généraux, sont retrouvés la sensation de fatigue, des douleurs thoraciques, une asthénie, des érythèmes, gonflements et prurit au point d'injection.

## Contre-indications

Le Tériparatide fait l'objet de plusieurs contre-indications, qui sont les suivantes :

- Hypersensibilité à la substance
- Insuffisance rénale
- Hypercalcémie
- Grossesse et allaitement
- Maladie métabolique osseuse (comme l'hyperparathyroïdie et la maladie de Paget, sans prendre en compte l'ostéoporose primitive et cortisonique)
- Elévation des PAL
- Tumeurs osseuses malignes ou métastases osseuses
- Antécédents personnels de radiothérapie du squelette, utilisée par exemple dans le cas de traitement de tumeur maligne osseuse.

## Surveillance

Le patient doit être vigilant sur de potentiels signes d'hypotension orthostatique. Quelques cas ont été signalés.

Le Tériparatide augmente provisoirement la calcémie au début du traitement, une surveillance de la calcémie chez les patients sous digitaliques dit alors être instaurée.

Des surveillances générales comme l'évaluation de la taille, l'évaluation de l'efficacité du traitement et du rapport bénéfice/risque sont recommandés.

## Conseils aux patients

Le Tériparatide est à conserver au réfrigérateur. Il se présente sous la forme de stylo prérempli mais l'aiguille n'est pas fournie avec. Il faut changer d'aiguille à chaque injection de produit.

Il est conseillé au patient de varier les localisations d'injections pour limiter la douleur et la réaction cutanée.

## d) Le Raloxifène (73)

### Mécanisme d'action

Le Raloxifène va moduler l'activité des récepteurs aux œstrogènes SERM. Il peut être agoniste ou antagoniste.

En effet, lors de leurs fixations aux récepteurs, les œstrogènes entraînent l'expression de certains gènes. Cette expression varie selon le gène, le ligand lié au récepteur et le tissu en question.

Il aura une activité agoniste sur les récepteurs situés sur l'os, et sur le métabolisme du cholestérol (baisse du cholestérol total et du LDL-cholestérol). Cependant, il aura une activité antagoniste au niveau de l'hypothalamus, de l'utérus et du sein.

### Indications

Le Raloxifène est indiqué dans le traitement mais également la prévention de l'ostéoporose chez la femme ménopausée.

Lors du choix du traitement, il faudra prendre en compte également les symptômes de la ménopause, les effets sur l'utérus, les risques et bénéfices cardio-vasculaires.

Le Raloxifène a une efficacité démontrée sur les fractures vertébrales. Il est destiné aux patients de moins de 70 ans, à faible risque fracturaire.

### Voies d'administrations et posologie

L'administration du Raloxifène se fait par voie orale.

La posologie est de 1 comprimé de 60mg /jour.

Il n'y a pas de consignes de prise particulières.

Une supplémentation en calcium et vitamine D est nécessaire si l'apport alimentaire n'est pas suffisant.

Le Raloxifène doit être utilisé avec prudence chez les patients souffrant d'insuffisance rénale légère et modérée. Il sera cependant contre-indiqué chez les patients souffrant d'insuffisance rénale sévère. L'utilisation du médicament est contre indiquée chez les patients atteints d'insuffisance hépatique.

### Précautions d'emploi (73)

Aucune modification de posologie n'est nécessaire chez la personne âgée.

Le Raloxifène doit être interrompu en cas d'immobilisation prolongée du fait de l'augmentation du risque d'accident thrombo-embolique. Cet effet est également retrouvé dans les traitements hormonaux substitutifs de la ménopause. Avant une intervention entraînant l'immobilisation, le traitement doit être arrêté 3 jours avant si possible et repris lors de la reprise de la mobilité.

Une précaution doit être prise chez les patients ayant un antécédent d'accident vasculaire cérébral ou des facteurs de risques importants d'en faire (FA ou survenue d'un accident ischémique transitoire

En effet d'après une étude, une augmentation du risque d'accident vasculaire cérébral a été retrouvée. L'incidence de la mortalité par accident vasculaire cérébral a été de 2,2 pour 1000 femmes-année pour le raloxifène versus 1,5 pour 1000 femmes-année pour le placebo

Il en est du même principe pour les saignements génitaux. Des polypes bénins de l'endomètre ont été rapportés chez 0,9 % des femmes ménopausées qui ont reçu du Raloxifène pendant 4 ans, comparativement à 0,3 % chez les femmes qui ont reçu le placebo.

Le Raloxifène ne doit pas être administré en association avec la cholestyramine (ou autres résines échangeuses d'anions) qui réduit significativement l'absorption et le cycle entérohépatique du Raloxifène. La co-administration de Raloxifène et de warfarine ne modifie pas les propriétés pharmacocinétiques de ces deux produits. Des diminutions modérées du temps de prothrombine ont été observées lors d'administration simultanée du Raloxifène avec la warfarine (ou autres dérivés coumariniques). C'est pourquoi, le temps de prothrombine devra être surveillé. Les pics de concentration du Raloxifène sont diminués en cas d'administration concomitante d'ampicilline. L'administration concomitante d'ampicilline engendre un pic de concentration en Raloxifène diminué. Le taux d'élimination n'est cependant pas affecté. Le Raloxifène augmenterait de manière modérée les concentrations des globulines fixant les hormones (« hormone-binding globulins ») notamment celles fixant les hormones sexuelles (« sex hormone binding globulins » ou SHBG), la globuline fixant la thyroxine (« thyroxine binding globulin » ou TBG) et celle fixant les corticostéroïdes (« corticosteroïd binding globulin » ou CBG). Il en suit donc une augmentation correspondante des concentrations hormonales totales. Les concentrations en hormones libres ne sont cependant pas affectées par ces modifications.

L'association du Raloxifène à la Cholestyramine et les anti-vitamines K est déconseillée.

### **Effets indésirables**

Lors de l'utilisation de Raloxifène, le patient peut souffrir très fréquemment d'accidents thrombo-emboliques veineux. Au niveau gastro-intestinal, peuvent être ressentis des nausées, des vomissements, des douleurs abdominales.

Des rashes cutanés et crampes aux niveaux des jambes, migraines sont fréquemment observés.

Sont également retrouvées des tensions mammaires chez la femme. Pour finir, le syndrome grippal est un effet indésirable très fréquent du Raloxifène, tout comme l'hypertension artérielle.

### **Contre-indications**

Les contre-indications au Raloxifène sont les suivantes :

- Hypersensibilité au Raloxifène ou aux excipients
- Insuffisance rénale sévère
- Insuffisance hépatique et cholestase
- Femmes en âge de procréer
- Saignements génitaux inexplicables
- Symptômes de cancer de l'endomètre
- Antécédents d'accidents thrombo-emboliques veineux ou accident thrombo-embolique veineux en évolution (thrombose veineuse profonde, embolie pulmonaire thrombose veineuse rétinienne)

Le Raloxifène ne doit pas être utilisé chez la femme enceinte. Le passage du Raloxifène et de métabolites dans le lait n'est pas connu. L'utilisation au cours de l'allaitement n'est donc pas recommandée.

## Surveillance

Des surveillances générales comme l'évaluation de la taille, l'évaluation de l'efficacité du traitement et du rapport bénéfice/risque sont recommandés. Un bilan sanguin pourra également être effectué.

## Conseils aux patients

Aucune précaution d'utilisation et de conservation particulière n'est à communiquer au patient.

### e) Les traitements hormonaux substitutifs (74) (75) (76)

#### Généralités

Le principe du traitement hormonal substitutif de la ménopause est de compenser la diminution du taux sanguin en hormones sexuelles féminines qui survient à la ménopause.

Les symptômes sont : bouffées de chaleur, sudation nocturne, prise de poids, sécheresse vaginale, problèmes urinaires, troubles de l'humeur, insomnie (75)... Les bouffées de chaleurs sont également appelée troubles climatères.

Les THS sont indiqués chez les femmes souffrant de divers troubles liés à la ménopause cités ci-dessus. Le retentissement sur la qualité de vie doit être important afin d'indiquer la mise en place de ce type de traitement. Le service médical rendu chez une patiente avec des effets gênants reste important selon la HAS.(75) Chaque patiente est différente, le choix d'instauration de ce type de traitement est donc un choix individuel dépendant de la clinique et des risques.

La dose utilisée doit être la plus faible possible, sur un temps le plus court possible. Une réévaluation régulière doit être mise en place.

Les THS sont contre-indiqués chez les femmes ayant des antécédents de cancer du sein ou de l'utérus, antécédents de maladies cardiovasculaires, mais également les patientes souffrant d'hémorragies vaginales anormales.

Le traitement hormonal de la ménopause (THM) est notamment indiqué pour les femmes ménopausées avec un fort risque de fractures. Le THM dans ce cas sera indiqué après échec des autres thérapeutiques en cas de contre-indications, intolérance au traitement...

Il existe différents risques et effets indésirables avec les THS. Comme notamment le risque de maladies cardiovasculaires (risque thrombo-embolique veineux et accident vasculaire cérébral) augmenté lors d'une prise au long cours sur plusieurs années. Les molécules d'œstrogène et de progestérone augmentent le risque de cancer du sein. L'œstrogène peut quant à lui également favoriser la survenue de cancer de l'endomètre. Une surveillance clinique doit être instaurée afin d'évaluer la bonne efficacité du traitement. Elle doit au minimum être réalisée une fois par an. Une mesure du poids et de la pression artérielle devra être réalisée en plus d'une palpation mammaire. Lors d'une oestrogénithérapie (76), une mammographie est conseillée tous les 2 ans. En cas de métrorragies récidivantes ou saignements anormaux, une échographie utérine ou hystéroskopie devra être envisagée. La patiente doit être informée de l'ensemble de ces risques à l'instauration du traitement.

Chaque type de molécule peut avoir des SMR différents.

Le SMR des TS de type estrogéniques ou oestroprogestatifs contenant les molécules Estradiol, Valérate d'estradiol et Tibolone est important chez les patientes étant très gênées par les bouffées de chaleur et sudations nocturnes. Le SMR de la spécialité contenant l'estriol est quant à lui modéré. Le SMR des THS est également important chez les patientes souffrant de bouffées de chaleur, sudations nocturnes associés, avec une ménopause récente, notamment après une fracture mineure ou si l'examen d'ostéodensitométrie révèle une ostéoporose (75).

Le SMR des progestatifs dans le traitement de la ménopause est important utilisé en complément du traitement estrogénique chez les femmes ménopausées qui n'ont pas subi d'hystérectomie.

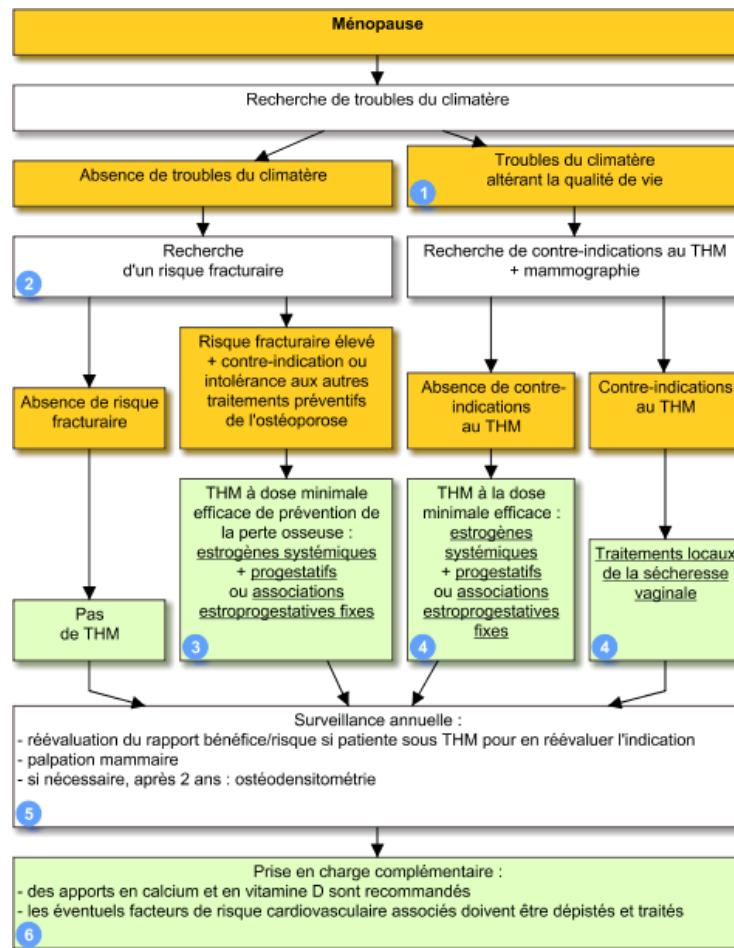


Figure 20 : arbre décisionnel de la stratégie thérapeutique concernant la ménopause (76).

#### THS et ostéoporose (76):

Pour rappel, les risques de fractures sont liés à l'âge (> 55 ans), la sédentarité, les carences, les traitements, la précocité de la ménopause, le tabagisme, les troubles neuromusculaires, l'IMC (<19), les antécédents familiaux, la densité minérale osseuse (<= -2.5).

Comme évoqué ci-dessus un THS peut être instauré dans le cadre d'ostéoporose si le risque fracturaire est élevé et que la patiente présente une contre-indication ou intolérance à la prise d'un autre traitement préventif de l'ostéoporose. Dans l'idéal, le THS doit être administré à la plus petite dose permettant de freiner la déminéralisation osseuse. De plus, cette dose est très variable selon les patientes. Une surveillance de la densitométrie est alors recommandée. De manière générale une prise en charge supplémentaire peut être associée au THS. Comme par exemple 1 000-1 200mg de calcium et de la vitamine D et parfois un traitement de l'ostéoporose supplémentaire.

## Oestrogènes (traitement général)

|             |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Molécules   | Estradiol (+ utilisée en France actuellement), Estriol (effet long terme non connu)                                                                                                                                                               |
| Formes      | Comprimés ou gels/patchs en application locales                                                                                                                                                                                                   |
| Médicaments | Pour la voie orale : Estrofem®, Oromone®, Physiogine®, Provamex®<br>Pour la voie transcutanée : Délidose®, Dermestril®, Dermestril septem®, Estrpatch®, Estreva®, Femsept®, Femseptevlo®, Oesclim®, Oestrodose®, Thaïs®, Thaïs sept®, Vivelledot® |
| Dosages     | Plus faible dosage sur plus courte durée, réévaluation régulière (minimum 1 fois/an)                                                                                                                                                              |
| Remarques   | Signes de sous-dosage : persistance des effets (sécheresse vaginale, bouffée de chaleur...)<br>Signes de sur-dosage : tension mammaire                                                                                                            |

Tableau 4 : Tableau récapitulatif concernant les œstrogènes dans la prise en charge de la ménopause

## Progestatifs (traitement général)

Le progestatif est régulièrement prescrit en association avec l'œstrogène afin de limiter le risque d'apparition d'un cancer de l'endomètre causé par l'usage seul de l'œstrogène. Cette co-prescription doit durer au moins 10 jours par mois.

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Molécules                           | Chlormadinone (Luteran®), Nomégestrol (Lutenyl®), Progestérone                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Forme                               | comprimé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Médicaments                         | Chlormadione Mylan/Sandoz/Teva, Colprone®, Duphaston®, Estima®, Lutényl®, Nomégestrol Arrow/Biogaran/EG/Mylan/Sandoz, Progestan®, Progestérone Biogaran/Mylan, Utrogestan®                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Remarques :<br>Risque de méningiome | Chlormadinone (Luteran®), Nomégestrol (Lutenyl®). De nouvelles recommandations d'utilisation et de suivi ont été rédigées par l'ANSM en 2021 pour ces deux molécules du fait de leur potentialisation du risque de méningiome. La balance bénéfice risque de ces molécules n'est plus favorable et elles sont donc amenées à être remplacées par les prescripteurs.<br><br><u>Symptômes évocateurs d'un méningiome</u> : maux de têtes, vertiges, troubles de la mémoire, troubles de langage et/ou d'audition, troubles de la vision. |

Tableau 5 : Tableau récapitulatif concernant les progestatifs dans la prise en charge de la ménopause

### Les associations fixes Oestrogènes/Progestatifs :

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forme                | Comprimés ou dispositifs transdermiques                                                                                                                                                                                                                                 |
| Médicaments          | Activelle®, Angelio®, CLimaston0.5/2.5mg®, Climaston1/5mg,1/10mg,2/10mg®, Climène®, Divina®, Duova®, Kliogest®, Novofemme®, Trisequens®                                                                                                                                 |
| Schémas de prise     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Continu (absence de règles sauf si déclenchement par le médecin de temps en temps pour éviter l'épaississement de l'endomètre)</li> <li>- Cyclique (présence de règles tous les mois, prise certains jours du mois)</li> </ul> |
| Remarques :          | Des cas de méningiomes ont été rapportés avec l'association de molécules Estradiol/Acétate de cyprotérone notamment retrouvé dans le principe nommé Climene®.                                                                                                           |
| Risque de méningiome |                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tableau 6 : Tableau récapitulatif concernant les associations œstrogènes/progestatifs dans la prise en charge de la ménopause

### Tibolone (77)

La tibolone est molécule synthétique ayant une activité type progestérone avec des composantes œstrogéniques lors de sa transformation par le corps humain. Cette molécule permet donc d'avoir à la fois l'effet œstrogénique et progestatif.

|             |                                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Médicaments | Livial®, Tibolone ccD/Mylan                                                    |
| Remarques   | Risque de développement d'un cancer de l'utérus d'après une étude britannique. |

## f) Le Romosozumab (78) (79)

### Mécanisme

Le Romosozumab correspond à un anticorps monoclonal humanisé (IgG2). Il permet l'augmentation de la formation osseuse et l'inhibition de la résorption osseuse.

### Indication

Le Romosozumab est uniquement indiqué chez les patientes ménopausées de moins de 75 ans, atteintes d'ostéoporose sévère, avec un antécédent de fracture sévère et en l'absence d'antécédent de coronaropathie (les revascularisations et hospitalisations pour angor instable sont inclus dans les antécédents de coronaropathie).

Ce traitement ne peut être prescrit que par un médecin spécialisé dans la prise en charge de l'ostéoporose.

### Voie d'administration et posologie

La dose recommandée est de 210 mg par mois pendant 12 mois. L'administration se fait par voie sous-cutanée.

### Précautions d'emploi

Une supplémentation en calcium et vitamine D doit être assurée en parallèle du traitement par Romosozumab. La carte d'alerte doit être remise au patient.

### Effets indésirables

De rares cas d'ostéonécrose de la mâchoire ont été rapportés. Des cas de rhinopharyngites et arthralgies ont très fréquemment été recensés. D'autres effets indésirables comme la sinusite, des éruptions cutanées, des céphalées, des cervicalgies et des réactions au point d'injection ont fréquemment été recensés.

### Contre-indications

Ce traitement est contre-indiqué chez les patients présentant des antécédents d'infarctus du myocarde ou d'accident vasculaire cérébral. Le Romosozumab est contre-indiqué chez les patients présentant une hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients, une hypocalcémie.

### Surveillance

Il est recommandé de surveiller la présence d'une hypocalcémie chez les patients atteints d'insuffisance rénale sévère ou chez les patients dialysés.

### Conseils

Le traitement doit être conservé au réfrigérateur à l'abri de la lumière.

## 1.2.2. Stratégies thérapeutiques (14)

Cette partie portera majoritairement sur les recommandations du VIDAL (12).

La Haute Autorité de Santé a mis à jour la fiche « Bon usage des médicaments de l'ostéoporose » (80) le 05/01/2023. Celle-ci insiste sur le fait qu'un traitement préventif de fractures liées à l'ostéoporose ne peut être instauré que chez des patients à haut risque de fracture. Ce niveau de risque est déterminé selon la DMO et les différents facteurs de risques. Cette fiche reprend des généralités sur l'ostéoporose mais aussi les stratégies thérapeutiques et les spécificités selon les médicaments. Il est intéressant pour l'ensemble des professionnels de santé de la consulter.

### a) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique sans fractures

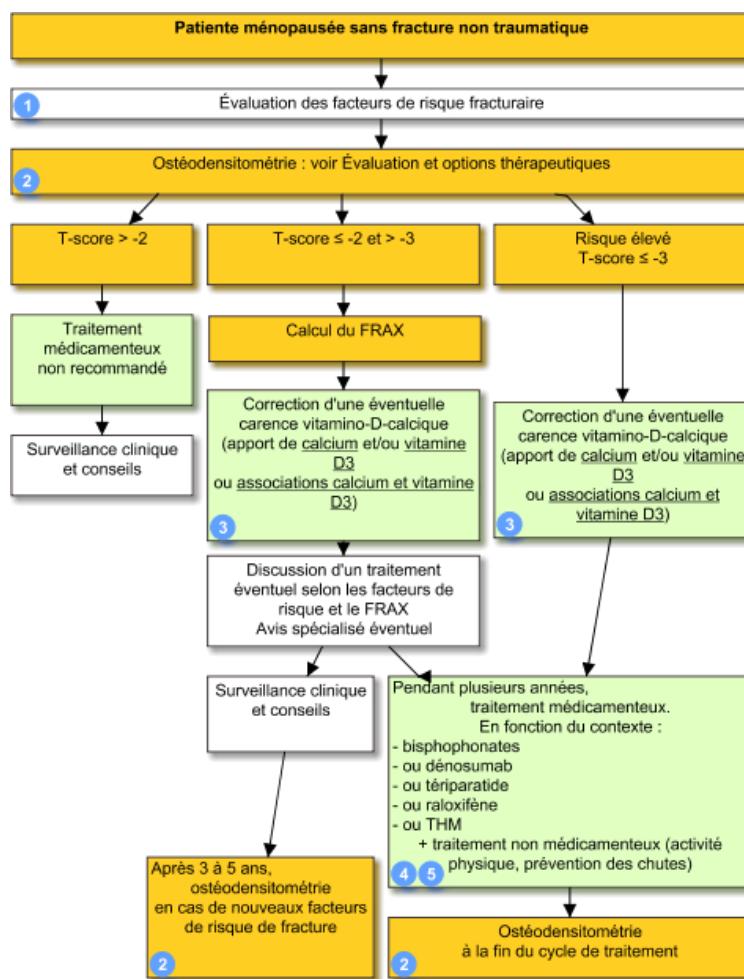


Figure 21 : arbre de décision sur la stratégie thérapeutique ostéoporose post-ménopausique sans fracture (source : Vidal)

Le risque d'ostéoporose peut être estimé à l'aide d'un interrogatoire et d'un examen d'ostéodensitométrie. Par la suite, le traitement adapté peut être défini selon les résultats.

Pour un T-score supérieur à -2, seulement une surveillance clinique et des conseils sont recommandés.

Pour un T-score inférieur ou égal à -2 ou supérieur à -3 il faut d'abord corriger une éventuelle carence vitamino-calcique.

Dans ce cas, le score FRAX est également réalisé. Selon le résultat un traitement médicamenteux en fonction du contexte devra être envisagé tel que : bisphosphonates, Dénosumab, Tériparatide, Raloxifène, THM. Des conseils devront être associés au traitement médicamenteux tels que l'activité physique, la prévention des chutes.

Une surveillance par ostéodensitométrie doit être envisagée à la fin du traitement. Dans le cas où l'évaluation des facteurs de risques et du score FRAX ne conclue pas à la nécessité de mise en place d'un traitement, des conseils seront donnés et une surveillance par ostéodensitométrie programmée dans les 3 à 5 ans à venir, notamment dans la cadre d'apparition de nouveaux facteurs de risque ou de survenue de fracture.

Pour un T-score inférieur ou égal à 3, une éventuelle carence devra d'abord être corrigée par supplémentation et un traitement sera instauré sans tenir compte du score FRAX.

Le traitement sera défini de la même manière que précédemment, des conseils non médicamenteux y seront associés. Une ostéodensitométrie sera effectuée à la fin du traitement. Pour rappel, l'apport de référence en vitamine D pour la population française est de 15 µg/jour (soit 600 UI/jour) d'après l'ANSES (25). Ceci inclue les apports par l'alimentation, mais pas ceux par l'exposition au soleil. L'apport idéal de calcium par jour est de 1000 à 1200mg. La correction d'une carence devra se faire prioritairement par un apport alimentaire avant une supplémentation médicamenteuse pour éviter tout risque d'inefficacité.

Concernant les traitements spécifiques à choisir selon le contexte, voici un tableau récapitulatif simplifié des conditions pouvant induire le choix d'un traitement médicamenteux plutôt qu'un autre :

|                 |                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bisphosphonates | Traitement de 1 <sup>ère</sup> intention                                                               |
| Dénosumab       | Traitement de 2 <sup>ème</sup> intention                                                               |
| Tériparatide    | Traitement envisageable après 2 fractures                                                              |
| Raloxifène      | Traitement envisageable si risque de fractures périphériques faibles                                   |
| THM             | Traitement envisageable chez les patientes de 50 à 60 ans souffrant également de troubles du climatère |

Tableau 7 : Tableau récapitulatif simplifié des conditions de choix de traitement médicamenteux

## b) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique avec fractures

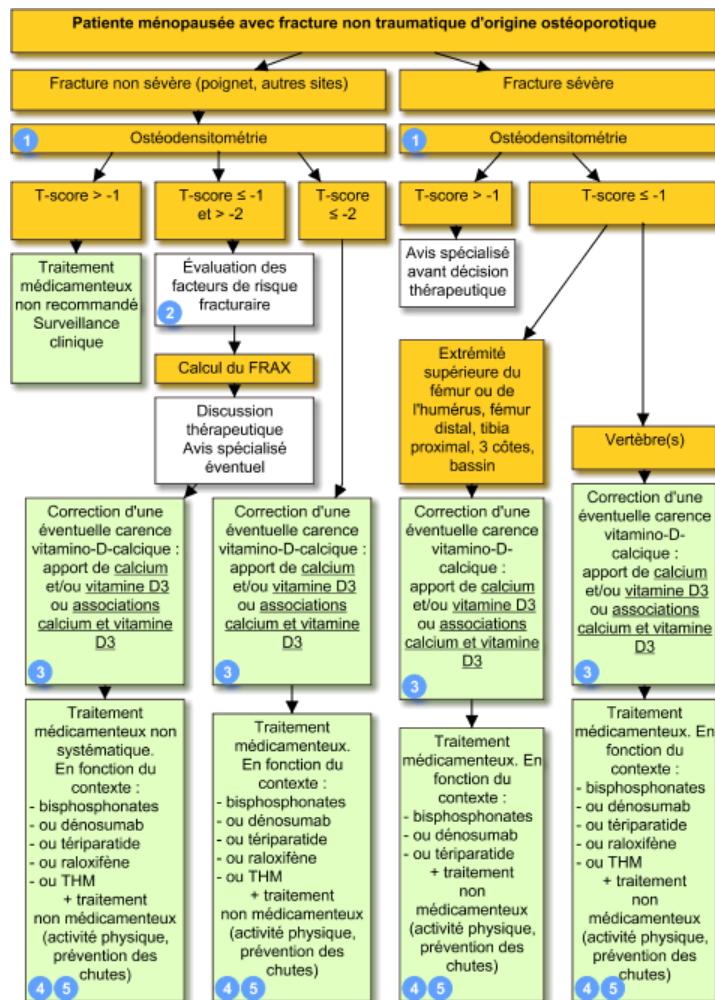


Figure 22 : arbre de décision de la stratégie thérapeutique ostéoporose post-ménopausique avec fractures (source : VIDAL)

Il existe 2 types de gravité de fracture : non sévères et sévères.

Les fractures non sévères concernent des fractures survenant avec un T-score supérieur à 1 ou inférieur ou égal à -1 et supérieur à -2 et également un t-score inférieur ou égal à -2.

Une fracture non sévère chez une patiente avec un T-score supérieur à -1 ne nécessitera pas de traitement médicamenteux mais une surveillance clinique.

Dans le cadre d'une fracture non sévère chez un individu avec un T-score inférieur ou égal à 1 et supérieur à -2, il faudra interroger la patiente afin d'évaluer ses facteurs de risques fracturaire. Les facteurs de risques sont ceux qui ont été évoqués dans la partie correspondante, il s'agit de l'âge, de carence, de manque d'activité physique, IMC faible, de risque de chute. Les antécédents familiaux et personnels sont également pris en compte. Notamment les antécédents de fracture personnels car le risque de subir une nouvelle fracture est significatif pendant 5 ans après une fracture du poignet, durant 7 ans après une fracture vertébrale et 10 ans pour une fracture de la partie supérieure du col du fémur. Un calcul de score FRAX est également réalisé dans ce type de fracture avec ce T-score.

Un traitement médicamenteux pourra être envisagé après une correction d'une éventuelle carence vitamino-calcique. Le choix du traitement (bisphosphonates, Dénosumab, Tériparatide, Raloxifène ou THM) se fait selon le contexte du patient.

Dans le cas d'une fracture non sévère chez une patiente avec un T-score inférieur ou égal à -2, l'évaluation des facteurs de risques et le calcul du score FRAX n'est pas recommandé. La correction d'une éventuelle carence vitamino-calcique devra être faite. Un traitement sera instauré selon le contexte.

Dans le cadre d'une fracture sévère chez une patiente avec un T-score supérieur à -1, il est recommandé d'avoir l'avis d'un spécialiste pour prendre la décision du traitement thérapeutique.

Dans le cadre d'une fracture sévère chez une patiente avec un T-score inférieur ou égal à -1, seront différenciés les cas de fractures de l'extrémité supérieure du fémur/humérus, du fémur distal, du tibia proximal, de 3 côtes, du bassin et les fractures sévères de vertèbres.

Lors d'une fracture sévère avec T-score inférieur ou égal à -1 de l'extrémité supérieure du fémur/humérus, du fémur distal, du tibia proximal, de 3 côtes, du bassin ; une éventuelle recherche de carence vitamino-calcique sera effectuée ainsi que le choix du traitement médicamenteux selon le contexte entre 3 molécules que sont les bisphosphonates, le Dénosumab, le Tériparatide et non pas de THM et de Raloxifène comme pour les autres fractures.

Lors d'une fracture sévère avec T-score inférieur ou égal à -1 de vertèbres, une carence vitamino-calcique devra être corrigée. Le traitement médicamenteux sera choisi selon le contexte entre la classe des bisphosphonates, le Dénosumab, le Tériparatide, le Raloxifène, le THM.

Dans l'ensemble des situations, que la patiente souffre de fractures sévères ou non, des conseils hygiéno-diététiques devront lui être donnés. Il s'agit notamment de la préconisation d'une activité physique régulière ainsi que la prévention des chutes notamment chez les femmes ménopausées qui se trouvent dans la deuxième partie de leur vie. Concernant la correction d'une éventuelle carence vitamino-calcique, un dosage systématique en vitamine D n'est pas recommandé. La première solution à privilégier est la supplémentation par l'alimentation afin d'éviter un apport excessif qui pourrait être inutile et inefficace. La valeur de référence nutritionnelle pour la population française en vitamine D d'après l'ANSES est de 15 µg/jour (25). Concernant le calcium, la dose d'apport journalière recommandée est de 1000 à 1200mg/j. Tout comme pour la vitamine D, une supplémentation par l'alimentation sera à privilégier pour éviter une inefficacité. Concernant les traitements spécifiques à choisir selon le contexte, voici un tableau récapitulatif simplifié des conditions pouvant induire le choix d'un traitement médicamenteux plutôt qu'un autre :

|                 |                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bisphosphonates | Traitement de 1 <sup>ère</sup> intention                                                               |
| Dénosumab       | Traitement de 2 <sup>ème</sup> intention                                                               |
| Tériparatide    | Traitement envisageable après 2 fractures                                                              |
| Raloxifène      | Traitement envisageable si risque de fractures périphériques faibles                                   |
| THM             | Traitement envisageable chez les patientes de 50 à 60 ans souffrant également de troubles du climatère |

Tableau 8 : Tableau récapitulatif simplifié des conditions pouvant induire le choix d'un traitement médicamenteux

Le choix des traitements par ordre de priorité est le même dans le cas d'ostéoporose post-ménopausique avec fractures que sans fractures.

### c) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose masculine (8)

Comme nous l'avons vu, l'ostéoporose survenant chez l'homme est le plus souvent une ostéoporose secondaire survenant après la prise d'un traitement ou secondairement à une pathologie.

Une bonne prise en charge implique donc de rechercher la prise d'un médicament favorisant l'ostéoporose tels que les glucocorticoïdes, la prise d'anti-rétroviraux. Il faudra aussi rechercher une pathologie telle qu'un hypogonadisme, une hyperthyroïdie, un trouble gastro-duodénal chronique, une maladie inflammatoire chronique. La présence d'un éthyisme et/ou d'un tabagisme chronique doit également être explorée.

Il est important d'interroger le patient sur ses facteurs de risques d'ostéoporose, notamment les antécédents personnels et familiaux de fractures. Les facteurs de risques modifiables pourront être revus afin de limiter l'apparition ou l'aggravation de l'ostéoporose.

La prise en charge de l'ostéoporose masculine se fait tout d'abord par la correction d'une éventuelle carence vitamino-calcique.

Un traitement médicamenteux sera parfois nécessaire après l'application des mesures hygiéno-diététiques.

Différents traitements sont indiqués dans le traitement de l'ostéoporose chez l'homme :

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bisphosphonates :                  | AMM dans l'ostéoporose masculine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Alendronate                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Risédronate                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Acide zolédonrique<br>(uniquement) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Tériparatide                       | Remboursable chez patient avec au moins 2 fractures vertébrales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dénosumab                          | AMM dans la perte osseuse associée à un traitement hormono-ablatif (non remboursé car n'a pas sa place dans la prise en charge d'après la synthèse d'avis de la Commission de la Transparence de la HAS de décembre 2011)<br>AMM dans le traitement de l'ostéoporose chez le patient à haut risque de fracture (non remboursé du fait de l'absence de demande de remboursement par le laboratoire d'après l'avis de la Commission de la Transparence, HAS, octobre 2014) |

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des traitements indiqués dans le traitement l'ostéoporose masculine

En présence d'une personne âgée, il faudra envisager la prévention des chutes pour éviter la survenue des fractures et par conséquent un risque de perte d'autonomie du patient.

#### d) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose de la patiente jeune

Sera abordée ici la stratégie de traitement de l'ostéoporose survenant chez la femme jeune.

L'ostéoporose est dans ce cas appelée ostéoporose pré-ménopausique. Elle n'est pas définie par une valeur de densitométrie précise mais par conséquent par une valeur densitométrique considérée comme faible, soit un Z-score inférieur à -2.

Tout comme pour l'ostéoporose masculine, l'ostéoporose chez la femme jeune est souvent d'origine secondaire.

Il faudra donc rechercher la présence d'une pathologie telle que des rhumatismes inflammatoires chroniques, des MICI, des troubles du comportement alimentaire (anorexie). Mais également rechercher la prise d'un traitement pouvant favoriser la perte osseuse tels que les glucocorticoïdes, les anti-aromatases, les agonistes de la GnRH etc.

Cependant, il existe d'autres causes à une ostéoporose survenant chez un patient jeune en bonne santé sans pathologie ni traitement cité ci-dessus.

Il faut rechercher les causes d'un déficit de formation osseuse, ou d'un excès de résorption osseuse.

Les recherches doivent s'axer sur le plan clinique, génétique, biologique. L'interrogatoire est primordial afin de rechercher des facteurs de risques notamment familiaux, la consommation chronique de tabac, une perte de poids, une aménorrhée.

Les examens biologiques vont quant à eux permettre de rechercher différentes causes :

|                          |                                        |
|--------------------------|----------------------------------------|
| Ca2+, P                  | Recherche d'un trouble phosphocalcique |
| Vitamine D               | Recherche d'une carence en vitamine D  |
| Bilan martial            | Recherche de carence en fer            |
| Bilan endocrinien        | Recherche d'une hyperthyroïdie         |
| Ac anti-transglutaminase | Recherche d'une pathologie coeliaque   |
| Tryptase                 | Recherche de mastocystose osseuse      |

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des examens biologiques à rechercher selon les causes potentielles

Après avoir trouvé ou non la cause de la survenue précoce d'ostéoporose, l'idéal est de traiter l'étiologie. Cependant dans certains cas, la cause reste non élucidée.

Parfois un traitement médicamenteux en plus des mesures hygiéno-diététiques devra être envisagé.

Le traitement de référence est le biphosphonate, car c'est la seule classe thérapeutique qui a fait l'objet d'étude dans la population jeune. Cependant, il est recommandé de l'instaurer seulement en présence de fracture(s).

La prise de ce traitement nécessite l'utilisation concomitante d'une contraception efficace. En effet, il existe un risque de troubles de la minéralisation du fœtus lors d'une exposition au début de la grossesse mais aussi lors de l'allaitement. C'est pourquoi il est recommandé d'arrêter le traitement dès le début de la grossesse(68).

| Critère                           | Recommandation                                                         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Ostéoporose chez le patient jeune | Biphosphonate (attention : arrêt durant la grossesse et l'allaitement) |

## e) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose cortisonique

L'instauration d'un traitement par glucocorticoïdes doit être réfléchi avec le médecin surtout si elle est instaurée pour plus de 3 mois.

Le choix du médicament, de la dose, de la fréquence et de la voie d'administration participe à limiter la survenue d'ostéoporose et l'instauration d'un traitement anti-ostéoporotique rapidement.

En effet, il est recommandé d'utiliser des corticoïdes, à faible dose sur un temps court par voie pulmonaire si possible. Il est important de connaître les facteurs de risque d'ostéoporose du patient avant l'instauration du traitement afin de les diminuer le plus possible pour les facteurs de risques modifiables notamment la consommation de tabac et d'alcool. Des conseils hygiéno-diététiques notamment sur l'activité physique devront être donnés. Une éventuelle carence en vitamine D et calcium devra être recherchée au préalable afin de supplémenter. On recommandera des apports légèrement supérieurs à ceux recommandés chez un individu ne prenant pas de corticoïdes, soit 1500 mg de calcium et 800 UI de vitamine D par jour.

Instauration des traitements selon différents critères : (source : Ostéoporose – Prise en charge , VIDAL (12))

| Critères :                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prise en charge :                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Femme ménopausée et homme de plus de 50 ans avec une dose d'équivalent prednisone supérieure à 7.5mg/j<br>ou<br>Antécédent de fracture de faible traumatisme<br>ou<br>Age supérieur à 70 ans<br>ou<br>T-score inférieur ou égal à -2.5 DS (déviation standard) à 1 des 2 sites | Recommandation de Bisphosphonates :<br>Risédronate 5mg /j<br><br>Acide zolédonique 5mg en perfusion 1 fois /an<br>(Notamment chez la femme ménopausée présentant un haut risque de fracture)<br><br>Tériparatide (remboursé si déjà présence des 2 fractures)                                           |
| Femme ménopausée et homme de plus de 50 ans avec une dose d'équivalent prednisone inférieure à 7.5mg/j avec une absence d'antécédents de fractures, un âge inférieur à 70 ans et un T-score supérieur à -2.5 aux 2 sites ; ou Femme ménopausée et homme inférieur à 50 ans     | Absence de traitements systématiques<br><br>Evaluation individuelle par calcul du score FRAX                                                                                                                                                                                                            |
| Femme ou homme à risque élevé de fracture du fait de la prise d'une corticothérapie par voie générale au long cours                                                                                                                                                            | Acide zolédonique 5mg perfusion 1 fois /an (uniquement chez la femme ménopausée)<br><br>Tériparatide 20 µg en sous cutané 1 fois /j pendant 18 mois (si existence d'au moins 2 fractures vertébrales)<br><br>Dénosumab (++ chez adultes à haut risque, non remboursé depuis 2018 pour cette indication) |

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des traitements à instaurer selon les critères, dans le cadre d'ostéoporose cortisonique

## 2. La prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose

### 2.1. Généralités

D'après l'OMS, « la prévention est l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre et la gravité des maladies, des accidents et des handicaps ».

Elle définit 3 types différents de prévention : la prévention primaire, secondaire et tertiaire.

#### 2.1.1. Les différents types de prévention (81)

La prévention primaire consiste à réduire le risque d'apparition d'une pathologie dans une population donnée.

La prévention secondaire consiste à réduire le risque de complications, rechutes ou invalidités liées à une pathologie présente chez les sujets d'une population.

La prévention tertiaire correspond quant à elle à participer à la réadaptation du patient malade, tant au niveau médical que psychologique et social.

#### 2.1.2. Le champ d'application de la prévention

D'après le rapport du comité interministériel pour la santé de 2018, il faut agir à tous les stades de la vie. C'est pourquoi a été élaborée une Stratégie nationale de santé 2018-2022 (82) en 2018 et la prévention y occupe une place importante. On parle aujourd'hui d'espérance de vie en bonne santé.

Les 4 axes principaux de cette stratégie sont : une grossesse et le post natal en bonne santé, la santé des enfants et des jeunes, la vie en bonne santé de 25-65 ans et pour finir : bien vieillir et prévenir la perte d'autonomie.

Concernant le bien vieillir, les mesures phares de ce projet étaient de prévenir la perte d'autonomie, soutenir les personnes isolées et précaires, organiser les soins buccodentaires en EHPAD.

#### 2.1.3. Prévention primaire de l'ostéoporose

La prévention primaire peut concerner l'enfant dès le plus jeune âge. Elle se base majoritairement sur une alimentation saine, une activité physique suffisante, par conséquent de l'élimination des facteurs de risques évitables de l'ostéoporose (Cf Partie 1.1.4. b)).

Il est important de rappeler que ce type de prévention concerne les personnes avec des os sains.

L'objectif de cette prévention est d'atteindre un bon niveau de minéralisation osseuse à l'âge adulte, d'en limiter la dégradation au fil des années notamment après la ménopause. Mais cela a pour but de limiter l'apparition de fractures de causes diverses et favoriser l'espérance de vie sans incapacités.

#### 2.1.4. Prévention secondaire de l'ostéoporose

La prévention secondaire concerne les patients souffrant d'ostéoporose diagnostiquée.

Il s'agit plus précisément de la prise en charge des patients n'ayant pas eu de fractures.

L'objectif est de réduire la dégradation de l'os et de limiter le risque de survenue de fracture.

Pour y parvenir, il existe divers moyens à mettre en place.

Il est nécessaire de s'assurer d'une bonne alimentation, et de conserver une activité physique régulière. Cela peut nécessiter une évaluation du milieu de vie de la personne, des programmes d'entraînement adaptés...

Dans le cas de cette prévention où l'ostéoporose est diagnostiquée, le plus souvent un traitement médicamenteux sera mis en place. Divers traitements (Cf Partie 1.2.1.) pourront être instaurés selon les recommandations en fonction du type d'ostéoporose dont souffre le patient (Cf Partie 1.2.2.). Les médicaments constituent donc un éléments de prévention secondaire.

## 2.2. Les acteurs dans la prévention de l'ostéoporose

Dans cette partie seront abordés les différents acteurs qui interviennent dans la prévention de l'ostéoporose. Il s'agit notamment des professionnels de santé mais aussi des patients.

### 2.2.1. Les professionnels de santé

Le professionnel de santé est l'acteur principal de la prévention.

#### a) Le médecin

Le médecin joue un rôle important dans la prévention de l'ostéoporose du fait de la relation de confiance qu'il a avec le patient. Le patient voit le médecin comme le professionnel de santé qui saura lui rappeler les préventions à réaliser à chaque étape de sa vie. C'est le cas par exemple des dépistages des cancers notamment colorectal, du sein et de la prostate qui font l'objet de dépistages organisés. Il est alors important que le médecin soit sensibilisé à prévenir l'ostéoporose, une des nombreuses pathologies chroniques, chez sa patientèle. En effet, comme cela a été abordé dans la partie Epidémiologie, l'ostéoporose touche largement la population, les femmes mais aussi les hommes.

La population jeune a tendance à faire du nomadisme médical, c'est-à-dire à consulter différents médecins du fait de leur localisation géographique. La prévention de l'ostéoporose au niveau de la patientèle jeune semble alors plus difficile à être réalisé par l'intermédiaire du médecin. Cependant, il peut être supposé qu'en vieillissant la population se réfère plus particulièrement au médecin traitant, notamment du fait du suivi d'autres maladies chroniques telles que l'hypertension, le diabète, l'hypercholestérolémie... De ce fait, il est amené à voir le patient régulièrement, comme par exemple tous les 3, 6 ou 12 mois. Ces rendez-vous afin d'effectuer le renouvellement de l'ordonnance habituelle est l'occasion d'évaluer dans un premier temps l'efficacité du traitement, mais aussi d'aborder la problématique de la prévention adaptée au profil du patient.

De plus, le patient est de plus en plus considéré comme acteur dans la prise en charge de sa santé. Il est alors primordial que le médecin soit informé sur le thème de la prévention de l'ostéoporose afin de pouvoir apporter les réponses correctes au patient.

Concernant la prévention secondaire, le médecin a un rôle à jouer dans l'analyse de l'observance du patient et de l'efficacité des moyens mis en place via des examens cliniques mais aussi complémentaires comme la radiologie, les dosages biologiques. Dans certains cas, les patients souffriront d'effets indésirables. Ces effets indésirables représentent un frein à la bonne observance du traitement. Il conviendra alors de rechercher une nouvelle alternative en accord entre le patient et le médecin.

## b) Le pharmacien

Le pharmacien est le professionnel de santé de première ligne. Il est accessible sur une large plage horaire, sans rendez-vous. Il correspond donc au premier professionnel de santé à qui les patients ont l'occasion de s'adresser pour avoir des informations sur la prévention de l'ostéoporose. Il est par conséquent important que le pharmacien soit informé et sensibilisé à ce sujet afin de pouvoir répondre correctement au questionnement du patient demandeur d'information. Cela est d'autant plus important du fait de l'essor des médias, de la vulgarisation scientifique. Le pharmacien doit apporter des réponses fiables et claires au patient. Cela s'inscrit également dans le principe de la relation de confiance qu'a le patient avec son pharmacien.

Le pharmacien a la chance de voir régulièrement certains patients lors de renouvellements d'ordonnances, tous les mois ou tous les 3 mois. Il s'agit notamment de patients avec des pathologies chroniques, avec une prédominance de personnes dans la deuxième partie de leur vie. Ces renouvellements sont l'occasion pour le pharmacien de s'assurer du bon suivi du traitement, de l'observance, de l'absence d'effets indésirables mais également de la sensibilisation à diverses préventions. Le conseil sur la prévention est à adapter selon le profil du patient. La sensibilisation peut être faite à diverses délivrances pour ne pas submerger le patient d'informations notamment si le patient est polymédiqué. Le pharmacien doit avoir les connaissances nécessaires pour accompagner le patient dans la démarche, et ne pas seulement donner les informations. La prévention, de manière générale, fait partie de l'une des multiples missions du pharmacien. De plus, le pharmacien peut être alerté par certains signes cliniques que le patient pourra exprimer. Ceci devra être un signe déclencheur d'action de prévention. En effet, certains signes cliniques seront vus comme du vieillissement physiologique et « normal » par le patient (perte de centimètres). Il est important de savoir les repérer et d'en discuter avec lui afin de le conseiller et l'orienter. Cela aura pour but de favoriser l'espérance de vie sans incapacité du patient. De plus, la population tend à vivre plus longtemps qu'avant. La problématique du « bien vieillir en toute autonomie » va donc prendre une importance plus grande encore dans les années à venir.

Le pharmacien a également un rôle important à jouer dans la délivrance des compléments alimentaires, comparé à un achat dans un magasin. Il est important lors de la délivrance d'un complément alimentaire à base de vitamine D et/ou de calcium à un patient, de s'assurer de la bonne prise, de la bonne observance et de l'absence d'effet indésirables. Il faut bien garder à l'esprit le devoir du pharmacien d'apporter des conseils au patient lors de chaque délivrance et ne pas laisser le patient seul. Des questions simples permettent parfois de soulever certaines questions chez le patient. Cela permet finalement une meilleure prise en charge, parfois une réorientation vers un médecin pour des analyses plus poussées devant des douleurs suspectes par exemple. En plus d'avoir un rôle dans la prévention, le pharmacien est de plus en plus impliqué dans la prévention des chutes de la personne âgée ; chute qui peut être l'élément déclencheur d'une institutionnalisation et risque de perte d'autonomie. Le pharmacien a également un rôle essentiel dans la prévention secondaire chez les patients atteints d'ostéoporose, afin d'éviter la survenue de fractures chez ces patients particulièrement à risque. Il doit s'assurer de l'observance des traitements anti-ostéoporotique, l'absence de survenue d'effets indésirables ou encore de dégradation clinique de la pathologie.

### c) L'infirmier(ère)

Certains patients avec des plaies chroniques, des injections de traitements réguliers rentrent en relation avec un autre professionnel de santé qu'est l'infirmier.

L'infirmier représente également un professionnel de santé avec qui le patient a une relation de confiance. Cette relation de confiance peut être privilégiée du fait que l'infirmier intervient au domicile des patients. L'infirmier va donc avoir un rôle d'écoute du patient et va pouvoir le réorienter vers son médecin ou son pharmacien pour un approfondissement de la prise en charge s'il l'estime nécessaire. C'est pourquoi il est primordial que les infirmiers soient également sensibilisés à la prévention de l'ostéoporose.

L'infirmier est le seul à intervenir au domicile du patient. En effet, avec le temps les médecins n'ont plus le temps de se déplacer au domicile du patient, et les livraisons par les pharmacies sont effectuées par d'autres membres de l'équipe que le pharmacien. L'infirmier va donc pouvoir analyser les lieux et repérer des obstacles à l'autonomie du patient qui peuvent favoriser les chutes. Tous ces éléments font de lui un acteur majeur dans la prévention des chutes.

### d) Le kinésithérapeute

Le kinésithérapeute prend en charge des patients de tous âges.

Il est le professionnel spécialiste du squelette et des muscles. Il a donc une connaissance particulière à ce sujet. Par conséquent, il joue un rôle important devant l'apparition de certains symptômes chez des patients pris en charge pour une autre pathologie aigüe ou chronique. En effet, le kinésithérapeute sait repérer l'ostéoporose face à un tableau clinique avec des douleurs mécaniques aggravées à l'effort, mais également aigües (tassemens vertébraux). Le kinésithérapeute pourra être alerté devant l'apparition de déformations vertébrales mais au niveau de la cyphose également. Pour finir, la survenue de fractures lors de faibles efforts ou traumatismes représente le symptôme le plus alarmant.

Lors des séances, le patient peut parfois être amené à discuter de ses antécédents dans le domaine des os. Ces informations recueillies par le kinésithérapeute sont primordiales afin de pouvoir réorienter le patient vers son médecin. D'autre part, lors des séances le patient peut être amené à échanger avec son kinésithérapeute par rapport à ses connaissances sur la prévention de l'ostéoporose. Il est alors important que le kinésithérapeute s'intéresse à la prévention de l'ostéoporose. Il doit pouvoir réorienter le patient vers le médecin et le pharmacien pour les conseils ne relevant pas de sa spécialité.

Le kinésithérapeute intervient de manière préventive et curative contre les facteurs pouvant favoriser l'ostéoporose tels que l'immobilisation, l'inactivité physique mais également certaines déformations.

Le kinésithérapeute va également avoir un rôle de plus en plus important dans la prévention des chutes chez la personne âgée. Le kinésithérapeute peut participer à la recherche de facteurs favorisant les chutes au domicile du patient. A la suite de l'identification des sources de risque, le kinésithérapeute discute avec le patient des risques potentiels perçus et les alternatives possibles pour les diminuer.

Chez les patients atteints d'ostéoporose, le kinésithérapeute joue un rôle dans la prévention secondaire. En effet, la rééducation suite à une fracture par un kinésithérapeute permettra de gérer la prévention de nouvelles fractures.

### e) Nouvel acteur : l'étudiant en service sanitaire

Le service sanitaire a pour but de sensibiliser et prévenir la population, et de sensibiliser les étudiants à intégrer la prévention dans leurs pratiques à venir.

Cela concerne les étudiants médecins, sage-femmes, infirmiers et pharmaciens.

Lors de la réalisation de la Stratégie de santé 2018-2022(82), il était prévu que les étudiants interviennent dans un premier temps dans les écoles/collèges/lycées puis dans un deuxième temps dans les EHPAD, les structures médico-sociales, les prisons, entreprises...

Lors de la réalisation du service sanitaire, les étudiants des différentes filières travaillent en coopération sur un sujet de prévention organisée. Cela permet d'apprendre à travailler en interprofessionnalité, en particulier sur le thème de la prévention.

L'intervention des étudiants au sein d'EHPAD étant de plus en plus présente dans le processus, il serait intéressant d'inciter à aborder la thématique de la prévention de l'ostéoporose. Cela permettrait de prévenir le risque d'ostéoporose chez une plus grande part de la population mais également sensibiliser les futurs professionnels de santé à participer à la prévention de celle-ci dans leur futur exercice professionnel.

#### 2.2.2. Le patient

Le patient joue un rôle important dans la prévention de l'ostéoporose.

En effet, la bonne alimentation, le maintien d'une activité physique, la réalisation d'exercices, la prise de traitements, tout ceci implique une bonne observance et motivation du patient. Sans l'implication du patient, la prévention ne peut être faite correctement et par conséquent ne pas être efficace.

Il faut noter que les apports en vitamine D et le risque d'ostéoporose sont de plus en plus médiatisés. Le patient devient alors parfois l'initiateur de la démarche de prévention.

C'est alors que le professionnel a toute sa place dans le processus afin d'orienter le patient sur la bonne démarche et ne pas le laisser livré à lui-même avec des informations parfois peu fiables ou mal comprises. La place du patient dans les processus de soins et de prévention semble de plus en plus importante. Son implication sera étudié dans les enquêtes diffusées auprès des professionnels de santé dans la partie 3.. Face une potentielle augmentation des demandes de la part des patients, il est important que le professionnel de santé soit présent pour l'encadrer ou le diriger.

## 2.3. Les moyens de prévention

Malheureusement, il existe des facteurs favorisants intrinsèques sur lesquels il est impossible d'agir comme l'âge, le sexe et la génétique.

Cependant il est possible d'agir sur les facteurs favorisants extrinsèques.

### 2.3.1. Apports nutritionnels

Les apports nutritionnels correspondent aux apports nécessaires pour répondre aux besoins de l'organisme.

Ils sont définis par jour et pour chacun des nutriments, minéraux, oligoéléments...

Les apports nutritionnels sont donc définis selon les besoins nutritionnel variables selon l'âge, le sexe.

#### a) La vitamine D

##### Recommandations d'apports

La vitamine D est une vitamine indispensable pour différentes fonctions de notre organisme. Comme cela a été abordé dans la partie 1.1.3.e), elle a une origine exogène et endogène. Elle joue un rôle important dans la physiologie du système osseux et sa carence engendrerait des risques. L'apport majeur se fait de manière exogène par l'alimentation et les rayons du soleil (UV). Il existe donc des valeurs d'apports suffisants (**AS**) conseillées par l'ANSES (83). L'apport suffisant est défini comme « l'apport moyen d'une population ou d'un sous-groupe pour lequel le statut nutritionnel est jugé satisfaisant » par l'ANSES (84). L'apport satisfaisant est défini lorsqu'il est impossible de définir un BNM et RNP du fait du manque d'information. Mais également lorsque le RNP peut être estimée mais n'est pas jugée comme suffisante. Il existe également la **LSS** qui « correspond à l'apport journalier chronique maximal d'une vitamine ou d'un minéral considéré comme peu susceptible de présenter un risque d'effets indésirables sur la santé de toute la population » (84).

Références nutritionnelles actualisées pour la vitamine D (µg/j)

| Groupes de population              | AS | LSS |
|------------------------------------|----|-----|
| Nourrissons de moins de 6 mois     | 10 | 25  |
| Nourrissons de 6 mois et plus      | 10 | 25  |
| Enfants de 1 à 3 ans               | 15 | 50  |
| Enfants de 4 à 10 ans              | 15 | 50  |
| Adolescents de 11 à 17 ans         | 15 | 100 |
| Hommes et femmes de 18 ans et plus | 15 | 100 |
| Femmes enceintes ou allaitantes    | 15 | 100 |

Tableau 12 : Tableau des apports suffisants journaliers en vitamine D recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe (84)

D'après le tableau précédent, il est constaté la nécessité d'un apport majoritaire chez un certain type de population. Il s'agit des enfants lors de leur croissance, les femmes enceintes, les habitants du nord de la France. Les femmes ménopausées et les personnes à peau mate sont également à considérer comme population à risque de carence. En effet, les femmes ménopausées doivent compenser la perte osseuse dû à la disparition de production des hormones sexuelles. Concernant les personnes à peau mate, la formation de vitamine D par les UVs est moins efficace et nécessite donc un apport plus élevé par l'alimentation.

Il existe un autre tableau type de tableau présentant les recommandations d'apports nutritionnels en vitamine D selon l'âge et le sexe (52):

| Population                                                    | Apports (UI/j) cibles selon la catégorie d'âge                                    | Source                |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0 - 2 ans                                                     | 400-800 UI/j                                                                      | <i>Bacchetta 2022</i> |
| 2 - 18 ans                                                    | Apports quotidiens voire 50.000 UI/trimestre ou 80-100.000 UI novembre et février | <i>Bacchetta 2022</i> |
| 2 - 18 ans à risque<br>Sujet noir, obèse, 0 exposition, vegan | 800-1600 UI/j voire 50.000 UI/6sem ou 80-100.000 UI/trimestre                     | <i>Bacchetta 2022</i> |
| Grossesse                                                     | 80-100.000 UI à 7 mois de grossesse                                               | <i>CNGOF 8e mois</i>  |
| Population                                                    | Dosage en 25-OHvitamineD cible selon la catégorie d'âge                           |                       |
| Mineur                                                        | > 75 nmol/L                                                                       | <i>Bacchetta 2022</i> |
| Adulte                                                        | ≥ 50 nmol/L                                                                       | <i>Annweiler 2018</i> |
| Adulte ≥ 65 ans                                               | ≥ 75 nmol/L                                                                       | <i>Annweiler 2018</i> |
| Adulte à risque, dépendant, chutes                            | ≥ 75 nmol/L                                                                       | <i>Annweiler 2018</i> |
| Résident en EHPAD                                             | ≥ 75 nmol/L et cible calcique 1200 mg/j                                           | <i>Annweiler 2018</i> |

Tableau 13 : Tableau présentant les recommandations d'apports nutritionnels en vitamine D selon l'âge et le sexe (Source : Recomédicales.fr) (52)

## Les sources

Il est donc important de manger des aliments riches en vitamine D afin d'atteindre les apports recommandés.

Les aliments riches en vitamine D d'après l'ANSES (25) sont les suivants :

- ✓ Poissons dits gras : saumon, sardine, maquereau, hareng
- ✓ Produits laitiers
  - Lait de vache, qui correspond au lait le plus riche en calcium comparé le lait de chèvre ou de brebis.
  - Fromage à pâte cuite. De part la chauffe du lait lors du processus de fabrication, l'eau s'évapore et permet l'augmentation de la concentration en calcium dans le fromage.
- ✓ Jaune d'œuf
- ✓ Beurre, margarine
- ✓ Chocolat noir
- ✓ Céréales de petits déjeuners enrichies en vitamine D
- ✓ Viande et abats (foie de veau, foie de poulet)
- ✓ Champignons : cèpes, girolles, morilles

Il est possible de se référer à la table Ciqual créée par l'ANSES pour connaitre les aliments riches en certaines vitamines, minéraux etc... Concernant les aliments riches en vitamine D, on y retrouve par exemple : l'huile de foie de morue, les œufs de saumon, le hareng fumé etc (85)...

Il faut rappeler que l'apport de vitamine D se fait également par l'exposition de la peau au soleil. Une exposition au soleil de 15 à 20 minutes par jour est recommandée. Il faut cependant être vigilant à ne pas trop s'exposer pour éviter le risque de coups de soleil et de cancer de la peau. Pour se faire, il ne faut pas s'exposer aux heures où le soleil est le plus fort, notamment de 12 à 16h. De plus, l'ajout d'une crème solaire peut limiter le risque d'exposition négative aux UVs. Le temps d'exposition ne doit pas dépasser 20 minutes.

### Rappels sur la carence (52):

Il est important de distinguer la carence et le déficit en vitamine D.

Le tableau ci-dessous résume les taux sériques en 25(OH)vitamineD pour lesquels il existe une insuffisance ou une carence en vitamine D.

|                            | 25(OH)D         |         |
|----------------------------|-----------------|---------|
|                            | ng/ml (= µg/l)* | nmol/l  |
| Taux normal                | ≥ 30            | > 75    |
| Insuffisance en vitamine D | 21-29           | 52,5-75 |
| Carence en vitamine D      | ≤ 20            | < 50    |

Source : Vitamine D : actualité et recommandations de la Revue médicale suisse (86)

1 milliard d'individus souffriraient de carence en vitamine D à travers le monde (87).

### Personnes à risque de carence (87):

Les personnes à risque de carence en vitamine D sont les suivantes :

- Personnes âgées (peu de sortie au soleil notamment, dénutrition)
- Personnes ne s'exposant pas au soleil (allergie, lupus, port de vêtements couvrants)

- Diabète et obésité (pourvoyeur d'insuffisances vitaminiques diverses)
- Femmes enceintes

Enfin, d'après le GRIO cela concerterait toutes les classes sociales sans distinction.

### **Le risque de surdosage ?**

Le risque de surdosage en vitamine D avec un apport alimentaire est pratiquement impossible. Le risque de surdosage est donc à considérer comme nul, ce qui ne sera pas le cas lors de la supplémentation. Le surdosage en vitamine D sera donc abordé dans la partie 2.3.2..

### **Les apports dans la population française (25):**

Les poissons représentant 19% des apports en vitamine D dans la population française adulte et 12% chez les enfants de 11 à 17 ans. Les produits laitiers quant à eux représentent 25% de l'apport en vitamine D chez les adultes français et 40% chez les enfants de 11 à 17 ans. Les produits laitiers représentent la source d'apport majeur chez les jeunes enfants. L'ANSES estime qu'ils représentent 63% des apports en vitamine D chez les moins de 10 ans.

### **b) Le calcium (88):**

Le calcium a un rôle majeur dans la constitution osseuse car 99% de celui est stocké dans l'os et a pour rôle d'en assurer sa solidité. Le 1% restant a pour rôle d'assurer une bonne contraction musculaire, la libération d'hormones, la conduction nerveuse et la coagulation... Ce pourcentage influence de manière indirecte sur l'homéostasie osseuse. L'absorption du calcium se fait au niveau intestinal. Sa concentration sanguine est extrêmement faible et est influencée par deux mécanismes qui sont son excréition urinaire et la résorption osseuse.

### **Recommandations**

L'apport de calcium est important tout au long de la vie. Il est indispensable à la formation osseuse lors de la croissance pour consolider les os mais également après 50-60 ans lors du vieillissement osseux pour limiter la perte osseuse.

Les références nutritionnelles selon l'âge sont les suivantes d'après l'ANSES (89):

Références nutritionnelles actualisées pour le calcium (mg/j)

| Groupes de population              | BNM | RNP  | AS  | LSS  |
|------------------------------------|-----|------|-----|------|
| Nourrissons de moins de 6 mois     |     |      | 200 |      |
| Nourrissons de 6 mois et plus      |     |      | 280 |      |
| Enfants de 1 à 3 ans               | 390 | 450  |     |      |
| Enfants de 4 à 10 ans              | 680 | 800  |     |      |
| Adolescents de 11 à 17 ans         | 960 | 1150 |     |      |
| Hommes et femmes de 18 à 24 ans    | 860 | 1000 |     | 2500 |
| Hommes et femmes de 25 ans et plus | 750 | 950  |     | 2500 |
| Femmes enceintes ou allaitantes    | 750 | 950  |     | 2500 |

Tableau 14 : tableau des apports suffisants journaliers en calcium recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe (89)

Le **BNM** correspond au « besoin moyen au sein de la population, tel qu'estimé à partir de données individuelles d'apport en relation avec un critère d'adéquation nutritionnelle lors d'études expérimentales » (84).

Le **RNP** correspond à « l'apport qui couvre en théorie le besoin de presque toute la population considérée (97,5 % dans la plupart des cas), tel qu'estimé à partir des données expérimentales » (84).

## Sources

Le calcium a une origine uniquement exogène dans l'organisme. L'apport nutritionnel par l'alimentation est donc primordial.

Les aliments contenant le plus de calcium sont (88): les produits laitiers (yaourts, fromages secs et blancs), les choux, blettes, épinards, céleris, salsifis, haricots verts, poireaux, les fruits à coques, fruits secs, bananes, céréales, légumineuses, fruits de mer.

Il ne faut pas oublier également les eaux riches en calcium et autres minéraux qui joue un rôle majeur dans l'apport nutritionnel. Il s'agit notamment des eaux Hépar®, Contrex® et Vittel®.

Lors de recherche sur les tables Cional, les aliments les plus riches en calcium correspondent également à de nombreuses plantes d'assaisonnement comme : le basilic, la sarriette séchée, le thym, les herbes de Provences séchées, sauge, origan, menthe etc (89)... Ce pendant la quantité utilisée dans les plats demeure assez faible.

## Carence

Malheureusement la concentration sanguine en calcium (ou calcémie) reflète mal une carence en calcium. En effet, le corps humain fait en sorte d'avoir une calcémie normale via notamment l'hormone nommée PTH, malgré le phénomène de carence. La PTH entraîne donc la perte osseuse afin de normaliser la calcémie. Une carence en calcium est malheureusement diagnostiquée lors de survenue de signes cliniques tels que les symptômes de l'ostéoporose (douleurs au rachis, diminution de la taille, fractures...).

## Surdosage

Les cas de surdosage sont pratiquement impossibles lors d'une alimentation équilibrée. C'est pourquoi le surdosage sera plus largement abordé dans la partie Supplémentation.

### c) Les aliments à éviter

Certains aliments sont à éviter afin de diminuer le risque de survenue d'ostéoporose. Différents mécanismes d'action sont mis en cause dans ces différents aliments.

Les aliments concernés et mécanismes d'actions sont récapitulés dans le tableau ci-dessous (90) (91):

| Aliments à éviter                                       | Détails                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aliments contenant du sucre                             | Mécanisme : sucre = composant acidifiant<br>Conséquences : dégradation de l'os, élimination urinaire de calcium, cuivre, magnésium<br>Conseil : Privilégier les fruits, Eviter de grignoter.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Aliments contenant de la caféine (café, thé...)         | Mécanisme : empêche absorption de calcium, favorise élimination urinaire du calcium du fait de l'action diurétique<br>Conséquences : baisse du taux de calcium disponible<br>Conseil : Eviter le café, le chocolat, les boissons au cola. Privilégier le café décaféiné sans sucre !                                                                                                                                                                                             |
| Sel                                                     | Mécanisme : Augmentation élimination du calcium à cause de la présence de sodium<br>Conséquences : baisse de disponibilité du calcium<br>Conseil : Eviter la consommation de plats préparés, diminuer la consommation de sel dans les plats. Remplacer le sel par des épices.                                                                                                                                                                                                    |
| Aliments contenant De l'acide-phosphorique (Phosphates) | Mécanisme : empêche absorption du calcium dans l'intestin<br>Sources d'acide phosphoriques/phosphates : boissons gazeuses et/ou sucrées, noix, haricots, lentilles, champignons, viandes<br>Conséquences : baisse d'absorption du calcium (et du magnésium)<br>Conseil : Diminuer la consommation de boissons gazeuses/sucrées<br>Remarque : ne pas bannir totalement les aliments à base de phosphate car ils sont sources d'autres nutriments importants pour le corps humain. |
| Alcool                                                  | Mécanisme : augmente l'élimination rénale, destruction de la paroi intestinale, dérèglement du métabolisme de la vitamine D par le foie<br>Conséquences : augmentation de l'élimination de calcium, diminution de l'absorption de calcium, baisse de la disponibilité de vitamine D<br>Conseil : Diminuer la consommation d'alcool                                                                                                                                               |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aliments riches en phytates | Mécanisme : freine absorption du calcium<br>Sources : Légumineuses, haricots<br>Conséquences : baisse de la biodisponibilité du calcium<br>Conseil : Tremper les légumineuses dans l'eau pendant plusieurs heures. Associer avec la prise de minéraux.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Aliments riches en oxalates | Mécanisme : freine absorption du calcium<br>Sources : Blettes, épinards, betteraves, aliments à base de soja<br>Conséquences : baisse de la biodisponibilité du calcium<br>Conseil : Ne pas les consommer ou les consommer en association avec des aliments riches en calcium (exemple : fromage)<br>Remarque : il faut noter que les blettes et épinards sont riches en oxalates freinant l'absorption du calcium, cependant ils sont également riches en calcium. La quantité finale de calcium absorbée est donc difficile à prévoir. |
| Nicotine                    | Mécanisme : diminution des tailles de petits vaisseaux<br>Conséquences : baisse d'apport en nutriments aux os du corps humain<br>Conseil : Envisager d'arrêter de fumer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### 2.3.2. Supplémentation

La supplémentation correspond à un apport supplémentaire d'un nutriment, minéral, oligo-éléments du fait d'une carence qui n'est pas suffisamment compensé par un apport alimentaire équilibré.

Dans la prévention de l'ostéoporose, un patient carencé et donc à risque de fracture, peut être amené à être supplémenté en vitamine D et/ou calcium.

Lorsque la supplémentation en augmentant les apports par l'alimentation est insuffisante, il existe la possibilité de supplémenter le patient avec des médicaments ou compléments alimentaires.

#### Médicaments et compléments alimentaires

Il est important de rappeler qu'un médicament ne suit pas les mêmes règles qu'un complément alimentaire. Pour être mis sur le marché, un médicament doit suivre de nombreuses études (notamment les essais cliniques) pour assurer son efficacité, son innocuité et définir sa posologie optimale ensuite recommandée. A la suite des validations de ces études, le médicament dispose d'une AMM (Autorisation de mise sur le marché). Cette autorisation est donnée par l'ANSM. Un médicament a des indications bien définies. Les médicaments peuvent faire l'objet d'une prescription et d'un remboursement. Les effets indésirables de ceux-ci sont étudiés par les Centres Régionaux de Pharmacovigilance (CRPV).

Un complément alimentaire ne doit pas se soumettre à des études et ne nécessite pas une autorisation de mise sur le marché. Il est soumis à des contrôles qualités. Le complément alimentaire n'a pas d'indication thérapeutique mais des allégations nutritionnelles. Sa mise sur le marché est autorisée par la DGCCRF. Il ne fait pas l'objet de remboursement lorsqu'il est prescrit. Les effets indésirables sont étudiés par la Nutrivigilance mise en place par l'ANSES. Le pharmacien a pour rôle d'étudier la teneur en principe actif du complément alimentaire. Il analysera également la posologie proposée par le laboratoire. Après ses analyses, le pharmacien décide alors si le complément alimentaire est efficace et sans risque.

## a) Supplémentation en vitamine D

### Principe (92)

Comme cela a été abordé, le patient peut augmenter son apport exogène de vitamine D par l'alimentation et l'exposition au soleil. Cependant, pour certains patients, cela reste insuffisant. Il est donc possible d'effectuer un apport supplémentaire en vitamine D par des compléments alimentaires mais également de médicaments. C'est notamment le cas pour les nouveau-nés et les personnes âgées.

Il a été remarqué d'après de récentes études qu'il est préférable d'administrer une dose régulièrement plutôt qu'une forte dose tous les 3 mois (92). Ce principe reste cependant à être confirmé par d'autres études comparatives. Les recommandations demeurent donc encore celle du GRIO, soit d'administrer des doses de manières intermittentes. Tout en utilisant donc les dosages les plus faibles (50 000UI/mL) sur le plus court intervalle possible. Il existe également des essais randomisés contre placebo. Ils ont démontré qu'une supplémentation en vitamine D, en général associée à du calcium, réduisait le risque de fractures non-vertébrales chez les plus de 65 ans (93) et réduisait le risque de chutes chez les plus de 70 ans (94) à condition qu'elle apporte au moins 20 µg (soit 800 UI) de vitamine D /jour et afin qu'une concentration de 25OHD d'environ 30 ng/mL soit atteinte. D'après d'autres études, il a également été montré qu'un statut vitaminique D optimal (concentration de 25OHD d'au moins 30 ng/mL) était nécessaire pour limiter le risque fracturaire des traitements anti-ostéoporotiques qui inhibent la résorption osseuse comme les bisphosphonates (95).

### Recommandations :

Dans la partie Apports nutritionnels a été abordée les RNP conseillé par l'ANSES.

Cependant il faut savoir que tous les patients n'ont pas le même besoin selon leur potentiel de risque d'ostéoporose.

Les patients ostéoporotiques ou à risque d'ostéoporose en raison de traitements ou pathologies abordées dans la partie 1.1.3. d) ou encore avec un risque de chutes élevées n'ont pas les mêmes besoins d'après de nombreux experts. Chez ces patients la concentration minimale de 25OHD optimale est estimée à 30 ng/mL (soit 75 nmol/L) (87).

Les experts de l'Institute of Medicine nord-américain conseillent une concentration cible dans le sang de 25OHD de 20 ng/mL (soit 50 nmol/L) chez les patients non à risque d'ostéoporose (96).

La supplémentation peut donc être envisagée chez les plus de 65 ans sans dosage préalable et chez les autres patients ayant une carence démontrée suite à un dosage.

## Différents types de vitamine D :

Il existe 2 types de vitamine D dans la nature et retrouvée sur le marché des compléments alimentaires. Ces deux vitamines D n'ont pas la même origine et d'après certaines études n'auraient pas la même efficacité selon la méthode de prise.

| Vitamine D2 = ergocalciférol                                                                                             | Vitamine D3 = cholécalciférol                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avantage : pas de différence d'efficacité avec le cholécalciférol lors de prises journalières (97)<br>Origine : végétale | Avantage : concentration de 25-(OH)-vitamine D maintenue plus longtemps lors d'utilisation de doses espacées (98)<br>Origine : animale |

## Produits

Les principaux médicaments contenant de la vitamine D sont les suivants (Cf Annexe 2) : (source : VIDAL)

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Uvedose® (99)            | Rocaltrol® (100)                      |
| ZymaD® (101) (102) (103) | Un-alfa® (104) (105)                  |
| ZymaDuo® (106) (107)     | Calcidose Vitamine D3®(108) (109)     |
| Fixical®(110) (111)      | Caltrate Vitamine D3® (112)           |
| Adrigyl® (113)           | Cacit Vitamine D3® (114) (115) (116)  |
| Degrodyl® (117)          | Orocal Vitamine D3® (118) (119) (120) |

Il faut noter également l'existence de générique des laboratoires qui ne sont pas abordés ici.

De plus, les contre-indications, effets indésirables, précautions etc... propres à la vitamine D seront abordés dans les parties suivantes.

Les principaux compléments alimentaires contenant de la vitamine D sont les suivants (Cf Annexe 3) : (Cette liste n'est pas exhaustive, elle ne contient pas tous les compléments alimentaires disponibles sur le marché)

|                                               |                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Vitamine D3 Nutrisanté® (121)                 | Vitamine D3 Lero (122)                 |
| Vitamine D3 Solgar® (123) (124)               | Vitamine D3 Santé verte® (125)         |
| Calcium,Magnésium,Vitamine D3 Solgar® (126)   | Vitamine D3 végétale Arkopharma® (127) |
| Vitamine D liposomal Biocyte® (128)           | Vitamine D3 UPSA® (129)                |
| Vitamine D3 Pileje® (130) (131) (132) (133)   | Vitamine D3 Phytalessence® (134)       |
| VitamineC,Calcium,VitamineD Nutrisanté® (135) | Vitamine D3 Forté Pharma® (136)        |
| Arkoroyal (137)                               | D3 protect Synactifs® (138)            |
| Vitamine D3 Granions® (139) (140) (141)       |                                        |

Certains patients peuvent être perdus du fait que généralement, la mention « immunité » est renseignée sur les packagings des divers compléments alimentaires.

La mention de capital osseux n'est quant à elle pas toujours évoquée/mise en valeur sur ceux-ci, bien que le fait que la vitamine D aura un impact à la fois sur l'immunité et le capital osseux.

Il existe de nombreux médicaments et compléments alimentaires à base de vitamine D. Tous n'ont pas les mêmes dosages et indications. De nombreuses formes galéniques sont également retrouvées. Le pharmacien a pour rôle de vérifier l'adéquation entre la forme galénique et la capacité du patient à déglutir par exemple.

Ces produits ont parfois des contre-indications, effets indésirables et points de surveillance particuliers. Le pharmacien a pour rôle de vérifier l'absence de prise de risque chez le patient. De plus, la prise de supplémentation ne doit pas s'ajouter à une autre supplémentation de vitamine D par une autre source, comme un complément alimentaire par exemple. Il faut noter également la présence d'autres composants dans certains compléments alimentaires, qui peuvent également être source d'interaction et de contre-indication chez le patient.

## Prescription

### Dosage préalable

D'après le GRIO, le dosage de la vitamine D est recommandé avant et pendant la mise en place de la supplémentation par vitamine chez un patient ostéoporotique ou à risque d'ostéoporose. Cela permet d'améliorer la stratégie de supplémentation envisagée. Ce dosage nécessite une prescription

### Remboursement

#### ❖ Du dosage de la vitamine D :

L'Assurance Maladie et la Haute Autorité de Santé (HAS) ont défini les 6 conditions pour lesquelles le dosage de la vitamine D dans le sang est remboursé. Ces 6 conditions sont les suivantes (142):

- Lors d'une démarche diagnostique visant à confirmer ou infirmer un rachitisme (suspicion de rachitisme)
- Lors d'une démarche diagnostique visant à confirmer ou infirmer une ostéomalacie (suspicion d'ostéomalacie)
- Au cours d'un suivi ambulatoire de l'adulte transplanté rénal au-delà de trois mois après transplantation
- Avant et après une chirurgie bariatrique
- Lors de l'évaluation et de la prise en charge des personnes âgées sujettes aux chutes répétées
- Pour respecter les résumés des caractéristiques du produit (RCP) des médicaments préconisant la réalisation du dosage de vitamine D.

#### ❖ De la vitamine D médicament :

Les médicaments à base de vitamine D comme par exemple l'Uvedose®, ZymaD® sont remboursés à hauteur de 65% par l'Assurance Maladie. Il reste un reste à charge de 35%, pris en charge par la mutuelle si le patient en a une.

## Contre-indications à la vitamine D

Les principales contre-indications référencées dans les RCP des médicaments à base de vitamine D sont les suivants :

- Hypersensibilité à la substance ou à un des excipients
- Hypercalcémie
- Hypercalciurie
- Lithiasis calcique
- Hypervitaminose D
- Pathologie ou condition entraînant entraînant de l'hypercalcémie ou hypercalciurie

## Précautions d'emplois liées à la vitamine D

Il existe diverses précautions communes au différents médicaments et compléments alimentaires disponibles en pharmacie. Ces précautions sont les suivantes :

- Respecter les doses recommandées
- Demander l'avis à un professionnel de santé pour les femmes enceintes et allaitantes
- Garder hors de la portée des enfants
- Déconseillé en cas d'allergie à un des composants ou en cas de pathologies particulières
- A conserver dans un endroit à l'abri de la lumière, de la chaleur et de l'humidité

Les autres précautions référencées dans les RCP des médicaments à base de vitamine D sont les suivants :

- Attention à l'association avec d'autres traitements contenant également de la vitamine D, ou encore les laits infantiles enrichis en vitamine D
- Surveiller la calcémie et calciurie
- Arrêt de la supplémentation pendant au moins 3 semaines si :
  - ➔ Calcémie supérieure à 106 mg/ml
  - ➔ Calciurie supérieure à 300 mg/24h chez l'adulte
  - ➔ Calciurie supérieure à 6 mg/kg/j chez l'enfant
- Attention à la survenue d'insuffisance rénale, surveiller la clairance de la créatinine et la phosphorémie afin d'éviter toute hypercalcémie

## Effets indésirables de la vitamine D

Très peu d'effets indésirables sont référencés dans la littérature à des doses normales sans surdosage.

Des signes cutanés sont référencés tel que le prurit, l'éruption cutanée, l'érythème et œdèmes. La fréquence de ces troubles reste indéterminée.

## **Surdosage en vitamine D (25)**

Le risque de surdosage est plus important lors d'une supplémentation que lors d'un apport nutritionnel satisfaisant.

Le surdosage survient généralement en cas de non-respect de la posologie indiquée. Elle est la plus courante chez les nourrissons. C'est pourquoi l'ANSES recommande de privilégier l'utilisation de médicaments plutôt que de compléments alimentaires afin d'avoir des informations claires sur le dosage, la posologie, les précautions d'emplois et effets indésirables potentiels. Il est également recommandé de supplémenter un nourrisson uniquement sur avis médical. Dans le cadre de l'ostéoporose, il s'agit d'une population adulte concernée et qui ne fait pas donc partie de ces recommandations spécifiques sauf si non-respect des posologies recommandées.

La concentration maximale de 25OHD à ne pas dépasser est aujourd'hui fixée à 60 ng/mL. La concentration minimale associée à une possible intoxication à la vitamine D est de 150 ng/mL (92).

Les signes cliniques de surdosage sont les suivants :

- Asthénie
- Anorexie, perte d'appétit
- Nausées, vomissements
- Céphalées, hypertension artérielle
- Arrêt de la croissance
- Polyurie, polydipsies, déshydratation
- Lithiase calcique, calcifications tissulaires
- Insuffisance rénale

Les signes biologiques du surdosage en vitamine D sont les suivants :

- Hypercalcémie
- Hypercalciurie
- Hyperphosphatémie
- Hyperphosphaturie
- Diminution du taux de PTH
- Augmentation du taux de 25-hydroxyvitamine D

Dans le cas de surdosage en vitamine D, la conduite à tenir est d'arrêter tout apport en vitamine D et en calcium. Il est également conseillé de boire beaucoup afin d'augmenter la diurèse.

## **Interactions avec la vitamine D**

Certains traitements peuvent interagir avec l'absorption et la métabolisation de la vitamine D et ainsi entraîner la modification de la concentration sanguine en vitamine D et par conséquent son efficacité.

C'est le cas de l'Orlistat pour lequel on note une diminution de l'absorption en vitamine D suite à une administration concomitante.

La prise simultanée de vitamine D avec des anticonvulsivants inducteurs enzymatiques engendre une diminution de la concentration en vitamine D. Il en est de même avec la Rifampicine.

## Quelques chiffres sur la supplémentation en vitamine D

Environ 40-50 % des Français ont une concentration de 25OHD inférieure à 20 ng/mL (50 nmol/L) et 80 % ont une concentration inférieure à 30 ng/mL (75 nmol/L) (92).

Une étude française tirée de la cohorte Suvimax (143) a montré que 2/3 des femmes d'âge moyen avaient un taux inférieur à 30 ng/mL. De plus, les pays peu ensoleillés ne sont pas les seuls concernés comme cela a longtemps été considéré. En réalité, les données montrent que les pays tropicaux ou sub-tropicaux comme l'Amérique Centrale et le Moyen-Orient et l'Asie sont aussi très largement touchés. Cela s'explique par la faible exposition au soleil du fait des fortes chaleurs, des recommandations de vêtements couvrants dans ces pays mais aussi de la couleur de peau de ses habitants (87).

## La place de la vitamine D dans l'immunité

Le récepteur VDR est un récepteur nucléaire activé par le ligand 1 $\alpha$ ,25-dihydroxyvitamine D (1,25(OH)<sub>2</sub>D, 1,25D), ou calcitriol, forme active de la vitamine D.

Les cellules du système immunitaire tel que les macrophages, les cellules dendritiques, les cellules B et les cellules T, expriment le récepteur VDR. Ceci a été démontré avec la réalisation de diverses analyses notamment des tests PCR quantitatifs, des transferts Western et des tests de liaison de ligand. L'activation de ce récepteur entraînerait des réponses non génomiques et génomiques agissant comme un facteur de transcription.

L'action de la vitamine D sur le récepteur VDR permettrait d'inhiber la prolifération des lymphocytes T, la production d'IFN- $\gamma$  et d'IL-2 tout, mais aussi de renforcer les lymphocytes T régulateurs et IL-10. La présence de ce récepteur dans les diverses cellules de l'immunité cellulaire citées ci-dessus démontre qu'elle aurait un effet sur la réponse innée mais aussi adaptative du système immunitaire (144).

La vitamine D aurait donc un rôle à jouer dans les pathologies immunitaires tels que les pathologies inflammatoires de l'intestin, le diabète et la sclérose en plaques.

D'autres études se sont tournées sur des bénéfices spécifiques de la vitamine D et son rôle dans la régulation de l'immunité. La vitamine D pourrait jouer un rôle modulateur du VIH (145). Sa carence aurait un impact sur la gravité de la pathologie et par conséquent une supplémentation en vitamine D aurait un impact bénéfique chez les patients traités pour le VIH (145).

D'autres études ne limitent pas les effets bénéfiques de la vitamine D aux pathologies à médiation immunitaire mais également à d'autres pathologies chroniques tel que le diabète, l'obésité et les pathologies cardiovasculaires (146).

L'effet de la vitamine D sur le système immunitaire a largement été abordé depuis l'épidémie de COVID-19.

L'étude COVIT-TRIAL menée au CHU d'Angers (147) conclut à l'issu d'un essai contrôlé randomisé que la mortalité d'un patient âgé (plus de 65 ans) à risque (au moins 1 facteur) atteint de COVID-19 était diminuée au 14ème jour après l'administration d'une dose élevée de vitamine D (400 000 UI) dans les 72 heures après le diagnostic d'infection. L'essai a inclus 254 patients pour l'ensemble de deux bras de l'étude. Il faut noter qu'une amélioration de la mortalité suite à l'administration d'une forte dose de vitamine D dans les 72 heures n'a pas été observé au-delà de 28 jours après l'administration.

## b) Supplémentation en calcium

### Principe

Pour rappel, « Le calcium joue un rôle clé dans la minéralisation et la structure du squelette. Il est nécessaire à de nombreuses fonctions biologiques telles que l'excitabilité neuromusculaire, la coagulation sanguine, la perméabilité membranaire, la libération d'hormones, l'activation d'enzymes et la signalisation cellulaire. » (89). Un apport insuffisant voir une carence peut avoir de multiples conséquences comme un retard de croissance, la fragilité osseuse, des engourdissements et crampes musculaires. Mais également des désordres au niveau de la dentition et du rein. Le calcium, sous forme de carbonate, permet de neutraliser l'acidité gastrique. Le calcium, en apport suffisant, peut permettre de soulager ou protéger de certains troubles comme le syndrome prémenstruel. Il ne dispose cependant pas d'allégation pour le soulagement des douleurs liées au syndrome prémenstruel pour le moment. Il permet d'atténuer les crampes survenant dans les jambes au cours de la grossesse. Cependant, les résultats d'études restent contradictoires à ce sujet. Sa consommation en quantité suffisante permettrait de diminuer le risque d'avoir un cancer du côlon mais aussi de contrôler la tension artérielle (148). A l'inverse une consommation trop riche en calcium pourrait favoriser la survenue d'un cancer de la prostate chez l'homme. Une alimentation saine serait plutôt à recommander lors de la prévention de l'ostéoporose plutôt qu'un apport plus important par les compléments alimentaires après la ménopause. Des études sont menées concernant l'intérêt du calcium dans le contrôle du poids et la limitation de l'obésité.

### Recommandations

Patients ostéoporotiques : Un apport calcique de 1g/j est recommandé pour accompagner la supplémentation en vitamine D.

| Références nutritionnelles actualisées pour le calcium (mg/j) |     |      |     |      |
|---------------------------------------------------------------|-----|------|-----|------|
| Groupes de population                                         | BNM | RNP  | AS  | LSS  |
| Nourrissons de moins de 6 mois                                |     |      | 200 |      |
| Nourrissons de 6 mois et plus                                 |     |      | 280 |      |
| Enfants de 1 à 3 ans                                          | 390 | 450  |     |      |
| Enfants de 4 à 10 ans                                         | 680 | 800  |     |      |
| Adolescents de 11 à 17 ans                                    | 960 | 1150 |     |      |
| Hommes et femmes de 18 à 24 ans                               | 860 | 1000 |     | 2500 |
| Hommes et femmes de 25 ans et plus                            | 750 | 950  |     | 2500 |
| Femmes enceintes ou allaitantes                               | 750 | 950  |     | 2500 |

Tableau 15 : tableau des apports suffisants journaliers en calcium recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe

## Différents calciums (149)

Il existe différentes formes de calcium tels que : carbonate, citrate ou gluconate.

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Carbonate | <p>Assez courant, Alcalin</p> <p>Le carbonate de calcium fournit l'une des concentrations les plus élevées de calcium élémentaire (35 à 40 %)</p> <p>Il donne l'impression d'une teneur élevée en calcium élémentaire. Cela permet d'utiliser une plus faible quantité de principe actif dans les formes galéniques : capsules ou comprimés. Néanmoins, il a une faible solubilité dans l'eau. Une acidité gastrique élevée est donc nécessaire pour une meilleure absorption. La biodisponibilité du carbonate de calcium chez l'homme a été estimée à hauteur de 40 % chez les uns, mais aussi à seulement 15 % chez les autres. En raison de sa faible solubilité et probablement aussi de son taux d'absorption irrégulier, il est généralement considéré comme l'une des formes de calcium les moins biodisponibles.</p> <p><u>A retenir</u> : Variabilité selon l'individu, forme de calcium qui convient aux personnes avec beaucoup d'acidité gastrique.</p> |
| Citrate   | <p>La forme acide fait qu'elle nécessite une acidité gastrique moindre pour être absorbée.</p> <p>Une analyse de 15 essais randomisés a conclu que le citrate de calcium était absorbé de 22 % à 27 % mieux que le carbonate de calcium, qu'il soit pris à jeun ou avec de la nourriture.</p> <p><u>A retenir</u> : Forme plus adaptée pour les personnes sans acidité gastrique du fait de la forme acide.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Gluconate | <p>Ce type de calcium ne contient que 9 à 13 % de calcium élémentaire, donc cela nécessite de grandes quantités.</p> <p>La biodisponibilité de cette forme n'a pas encore été clairement définie. Une étude humaine a montré que le gluconate de calcium n'augmentait les niveaux de calcium sanguins que légèrement plus que le carbonate de calcium.</p> <p><u>A retenir</u> : Grande quantité nécessaire.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Phosphate | <p>Cette forme de calcium est comparable à la forme carbonate, notamment concernant le taux d'absorption. La teneur en calcium élémentaire est de l'ordre de 31 à 38 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Lactate   | <p>La forme lactate peut être retrouvée dans le fromage vieilli ou encore la levure chimique. Sa biodisponibilité est semblable à celle du lait. La quantité de calcium élémentaire est estimée à 9 à 13 %.</p> <p><u>A retenir</u> : Cette forme de calcium a pour avantage d'être absorbé à différents pH.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Citrate-malate                | <p>Forme de calcium constituée à partir du sel de calcium, de l'acide citrique et de l'acide malique. Ce type de calcium a pu atteindre un taux de biodisponibilité de 42%, avec un taux de calcium élémentaire estimé à 26%.</p> <p>Ce calcium est considéré comme la forme végétarienne du calcium.</p> <p>Cette forme libère des ions calcium et un complexe calcium-citrate. Les ions calcium sont directement absorbés par les cellules intestinales.</p> <p>Le citrate-malate de calcium est bien absorbé, qu'il soit pris avec ou sans nourriture.</p> <p><u>A retenir</u> : Recommandé chez les patients avec une faible acidité, les patients prenant des inhibiteurs de la pompe à proton, et ceux avec troubles intestinaux</p> |
| Lactobionate                  | <p>Le lactobionate de calcium a été découvert dans le yaourt de Bulgarie.</p> <p>Cette forme augmente la production d'équol (bénéfique sur la santé osseuse)</p> <p>L'acide lactobionique se lie aux ions calcium issus des aliments au niveau de l'estomac, des intestins et du sang afin de faciliter leur absorption par les os à l'intérieur desquels ils sont le plus nécessaires.</p> <p>La solubilité de cette forme de calcium est soixante-cinq fois plus élevée que d'autres formes comme le citrate de calcium.</p> <p><u>A retenir</u> : bonne biodisponibilité, permet de limiter les effets indésirables</p>                                                                                                                 |
| Chélaté au bisglycinate (150) | <p>Le bisglycinate est une forme de chélation de 2 glycinate obtenus à partir de l'acide aminé glycine.</p> <p>La forme organique confère une bonne absorption, et par conséquent la meilleure biodisponibilité. Cela confère aussi une meilleure tolérance digestive.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tableau 16 : Tableau récapitulatif des différents types de calcium

## Produits à base de calcium

Les principaux médicaments à base de calcium sont les suivants (Cf Annexe 4) :

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cacit 500mg, 1 000mg (151) (152)<br>Carbonate de calcium                                                                                                             | Caltrate vit D3 600 mg/400 UI (112)<br>Cholécalciférol + carbonate de calcium                                         |
| Cacit vit D3 1 000mg/880 UI, 500 mg/1 000 UI, 500 mg/440 UI (114) (115) (116)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                               | Densical Vit D3 (153)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                                        |
| Calcidose (154)<br>Carbonate de calcium                                                                                                                              | Eptavit 1 000 mg/880 UI (155)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                                |
| Calcidose vit D3 500 mg/400 UI, 500 mg/800 UI (108) (109)<br>Cholécalciférol + carbonate de calcium                                                                  | Fixical 500 mg (156)<br>Carbonate de calcium                                                                          |
| Calciforte 500mg (157)<br>Gluconate de calcium, lactate de calcium pentehydraté, glucuronate de calcium, chlorure de calcium, levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i> | Fixical Vit D3 1 000mg/800 UI, 500 mg/400 UI (111) (110)<br>Calcium / Cholécalciférol                                 |
| Calciforte vit D3 (158)<br>Carbonate calcium, cholécalciférol, levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ,                                                              | Ideos 500 mg/400 UI (159)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                                    |
| Calciprat 1 000 mg, 500 mg, 750 mg (160)<br>Carbonate de calcium                                                                                                     | Natecal Vit D3 600 mg/400 UI (161)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                           |
| Calciprat Vit D3 1 000mg/800 UI, 500 mg/400 UI (162) (163)<br>Carbonate de calcium, cholécalciférol                                                                  | Orocal 500 mg (164)<br>Carbonate de calcium                                                                           |
| Calperos 500 mg (165)<br>Carbonate de calcium                                                                                                                        | Orocal Vit D3 500 mg/1 000 UI, 500 mg/200 UI, 500 mg/400 UI (118) (119) (120)<br>Carbonate de calcium, colécalciférol |
| Calperos D3 (166)<br>Cholécalciférol, Carbonate de calcium                                                                                                           | Osseans vit D3 500 mg/400 UI (167)<br>Carbonate de calcium, colécalciférol                                            |
| Caltrate 600 mg (168)<br>Carbonate de calcium                                                                                                                        | Ossopan 600 mg (169)<br>Complexe osséine-hydroxyapatite anhydre                                                       |

Tableau 17 : Tableau des principaux médicaments à base de calcium existants

Il faut noter également l'existence de générique des laboratoires qui ne sont pas abordés ici. Les contre-indications, effets indésirables, précautions d'emploi...etc. liés au calcium seront abordés dans les parties suivantes.

Les principaux compléments alimentaires à base de calcium sont les suivants (Cf Annexe 5) :

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calcium Phytalessence® (170)<br>Bisglycinate de calcium (liaison acide aminé), vitamine D3                                                                            | Calcium, Magnésium, Zinc, Vitamine D3<br>Vitall+® (171)<br>Bisglycinate de calcium, Bisglycinate de magnésium, Bisglycinate de zinc, cholécalciferol |
| Calcium, Glucosamine, Silice Phytalessence® (172)<br>Sulfate de glucosamine dipotassique, acide silique, Méthyl Sulfonate de Méthane, extrait sec de curcuma, calcium | Calcium corail Vitall+® (173)<br>Calcium corail, oxyde de magnésium marin, cholécalciférol                                                           |
| Calcium NHCO® (174)<br>Bisglycinate de calcium                                                                                                                        | Calcium bisglycinate & citrate Vitall+® (175)<br>Bisglycinate de calcium, citrate de calcium                                                         |
| Calcium, Magnésium, Vitamine D3 Solgar® (176)<br>Citrate de calcium (forme organique de calcium)                                                                      | Ergyostéo® (177)<br>Calcium, zinc, vitamine C, vitamine D3, vitamine E                                                                               |
| Calcium liposomal Biocyte® (178)<br>Calcium, vitamine D3, vitamine K2-MK7                                                                                             | Calcium vitamine D3 Superdiet® (179)<br>Lithothamne (thalle), vitamine D3                                                                            |
| Calcium marin Aquatechnie® (180)<br>Oxyde de magnésium, vitamine B6, Acide folique, Lithothamnium calcareum, Calcium                                                  | Calcibiane Pileje® (181)<br>Calcium, Manganèse, Vitamine B6, Vitamine D, Vitamine E, Zinc, Silice organique                                          |
| Vitamine C, Calcium, Vitamine D Nutrisanté® (135)<br>Vitamine C, calcium, vitamine D                                                                                  |                                                                                                                                                      |

Tableau 18 : Tableau des principaux compléments alimentaires à base de calcium existants

Tout comme pour les produits à base de vitamine D, une large gamme de médicaments et compléments alimentaires à base de calcium existe. Ils ont des dosages, indications et formes galéniques différentes. La forme galénique doit être adaptée aux capacités physiques du patient. Ces produits ont parfois des contre-indications, effets indésirables et points de surveillance particuliers.

Le pharmacien a pour rôle de vérifier l'absence de prise de risque chez le patient. Il doit s'assurer de l'absence de prise concomitante d'une autre source de supplémentation à base de calcium, qui pourrait engendrer un surdosage.

Il faut noter également la présence d'autres composants dans certains compléments alimentaires, qui peuvent également être source d'interaction et de contre-indication chez le patient. De nombreux compléments alimentaires à base de calcium sont associés à la vitamine D afin d'en améliorer l'efficacité.

### Prescriptions (dosage préalable, remboursement, quelques chiffres)

Une prescription de supplémentation en calcium peut être envisagée en cas d'apport de calcium par l'alimentation insuffisant.

## Dosage préalable

Certains peuvent être réalisée avant la supplémentation en calcium afin de diagnostic une éventuelle carence, éviter le surdosage et adapter la posologie des médicaments qui seront prescrits en conséquence. Il s'agit du dosage de la calcémie mais également de la calciurie. La calciurie permet de repérer un excès d'élimination du calcium dans les urines et donc une moindre disponibilité dans le sang pour ensuite entrer dans la composition de l'os.

## Remboursement

La plupart des médicaments à base de calcium (parfois associé à la vitamine D) font l'objet d'un remboursement à 65% par l'Assurance Maladie. Le reste du tarif peut être pris en charge par une mutuelle. Il existe cependant une exception pour l'Ossopan® qui ne fait pas l'objet d'un remboursement par l'Assurance Maladie.

## Contre-indications au calcium

Les contre-indications à la supplémentation en calcium sont les suivantes :

- Hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients
- Hypercalcémie
- Hypercalciurie
- Hypercalciurie et hypercalcémie, maladies et/ou affections qui entraînent une hypercalcémie et/ou une hypercalciurie (par exemple myélome, métastases osseux, hyperparathyroïdie primaire, immobilisation prolongée accompagnée d'hypercalciurie et/ou d'hypercalcémie)
- Lithiase calcique
- Calcifications tissulaires (néphrocalcinoses...).
- Immobilisation prolongée s'accompagnant d'hypercalciurie et/ou d'hypercalcémie. Reprise du traitement calcique qu'après reprise de la mobilisation.
- Néphrolithiase
- Néphrocalcinose
- Hypervitaminose D
- Insuffisance rénale sévère

## Précautions d'emploi du calcium

Il existe diverses précautions qui sont les suivantes :

- L'administration conjointe avec un autre médicament ou produit contenant du calcium, cela nécessite la surveillance de la calcémie et calciurie
- Surveillance de la calcémie et calciurie en cas d'insuffisance rénale ou d'administration de fortes doses de calcium
- Arrêt de la supplémentation si :
  - ➔ Calciurie > 300 mg/24h pour l'adulte
  - ➔ Calciurie > 5-6 mg/kg/24h pour l'enfant
- Précaution avec l'administration concomitante avec des médicaments pouvant interagir avec le calcium (Cf Partie Interactions)

- Précautions d'hypercalcémie chez l'insuffisant rénal et la femme enceinte, personne souffrant du syndrome de Burnett. Surveiller et éviter l'administration de fortes doses.

### **Effets Indésirables du calcium**

Les effets indésirables rapportés suite à l'administration de calcium sont les suivants :

- Risque de survenue de réaction d'hypersensibilité (choc anaphylactique, urticaire)
- Bouche sèche
- Hypercalcémie plus rare que l'hypercalciurie (survenant lors de forte dose et/ou une utilisation sur une longue durée)
- Hypophosphatémie

D'autres effets indésirables cliniques sont recensés mais tous à des fréquences indéterminées :

- Constipation
- Flatulence
- Nausées
- Douleurs épigastriques
- Diarrhée

### **Surdosage en calcium**

Les symptômes d'un surdosage en calcium sont les suivants :

- Soif
- Déshydratation
- Polyurie, polydipsie
- Nausées, vomissement
- Constipation
- Hypertension artérielle, troubles vasomoteurs
- Arrêt de croissance chez l'enfant
- Risque de syndrome de Burnett

En cas d'hypercalcémie chronique, peut survenir le phénomène de calcification métastatique, calcifications vasculaires et tissulaires.

Les principaux symptômes d'une intoxication aigüe sont quant à eux la constipation, les nausées/vomissements et polydipsies/polyurie. Biologiquement on observe une hypercalcémie et hypercalciurie.

La prise en charge consiste à arrêter toute supplémentation en calcium et vitamine D pendant au moins 3 semaines. Il est recommandé de beaucoup se réhydrater et utiliser des traitements supplémentaires selon la gravité de l'intoxication. Il s'agit des corticoïdes, diurétiques, la calcitonine. Une dialyse péritonéale peut être envisagée.

## Interactions avec le calcium

Le calcium peut entraîner la baisse d'absorption des médicaments suivants, par mécanisme de complexation :

- Bisphosphonates
- Fer, Zinc
- Cyclines
- Estramustine
- Strontium
- Hormones thyroïdiennes
- Dolutégravir
- Fluorure de sodium

Il faut noter que ces médicaments diminuent donc également l'absorption du calcium du fait de la complexation. Les médicaments luttant contre le reflux gastro œsophagien en font également partie.

L'association aux digitaliques peut entraîner un risque de troubles cardiaques graves pouvant mener à la mort notamment lors d'une administration IV. La réalisation d'ECG et le dosage de la calcémie doivent être envisagés.

L'association aux diurétiques thiazidiques est à prendre en compte du fait de la survenue d'hypercalcémie conséquente à une baisse de l'élimination et la diminution de la résorption intestinale (182).

Il faut également être vigilant quant à la survenue d'hypercalcémie suite à l'association à la vitamine D.

De plus, certains aliments vont limiter l'absorption du calcium par l'intestin. On retrouve parmi eux : les haricots secs, la rhubarbe, les épinards... (pains non levés, oseille etc...)

### 2.3.3. L'Education thérapeutique (183)

#### a) Généralités

Les objectifs de l'éducation thérapeutique dans l'ostéoporose sont : acquérir les connaissances et compétences d'auto-soin, de mise en sécurité et d'adaptation. L'intérêt est donc de diminuer le risque de survenue de fracture et par conséquent de prolonger l'espérance de vie en autonomie.

Le principe va d'abord être d'évaluer les besoins du patient en effectuant un diagnostic. Ensuite un plan d'action sera déterminé et mis en place. Pour finir, l'évaluation du plan, du formateur mais aussi des compétences acquises seront effectuées.

Des études ont montrées (184) (185) que la mise en place d'une démarche éducative favoriserait l'observance des patients dans leur traitement mais aussi les thérapeutiques non-médicamenteuses.

#### b) Exemple de l'ALCOV

L'ALCOV correspond à l'association de lutte contre l'ostéoporose des Vosges.

Un réseau de prévention et d'éducation thérapeutique destiné aux patients ostéoporotiques a été créé dans les Vosges en 2006.

L'objectif était de créer une structure neutre, en dehors de l'hôpital dont le médecin généraliste est le pilier. Cette structure effectue des ateliers et se remet en question régulièrement grâce à des évaluations en interne.

Cette association est une association de type loi 1901.

Ses principaux objectifs sont les suivants :

- Assurer une information de qualité
- Accueillir le public intéressé
- Fournir de la documentation au grand public et aux professionnels de santé
- Assurer la formation des divers professionnels de santé exerçant notamment en libéral (médecins, diététiciennes, kinésithérapeutes, ergothérapeutes)
- Promouvoir la prévention de l'ostéoporose
- Réaliser des ateliers
- Etablir un réseau « lien ville-hôpital »

#### En pratique : critères d'inclusion

Le médecin traitant du patient complète une fiche d'inclusion du patient. Des résultats d'ostéodensitométrie et les facteurs de risque du patient peuvent être transmis. Les patients concernés par la prévention au sein de l'ALCOV sont les patients ménopausées, les patients ostéoporotiques fracturaires traités ou non, les patientes ménopausées ou patients ostéoporotiques sévères et les patientes ménopausées ayant une ostéopénie sévère et au moins 1 facteur de risque de fracture.

## En pratique : le programme

### Diagnostic éducatif

Le but de ce diagnostic est d'évaluer l'état des connaissances du patient, son observance de son traitement, sa qualité de vie, des habitudes, ses projets.

### Programme éducatif

Un programme éducatif personnalisé est défini selon les priorités d'apprentissages souhaitées par le patient et repérées par le médecin. Un contrat est donc signé, reprenant les compétences à acquérir et les ateliers à mettre en place pour y parvenir.

### Ateliers

Les ateliers abordent 4 grandes thématiques qui sont les suivantes : le médicament, la diététique, l'activité physique, la prévention des chutes. Les ateliers proposés sur ces thèmes se réalisent en groupe allant de 5 à 10 personnes. Au début de chaque atelier est proposé un questionnaire d'auto-évaluation du patient. Par la suite, un questionnaire de satisfaction du patient lui sera transmis.

Exemple d'atelier proposé concernant l'activité physique :

|             | Intitulé  | Objectif général<br>(compétences)                                      | Objectifs spécifiques                                                                                                                                                                                                                                                                   | Outils<br>pédagogiques                                   |
|-------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Atelier n°1 | Collectif | Capable de comprendre l'intérêt de la pratique d'une activité physique | <ul style="list-style-type: none"><li>- Définir l'activité physique</li><li>- Connaitre les bénéfices pour sa santé en cas d'ostéoporose</li><li>- Comprendre les effets bénéfiques de l'activité physique sur la masse osseuse</li><li>- Mesurer les bénéfices pour sa santé</li></ul> | Tableau ou paperboard<br>Brainstorming<br>Questionnaires |

## 2.3.4. Activité physique

### a) Généralités et bienfaits

#### Le vieillissement musculaire (186)

Lors du vieillissement physiologique, le corps subit des modifications au niveau musculaire. Les conséquences sont la diminution de la force musculaire, des facultés motrices, de l'équilibre. Ce processus peut être accéléré par des affections aigues ou chirurgicale qui entraînent une immobilisation et inactivité du patient. Le vieillissement peut être quantitatif. Cela signifie que le nombre et le volume des fibres musculaires diminue. Cette perte est estimée à 5% tous les 10 ans après 40 ans. Par conséquent, une perte de la force musculaire en découle. Sur le plan qualitatif, les fibres musculaires perdent leur propriété et contractiles et entraîne une diminution de la puissance. De plus, une diminution de synthèse protéique myofibrillaire est observée avec l'âge, ainsi qu'une diminution de l'expression des formes rapides des chaînes lourdes de myosine, une diminution du nombre de mitochondries, et une diminution de l'activité de enzymes du cycle de Krebs. Toutes ces modifications métaboliques et enzymatiques sont responsables de la perte de force musculaire et d'une plus grande fatigabilité du muscle.

A terme, le patient peut perdre en autonomie. L'objectif de l'activité physique va être de conserver le plus longtemps possible la capacité motrice des patients en réalisant des exercices de renforcement musculaire en prévention.

#### Les bienfaits de l'activité physique

L'OMS fournit la définition suivante de l'activité physique comme correspondant à tout mouvement corporel produit par les muscles. Ces mouvements requièrent une dépense d'énergie (187).

Il est important de rappeler que l'activité physique ne concerne donc pas que les efforts intenses mais également des mouvements de la vie quotidienne comme se rendre sur son lieu de travail ou effectuer un loisir.

L'OMS a identifié divers bienfaits de l'activité physique sur le corps humain (67): la santé du cœur, la bonne croissance chez le sujet jeune, la prévention de pathologies chroniques (tel que les cancers, le diabète, les pathologies cardio-vasculaires), la santé de l'esprit, la réduction de la survenue et des symptômes d'anxiété et de dépression, l'amélioration de l'apprentissage

L'activité physique a de nombreux bienfaits sur la santé. Cela permet un maintien de la santé des os et également de limiter le risque de chutes et ainsi la survenue de fractures. Cela permet de réduire l'adiposité, facteur favorisant d'ostéoporose. Les effets bénéfiques de l'activité physique sur le corps humain apparaissent dès le plus jeune âge notamment pour participer au bon développement des os. C'est pourquoi il est important d'avoir un bon niveau d'activité physique tout au long de la vie, même lors de périodes d'immobilisations causées par des opérations ou pathologies. « La meilleure thérapeutique est le rétablissement complet des contractions musculaires et des pressions sur l'os, c'est-à-dire de retour à la vie normale » d'après le Dr P. Minaire (188).

Il est important de lutter contre la sédentarité du fait d'une évolution des modes de vie et de la société qui tendent à la favoriser. Comme par exemple, l'usage des transports en commun plutôt que la marche à pied, le télétravail, le travail face à un écran, les jeux vidéo en loisir chez les enfants.

## b) Recommandations

Les recommandations de l'OMS pour les enfants selon la catégorie d'âge ou la situation sont récapitulées dans le tableau ci-dessous (67):

| Situation                                    | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enfants de moins de 1 an                     | Activités : jeux interactifs réalisés au sol de préférence, 30 minutes de plat ventre au sol sur 24h pour les enfants ne se déplaçant pas encore,<br>Précautions : ne pas laisser l'enfant immobilisé dans un landau, une chaise haute ou encore sur le dos d'un adulte plus d'1h en continue<br>Conseils : sommeil de qualité avec 14-17h de sommeil (siestes comprises) pour un nourrisson entre 0-3 mois et de 12-16h pour un nourrisson de 4-11 mois. Limiter l'exposition aux écrans pour favoriser la bonne qualité du sommeil.                                                                                                                 |
| Enfants de 1 à 2 ans                         | Temps d'activité recommandé : 180 minutes<br>Activités : Les activités de la journée doivent être variées.<br>Précautions : ne pas laisser l'enfant immobilisé ou assis plus d'1h<br>Conseils : assurer un sommeil de qualité de 11-14h (siestes comprises). Coucher l'enfant à des heures régulières favorisent un sommeil de qualité. Limiter l'usage des écrans qui favorise la sédentarité. L'OMS recommande de ne pas dépasser 1h d'écran pour les enfants de 2 ans. Cependant, il faut noter qu'il est préférable d'éviter l'usage des écrans chez les enfants de moins de 3 ans. Préférer la lecture d'histoire lors des temps de sédentarité. |
| Enfants de 3 à 4 ans                         | Temps d'activité recommandé : 180 minutes dont 60 minutes d'activité d'intensité modérée à soutenue (réparties dans la journée)<br>Activités : Les activités de la journée doivent être variées.<br>Précautions : ne pas rester immobilisé ou assis plus d'1h de suite.<br>Conseils : assurer un bon sommeil notamment en ne dépassant 1h d'usage des écrans. 10 à 13h de sommeil de qualité sont recommandées, en se couchant à des heures régulières.                                                                                                                                                                                               |
| Enfants et adolescents de 5 à 17 ans         | Temps d'activité recommandé : 60 minutes d'activité physique modérée à soutenue (endurance par exemple) réparties sur la semaine<br>Activités : les activités d'endurance soutenue permettant le renforcement osseux devraient être réalisés au moins 3 fois/semaine<br>Précautions/conseils : le temps de sédentarité passé sur les écrans doit être limité.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Enfants et adolescents souffrant de handicap | Temps d'activité recommandé : 60 minutes/jour d'activité physique modérée ou soutenue.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Activités : pratique d'activité d'endurance d'intensité soutenue au moins 3 fois/semaine</p> <p>Précautions/conseils : le temps de sédentarité passé sur les écrans doit être limité.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tableau 19 : Tableau récapitulatif des activités recommandés par l'OMS pour les enfants

Les recommandations de l'OMS pour les adultes selon la catégorie d'âge ou la situation sont récapitulées dans le tableau ci-dessous (67) :

| Situation                                | Recommandations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adultes de 18 à 64 ans                   | <p>Temps d'activité recommandé : 150 à 300 minutes /semaine d'une activité physique d'endurance d'intensité modérée</p> <p>Soit : 75 à 115 minutes d'activité d'endurance d'intensité soutenue</p> <p>Soit : un mélange d'activité physique et modérée sur un temps suffisant</p> <p>Activité : pratiquer des activités de renforcement musculaire 2 fois par semaine d'intensité modérée ou supérieure.</p> <p>Précautions/conseils : renforcer les principaux groupes musculaires. Limiter le temps de sédentarité. Remplacer les temps de sédentarité par des activités d'intensité légères.</p> <p>Essayer d'effectuer le plus possible des activités d'intensité physique modérée à élevées.</p> |
| Adultes de 65 ans et plus                | <p>➔ Les recommandations sont les mêmes que pour les Adultes de 18 à 64 ans.</p> <p>Cependant il est important de varier les activités et composantes qui favorisent l'équilibre fonctionnel, la force. Ce type d'activité est recommandé d'intensité moyenne à forte, 3 fois par semaine minimum. Elles permettent notamment de prévenir les chutes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Personnes avec des affections chroniques | <p>Pathologies concernées : Hypertension artérielle, diabète de type 2, cancers...</p> <p>Temps d'activité recommandé : 150-300 minutes /semaine d'activité physique d'endurance de niveau modéré</p> <p>Soit : 75-150 minutes d'activité physique d'endurance de niveau soutenu</p> <p>Soit : un mélange d'activité physique et modérée sur un temps suffisant</p> <p>Activités : Pratiquer au moins 2 fois/semaine des activités favorisant le renforcement musculaire des principaux groupes musculaires.</p> <p>Comme vu précédemment, les personnes âgées doivent favoriser des activités permettant un meilleur équilibre, limitant la survenue</p>                                             |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | <p>de chute. Ce type d'activité doit être réalisé au moins 3 fois/semaine.</p> <p>Précautions/conseils : remplacer la sédentarité par des activités d'intensité même légère. Essayer d'effectuer le plus possible des activités d'intensité physique modérée à élevée.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Femmes enceintes et femmes en situation de post-partum | <p>Temps d'activité recommandé : 150 minutes/semaines d'activité physique d'intensité modérée.</p> <p>Activités : Le type d'activité réalisé doit être varié. Des activités d'endurance mais aussi de renforcement musculaire doivent être réalisées.</p> <p>Conseils : Remplacer la sédentarité par des activités d'intensité même légère si possible.</p>                                                                                                                                                                                       |
| Adultes souffrant de handicap                          | <p>Temps d'activité recommandé : 150 à 300 minutes/semaine d'activité physique d'endurance d'intensité modérée</p> <p>Soit : 75 à 150 minutes/semaine d'activité physique de type endurance avec une intensité soutenue</p> <p>Activités : activités de renforcement musculaire (intensité modérée ou soutenue) 2 fois/semaine. L'activité peut être augmentée à 300 minutes/semaine si possible.</p> <p>Précautions/conseils : Limiter la sédentarité même en position assise ou couchée, avec de activités de différents types d'intensité.</p> |

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des activités recommandés par l'OMS pour les adultes

Comme cela a été abordé, la sédentarité peut nuire sur notre santé et notamment sur celle de nos os. Malheureusement, nous sommes de plus en plus confrontés au fait d'être sédentaire. D'après l'OMS (67) plus d'un quart de la population mondiale est sédentaire. Il n'y a pas eu d'amélioration depuis 2001. La sédentarité touche 2 fois plus les pays à revenu élevé contrairement aux pays avec de faibles revenus.

### c) Types d'activités

#### Types d'activités physiques réalisables

Certaines activités simples du quotidien peuvent être envisageables :

- Se lever régulièrement de sa chaise, favoriser les occasions qui permettent d'être actif
- Limiter l'usage des transports tels que la voiture, le bus, le métro/tramway et privilégier le vélo, la marche à pied
- Participer à des cours d'éducation physique
- Pratiquer une activité sportive régulière (natation, athlétisme...)

Il existe différents types d'activité physique permettant d'être fort, d'être stable et droit (189).

Ces activités peuvent se réaliser seul ou en groupe. Les intensités d'effort et exercices vont varier selon l'état de santé du patient.

Toutes les activités ne vont pas avoir le même impact sur le corps humain. Le cyclisme et la natation vont seulement engendrer une pression sur les os liée à la contraction musculaire et non pas engendré par le poids du corps. Il sera donc recommandé de varier les activités au cours du temps et des séances.

Les différents entraînements sont les suivants (189):

- **Entrainement postural :** L'objectif est de se tenir droit, prendre conscience de sa posture et positionnement corporel, être stable. Les principaux muscles ciblés sont les muscles spinaux. Le but est de renforcer la sensibilité proprioceptive et l'équilibre des articulations. Pour ce faire, il faudra choisir des exercices qui vont faire travailler le muscle en isométrie. L'entraînement postural a également pour objectif de favoriser la confiance en soi, qui a pu être perdue lors de chutes à répétitions et risque donc de favoriser la sédentarité. Les exercices doivent être réalisés durant 5 à 10 minutes par jour. Il est nécessaire d'avoir un retour visuel généré par un miroir par exemple pour une meilleure prise de conscience.
- **Entrainement en charge :** Ce type d'exercice est également appelé « activités physiques aérobiques en charge ». Les exercices correspondants sont : marche, course à pied, marche nordique, jogging, monter les escaliers, danse, danse aérobique. Leur objectif est de rendre le patient plus fort. Il est recommandé d'effectuer 10 minutes de ce type d'exercices par semaine, en s'exerçant au minimum 10 minutes par session. Comme pour les autres activités, l'intensité dépend de l'état de santé du patient.

Evaluer l'intensité d'un effort : il existe 2 méthodes. La première consiste à se fier à la fréquence cardiaque et l'essoufflement.

| Niveau d'intensité | Paramètres                                                                     |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Modéré             | En dessous du seuil d'essoufflement<br>FC cible entre 50-69% de la FC maximale |
| Elevé              | Présence d'essoufflement<br>FC cible entre 70-89% de la FC maximale            |

La deuxième méthode utilise le MET, unité de mesure de la dépense énergétique.

- **Entrainement en force :** Ce type d'exercices a pour but de renforcer la musculature, être fort. Les exercices reposent sur le principe d'utiliser le poids du corps ou des appareils/élastiques/altères. Les exercices utilisant le poids du corps sont à privilégier chez les personnes âgées et fragiles. Les exercices doivent être réalisés minimum 2 fois/semaine. Les différents exercices proposés doivent être réalisés au minimum 2 fois/semaine également avec environ 8 ou 12 répétitions sous forme de séries. Différents exercices sont proposés au sein de ce même item afin de mobiliser et renforcer l'ensemble des muscles du corps : tronc (abdos, rachis), supérieur (deltoidé, rotateur, abaisseur de l'épaule), inférieur (quadriceps, ischio jambiers, fessiers, pelviens). Physiologiquement, ces exercices permettent de favoriser le turn over protéique au sein du muscle. Ce type d'entraînement permet également d'augmenter la rigidité du tendon. Les forces musculaires seront donc mieux transmises par les fibres. (186)

- **Entrainement en équilibre.** Cela peut correspondre au Tai chi ou encore la danse. Ces exercices vont permettre de renforcer l'équilibre mais aussi renforcer les muscles. Ce type d'exercice doit être effectué 15-20 minutes chaque jour pour un total de 120 minutes/semaine. Ils peuvent aussi être intégrés aux autres exercices évoqués ci-dessus (en charge et en force par exemple). Ils sont d'abord réalisés en station puis en mobilité si possible. Le sol peut être dur puis mou selon l'habileté du patient.

Chaque type d'entraînement n'aura pas les mêmes conséquences sur le corps. Un entraînement en charge comme par exemple la course à pied aura moins d'influence sur la force et la puissance musculaire qu'un entraînement en force. D'après différentes études, un accroissement satisfaisant de la masse musculaire est observé chez la personne âgée pour un protocole sur une durée de 8 semaines (186).

### Activité physique selon le type de prévention (188)

En effet tous les exercices et mobilisations ne peuvent pas être réalisés selon l'âge de la personne mais également selon son autonomie et s'il s'agit de prévention pré-fracturaire ou post-fracturaire.

#### Prévention pré-fracturaire

Dans cette prévention, aucune fracture n'est encore survenue chez le patient, cependant une perte de la densité minérale osseuse est constatée et nécessite un renforcement de l'activité physique afin de prévenir la survenue de fractures.

Tout d'abord des exercices imposant une charge à l'organisme sera privilégiée comme le jogging, le tennis, la marche. Des exercices de gymnastiques générales rythmés, dynamiques et répétitifs peuvent également être pratiqués. Cependant, si la fragilité osseuse est trop importante chez le patient concerné, des exercices d'autres sports comme le vélo et la natation pourront être envisagés. Dans ces sports, la charge imposée à l'organisme sera plus faible. Des exercices ciblés les zones à risque fracturaire peuvent être envisagés. Il est important que les os/muscles soient sollicités en traction et en compression.

Des exercices permettant d'améliorer l'équilibre sont intéressants à mettre en place, notamment chez la personne âgée. Ces exercices peuvent se réaliser de manière statique et d'autres dynamique.

Les périodes d'immobilisations notamment liés à des opérations sont des périodes à risque car les muscles sont moins sollicités. L'absence de gravité et la perte de tonus musculaire sont les deux grandes causes d'ostéoporose dite d'immobilisation d'après le Dr P. Minaire (188). Il est important de limiter cette immobilisation en se levant 30 minutes 4 fois par jour si possible. Les différentes groupes musculaires (notamment les paravertébraux) peuvent continuer à être sollicités avec des travaux systématiques isométriques.

#### Prévention suite à une fracture vertébrale

Dans les 15 jours à 1 mois suivant une(des) fracture(s) lombaire(s), des exercices statiques peuvent être envisagés suite à un repos immobile durant une dizaine de jours. Il s'agit d'exercices respiratoires, exercices statiques d'érection de la colonne, la mobilisation des membres contre légère résistance. Les massages peuvent également être envisagés afin de prévenir la survenue de nouvelles fractures. Le dos, les membres et les masses paravertébrales sont les zones concernées par ces massages.

Par la suite, la rééducation poursuivra avec l'instauration de sports comme la marche. Un programme de gymnastique pourra être défini avec le kinésithérapeute. Les règles d'hygiène de vie seront également primordiales à mettre en place. Il s'agit notamment d'adopter la bonne posture, ne pas se courber. Mais également de ne pas s'asseoir dans un fauteuil profond, ni se coucher dans un lit trop mou.

### Les cures thermales bénéfiques (190):

Suite à des fractures, mais également en prévention une cure thermale peut être envisagée. Le traitement thermal a une action sédative sur les douleurs suite à une fracture. Les thermes peuvent proposer des séances de balnéation, vapeurs, boues... mais aussi des exercices de mobilisation dans l'eau permettant au patient de renforcer ses muscles, assouplir les articulations... De plus, certaines stations thermales proposent des réunions d'information avec des professionnels et d'autres ateliers comme par exemple l'atelier « équilibre ».

### **Prévention suite à une fracture**

Lors de survenue de fractures, des exercices légers seront pratiqués chez le kinésithérapeute, sous sa surveillance attentive. Suite à la stabilisation de la fracture, des exercices localisés autour de la lésion pourront être envisagés. Des exercices plus généraux peuvent également être réalisés afin de conserver l'état général du patient. Cependant, des exercices en isométrie et en position redressée seront à privilégier. Les mobilisations analytiques et manipulation seront à éviter. Les corps vertébraux ne doivent pas subir trop de contraintes.

### **Activité physique selon le profil de l'individu (191)**

#### **Chez l'enfant et adolescent**

Chez l'enfant et l'adolescent, le but est de favoriser la formation osseuse. Pour ce faire, un entraînement en charge sera à favoriser. L'enfant pourra réaliser par exemple des jeux de ballons, du tennis, de la course à pied... Il est important que l'enfant pratique un sport qu'il aime, et qu'il continue d'en faire tout au long de sa vie. Un enfant atteint de raréfaction osseuse doit également pratiquer une activité physique en charge régulière. Cependant, un sport représentant un risque de chute devra être évité. Pour l'ensemble des enfants, le surentrainement devra également être évité.

#### **Chez la femme ménopausée**

Chez la femme ménopausée, l'objectif est de limiter la perte osseuse. Pour ce faire, il lui sera également conseillé de réaliser des entraînements en charge. Docteur MA Mayoux-Benhamou (192) propose également de réaliser des exercices de gymnastique ciblés. Ce type d'exercice correspond à un entraînement en force (aussi appelé : contre résistance). Ces exercices peuvent être réalisés assisté d'un kinésithérapeute ou bien seul à la maison.

#### **Chez la personne âgée**

Chez la personne âgée, l'objectif est de réduire le risque de chute. Des exercices de renforcement musculaire et en équilibre peuvent être réalisés.

La marche et le vélo sont également conseillés selon les capacités du patient. Les exercices peuvent être encadrés par un kinésithérapeute ou être réalisés seul à la maison.

#### **d) Plans d'actions**

L'OMS (67) propose des plans d'actions à appliquer selon les conditions afin de favoriser l'activité physique à travers le plan d'action mondial pour l'activité physique 2018-2030. Elle participe à l'évaluation des outils numériques permettant d'évaluer l'activité physique tels que les podomètres. L'OMS travaille également en collaboration avec le FIFA ou encore le Comité International Olympique (CIO) afin de promouvoir les bienfaits de l'activité physique.

Le PNNS signifie Programme National Nutrition Santé, le dernier en date (PNNS 4) dure de 2018 à 2022. En Février 2016, un groupe de travail a travaillé sur la précision et la vulgarisation des recommandations figurant dans le rapport de l'ANSES (193).

Pour finir, il faut noter qu'il n'existe pas de contre-indication à l'activité physique. En effet, elle doit être adaptée aux capacités physiques de la personne pour être réalisée dans les meilleures conditions.

#### **e) Ce que montre les études**

Des études observationnelles (187) prospectives ont été réalisées chez des adultes de 40 ans minimum. Cela révèle que l'activité physique réduirait de 11 à 40% (194) le risque de survenue de fractures. Il faut cependant noter que ce type d'évaluation a de nombreuses limites comme l'hétérogénéité de la population étudiée, le type d'activité physique et le rythme, le moyen de collecter les informations (autoévaluations)... De plus, les antécédents ou la pratique d'une activité sportive dès le plus jeune âge ne sont pas évoqués. D'autres études, appelées randomisées contrôlées permettent quant à elles d'évaluer le type d'activité physique et son effet sur la stimulation osseuse. Des activités favorisant la formation osseuse (entraînement en force et activité aérobique en charge) et des activités reconnues efficaces dans la prévention de l'ostéoporose (entraînement d'équilibre et postural) ont été suivies par des patients grâce à divers programmes. Les programmes pouvaient varier sur la durée, les types d'activités et la régularité.

En 2019 la revue Cochrane a étudié une méta-analyse regroupant 59 essais randomisés (195).

Grâce à cette analyse, il a été constaté une réduction du taux de chutes de 23%, permettant ainsi de limiter le risque de fractures. Cependant, il faut garder à l'esprit les limites de ces études, notamment les moyens de collecter les données.

Une autre méta-analyse a cherché à étudier l'impact de l'activité physique sur la DMO chez des femmes ménopausées en bonne santé (196). La limite de cette analyse est la non prise en compte de l'ancienneté de la ménopause. La moyenne d'âge était de 65 ans et l'IMC de 24.5. 75 études ont été incluses dans l'analyse. La différence moyenne standardisée (DMS) de l'impact de l'activité physique sur la densité osseuse (DMO) est de 0.37 pour la mesure au niveau du rachis lombaire, 0.40 au niveau de la hanche totale et 0.33 pour le col du fémur. Pour une valeur de DMS inférieure à 0.2-0.3 l'ampleur de l'effet est considérée comme faible. Entre 0.3 et 0.8 elle est considérée comme modérée et importante au-delà de 0.8.

L'activité physique aurait donc un effet modéré sur la densité osseuse, à part égale entre les différents sites d'évaluation de la DMO. Une analyse complémentaire a étudié l'impact des différents types d'activités (exercices en charge et entraînement en force ou mixte) sur la DMO. Aucune différence d'effet significative n'a été retrouvée.

Contrairement à l'étude précédente, l'étude LIFTMOR (197) étudie l'impact d'un programme d'entraînement d'intensité élevée chez des femmes à risque de fracture (plus de 58 ans, ménopausées depuis au moins 5 ans, ostéopénique ou ostéoporotique). Le groupe témoin suivait un entraînement à domicile, non programmé de manière régulière, avec des activités d'intensité faible (nommé CON). Le groupe nommé HiRIT suivait des exercices d'intensité élevés de manière régulière. La moyenne d'âge dans les deux groupes était de 65 ans.

Un bénéfice sur la DMO du rachis lombaire de +2.9% environ a été retrouvé dans le groupe HiRIT contre -1.2% dans le groupe CON. Aucune chute durant les 8 mois de l'étude n'a entraîné de conséquences graves. Cependant, la survenue de chute lors de l'étude a été relevée. En effet, 5 chutes sur 52 patients ont été constatées dans le groupe HiRIT contre 2 sur 49 patientes dans le groupe CON.

L'étude LIFTMOR-M (198) est basée sur le même principe que l'étude LIFTMOR mais appliquée chez les hommes. Les hommes ne subissant pas d'ostéoporose à proprement parlé, l'âge des patients inclus dans l'étude est supérieur à 45 ans. Les programmes et noms des groupes sont les mêmes. Un autre groupe nommé IAC est ajouté et correspond à des exercices réalisés à l'aide de machines. La moyenne d'âge était de 64.9 ans et l'IMC de 27.2.

Un bénéfice sur la DMO du rachis lombaire de +4.1% a été retrouvé dans le groupe HiRIT contre +0.8% dans le groupe CON. Les effets bénéfiques sont constatés de la même manière sur les autres sites d'évaluation de la DMO. 3 chutes sont répertoriées dans le groupe HiRIT (34 patients) et 2 dans le groupe IAC (33 patients) et CON (26 patients). 3 troubles musculosquelettiques ont été rapportés dans le groupe IAC. Cette étude confirme que le tissu osseux se développe sous l'action de stimulation dynamique et non statique.

Aux vues de différents études, nous avons vu que l'activité physique occupe une place importante dans la prévention de l'ostéoporose. C'est pourquoi la place des prescriptions d'activité physique doit être prépondérante.

L'activité physique doit être choisie selon les capacités et la tolérance du patient. Ce programme peut et doit être adapté au cours du temps si nécessaire. Le prescripteur doit choisir le type d'exercice, l'intensité, la combinaison ou non des exercices. Des exercices de charge et de force sont intéressants à proposer selon l'état du patient et l'ancienneté d'une fracture (ainsi que sa localisation). Des exercices d'équilibre et postural sont à privilégier en premier lieu chez les personnes à risque de fractures.

### **L'impact du Tai chi dans la prévention de l'ostéoporose**

D'après un essai randomisé (199), le Tai chi aurait un impact sur la réduction des chutes chez la personne âgée. Cet essai a inclus 256 patients inactifs de Portland dans l'Oregon, âgés de 70 à 92 ans. Le premier groupe effectuait du Tai chi 3 fois/semaine, et le groupe témoin des étirements. Les critères de jugements étaient : le nombre de chutes, la performance physique, l'équilibre fonctionnel et la peur de tomber. Les résultats ont démontré une diminution du risque de chute dans le groupe Tai chi.

Leur performance physique, équilibre fonctionnel et leur peur de tomber étaient également améliorés par rapport à l'autre groupe (étirement) à l'issue des 6 mois d'études et 6 mois après lors d'un suivi post-intervention. Le Tai chi correspond donc à un entraînement en équilibre permettant d'améliorer l'équilibre fonctionnel du patient.

### 2.3.5. Prévention des chutes

Les chutes sont souvent à l'origine de fractures chez les personnes âgées avec des os fragilisés. Une chute entraînant une fracture chez ce type de patient peut être à l'origine de perte d'autonomie majeure et définitive.

#### a) Généralités

##### Données chiffrées

D'après les données de Santé publique France (200), 1 personne de plus de 65 ans sur 3 chute par an en France. Plus de 9 300 personnes de plus de 65 ans décèdent des suites d'une chute chaque année. La chute représente la première cause d'institutionnalisation à cause d'une perte d'autonomie (201). Les chutes engendrent un coût élevé à la collectivité (202), environ estimé à 2 milliards d'euros. Parmi ces 2 milliards, 1.5 milliards est pris en charge par l'Assurance Maladie à elle seule. D'ici l'année 2030, la population des plus de 65 ans subira une hausse d'environ 2.4 millions de personnes.

##### Définitions

###### La chute

La chute (203) correspond au fait de tomber au sens large du terme. Mais cela correspond plus précisément au fait d'être attiré vers le sol par son poids notamment à cause d'un déséquilibre. L'OMS la définit comme le fait de tomber au sol indépendamment de sa volonté. Il existe la définition de chute à répétition chez la personne âgée. Elle correspond au fait de se retrouver à un niveau de hauteur inférieur à celui initial indépendamment de sa volonté au nombre minimum de 2 chutes sur au moins 12 mois.

###### Syndrome de désadaptation posturale (186)

Ce syndrome touche la plupart des personnes âgées et peut mener à une perte d'autonomie. Le patient est dans l'incapacité de réaliser des schémas moteurs basaux et volontaires. Les signes de repérages peuvent être les suivants : transfert assis-debout difficile, décollement des orteils, petits pas près du sol, déportation du centre de masse en arrière, marche aidée...

Physiologiquement, l'équilibre et la posture du corps sont transmises par des afférences sensorielles. Des informations posturales erronées peuvent causer un processus de désadaptation. De plus, une absence de mobilisation des éléments musculo-tendineux favorise la prolifération fibreuse et mène donc à une hypoextensibilité des muscles. Divers désordres musculaires sont observés. Une diminution des capacités musculaires en force et en endurance pourrait également être impliquée dans ce syndrome.

L'objectif sera de réapprendre au patient les schémas moteurs. Les moyens employés seront : la mobilisation musculaire, la stimulation des effecteurs sensoriels. Par la suite, une réadaptation posturale pourra être mise en place. Le patient devra également apprendre les mauvaises postures à éviter.

## b) Autonomie

### Définition de l'autonomie (204)

L'autonomie est le « droit de se gouverner par ses propres lois » d'après le dictionnaire (205). Elle peut aussi être définie comme « l'aptitude à se gouverner sans l'aide d'autrui ». L'autonomie semble donc être synonyme de liberté, d'indépendance matérielle et intellectuelle. Elle prend souvent le sens « d'indépendance fonctionnelle » dans le domaine de l'ergothérapie. Le concept d'autonomie en ergothérapie est apparu en 1980, instauré par Reed et Standerson. Ils déclarent que l'autonomie est « la capacité d'agir conformément à sa propre volonté ». La personne agit comme elle souhaite, elle dispose d'une emprise sur l'environnement. En 2007, Greek ajoute la pensée au principe d'autonomie. Une personne autonome est donc en mesure d'émettre des jugements qui lui sont propres.

L'autonomie est donc complémentaire du concept de dépendance-indépendance. Un individu peut nécessiter de l'aide de quelqu'un pour réaliser une tâche mais c'est l'individu qui choisit qui l'aide, quand et comment. D'autres auteurs intègreront la notion d'environnement dans l'autonomie.

Dans la prévention de l'ostéoporose, l'objectif est de conserver l'autonomie du patient, son indépendance fonctionnelle. Cette autonomie nécessitera parfois des aides pour maintenir le patient à son domicile.

La perte totale d'autonomie est définie par la dépendance qui correspond au fait d'avoir besoin d'aide pour réaliser des actes de la vie de tous les jours.

### Loi grand âge et autonomie

La prévention des chutes constitue l'un des objectifs du projet de loi nommé « Loi grand âge et autonomie ». Cette loi a pour objectif de « faciliter le parcours des personnes âgées souhaitant bien vieillir à domicile, tout en simplifiant les démarches engagées par leurs aidants » (206).

Cette loi contient différents grands axes de travail dont la réalisation et mise en place d'un « plan anti-chutes ».

Ce plan antichute évoque notamment l'activité physique adaptée qui a fait ses preuves dans la prévention des chutes. La HAS conclue dans le dossier de presse « Plan anti-chute de la personne âgée » (21/02/2022), que « l'activité physique adaptée chez la personne âgée a des effets bénéfiques bien supérieurs aux risques. » En effet, « elle a des effets bénéfiques sur la condition physique, les capacités fonctionnelles, la cognition et les risques de chutes » (207).

#### L'étude HAPPIER

Un exemple européen d'actions communes sur une thématique phare dans la prévention des chutes est la promotion de l'activité physique mise en avant dans l'étude HAPPIER. Cette étude, réalisée par l'Institut national des politiques publiques en 2012 avec l'appui de l'association Siel Bleu, s'est déroulée sur un an dans 32 maisons de retraite en Belgique, en Espagne, en France et en Irlande.

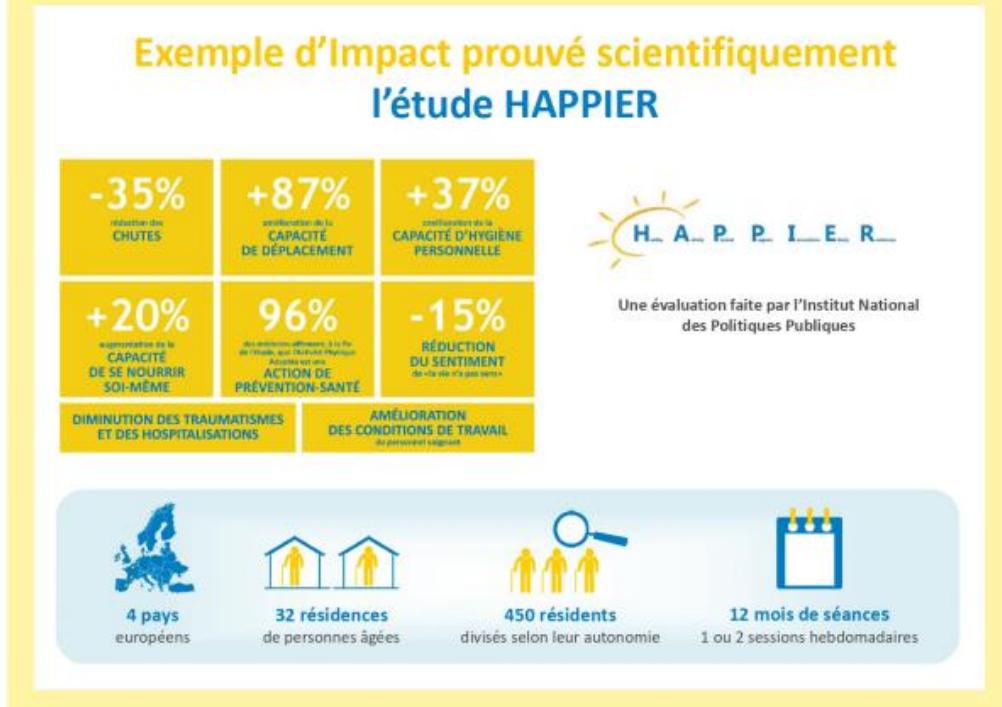


Figure 23 : Récapitulatif des bénéfices de la prévention des chutes d'après l'étude HAPPIER (2012) réalisée par l'Institut national des politiques publiques (207)

De plus, l'autonomie tient une place majeure de nos jours, notamment du fait de la création d'une cinquième branche de la Sécurité Sociale qui lui est dédiée.

#### c) Facteurs de risques de chutes

Il existe de nombreux facteurs de risque de chutes que sont les suivants :

- Réduction de l'acuité visuelle, vertiges
- Troubles locomoteurs et neuromusculaires
- Polymédication (Cf Partie 2.3.4.e)
- Pathologies (démence, dépression, parkinson...)
- Comportements et mode de vie (dénutrition/malnutrition, consommation d'alcool...)
- Environnement (habitat non adapté)

En effet, certains de ces facteurs de risques sont parfois méconnus et ne sont pas forcément envisagés par le patient ou le professionnel de santé recherchant la cause de chutes successives.

Il faut noter qu'il n'est pas obligatoire de disposer de plusieurs de ces facteurs de risque pour être considéré comme à haut risque de chuter. Un seul facteur de risque peut suffire selon le profil du patient. Cependant, plus le nombre de facteurs de risque dont disposera le patient sera élevé, plus le risque de chute le sera aussi.

## **Médicaments favorisant le risque de chute**

Les médicaments les plus à risque de favoriser les chutes sont les suivants (208):

- Antidépresseurs
- Antipsychotiques (syndrome extra-pyramidal)
- Benzodiazépines et hypnotiques (sédation)
- Anti-hypertenseurs (risque d'hypotension orthostatique)
- Anti-inflammatoires
- Opioïdes analgésiques (effet sédatif et confusionnel)
- Diurétiques
- Anti-diabétiques hypoglycémiant (risque d'hypoglycémie)

### **d) Diagnostic du risque de chute par le professionnel de santé**

Afin d'éviter tout facteur de risque de chute, le professionnel de santé devra rechercher les points suivants :

- Repérer les médicaments à risque de favoriser les chutes
- Rechercher l'instauration récente d'un nouveau traitement
- Rechercher la polymédication
- Se renseigner sur l'automédication du patient
- -Surveiller le risque d'hypotension orthostatique
- Surveiller la glycémie
- S'assurer de l'absence de dénutrition
- Questionner le patient sur sa consommation d'alcool
- Evaluer la vision du patient
- Evaluer les risques de chutes dans le logement du patient

Il est important que le professionnel de santé ne banalise pas la première chute. Un professionnel doit impérativement rechercher des facteurs de risques de chutes chez un patient qui effectue une première chute. En effet, il existe un risque de perte d'autonomie du patient lors de chute.

L'OMEDIT Centre Val de Loire a réalisé une fiche (208) destinée au professionnel de santé intitulée « Conseils face à un sujet âgé, polymédiqué et chuteur ». Cette fiche reprend toutes les classes médicamenteuses susceptibles de favoriser les chutes. Elle renseigne également les conseils et conduites à tenir face à la prescription de chaque classe médicamenteuse chez le patient.

Dans cette fiche, L'OMEDIT précise les grands principes à garder en tête pour ce type de patients. En effet, il est préférable de privilégier des molécules avec des demi-vies courtes, à la plus faible posologie, sur la plus courte durée possible. L'augmentation progressive des doses lors de l'instauration d'un traitement permet également d'évaluer un potentiel risque de chute progressivement. Il faut également limiter l'usage de plusieurs molécules issus de la même classe pharmaceutique et les médicaments avec une composante anticholinergique.

## e) **Evaluer la perte d'autonomie**

### **ICOME**

Il existe un protocole nommé ICOPE (209) permettant d'évaluer la mobilité, l'ouïe, la cognition, la psychologie et la nutrition du patient âgé. A la suite d'une première évaluation réalisable par n'importe professionnel de santé mais aussi le patient lui-même, un plan d'intervention est mis en place par le médecin traitant par exemple. Tous les 4 à 6 mois, les capacités du patient peuvent être réévaluées afin de voir les bénéfices ou non du plan d'intervention mis en place quelques mois plus tôt. Si aucun plan d'intervention n'est nécessaire, une surveillance doit cependant être envisagée tous les 6 mois. Il existe une application destinée aux patients mais également aux professionnels de santé afin de réaliser plus facilement les pré-évaluations. Des tutoriels Youtube sont disponibles pour s'assurer de bien utiliser l'application.

|                |                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La mobilité    | Faire asseoir et relever le patient les bras croisés sur les épaules, sur une chaise sans accoudoirs., pendant 5 secondes                                                                           |
| L'ouïe         | Prononcer un mot simple à voix basse à côté du patient, avec l'oreille opposé bouchée par la main. Puis lui demander de répéter le mot entendu. Faire de même avec l'autre oreille et un autre mot. |
| La cognition   | Prononcer une liste de 3 mots au patient. Lui demander de les répéter plus tard dans la discussion.<br>Quel jour sommes-nous ? Où sommes-nous ?                                                     |
| La psychologie | Demander au patient s'il se sent déprimé ou sans espoir. Demander s'il a une perte d'intérêt à faire les choses. Lui demander s'il a des idées suicidaires.                                         |
| La nutrition   | Demander si le patient a perdu l'appétit. Surveiller IMC (perte de plus de 5 % du poids en 1 mois, IMC < 21 ...)                                                                                    |

Tableau 21 : Tableau représentant des exemples de méthodes pour évaluer la perte de capacités intrinsèques primordiales du patient, issus des recommandations disponibles sur le site de la Fédération des Centres Mémoire (209)

### **Grille AGGIR**

Les capacités physiques et psychiques des personnes âgées peuvent également être évaluées avec la grille AGGIR (210) (Autonomie Gérontologique et Groupe Iso ressources). Elle est régulièrement utilisée dans le cadre de demande d'aide notamment l'APA (Allocation Personnalisée Autonomie). Le GIR est obtenu à l'issue du remplissage de la grille. Les éléments évalués sont appelés « variables ». Ce test contient 10 variables discriminantes et 7 variables illustratives. Les variables discriminantes servent à évaluer la perte d'autonomie physique et psychique du patient. Ces variables discriminantes sont utilisées pour calculer le GIR. Tandis que les variables illustratives ne servent pas à calculer le GIR, mais elles apportent des informations indispensables à l'élaboration du plan d'aide réalisé lors d'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA).

Les variables et exemples sont regroupés dans le tableau ci-dessous (210):

Variables discriminantes :

- **Orientation :**  
Se repérer dans le temps et l'espace
- **Cohérence :**  
Communiquer
- **Toilette :**  
Se laver
- **Habilage :**  
S'habiller et se déshabiller
- **Transferts :**  
S'asseoir, se coucher, se lever
- **Elimination :**  
Aller à la selle, uriner proprement
- **Alimentation :**  
S'alimenter
- **Déplacements en intérieur :**  
Mobilité spontanée
- **Déplacements en extérieur :**  
Déplacement à partir de la porte du domicile sans usage des transports en commun
- **Communication à distance :**  
Usage du téléphone

Variables illustratives :

- **Cuisine :**  
Préparer et conditionner ses repas
- **Ménage :**  
Effectuer les travaux ménagers
- **Suivi de traitements :**  
Respecter les ordonnances
- **Achats :**  
Directs ou par intermédiaire
- **Gestion :**  
Gérer ses biens, son budget
- **Activités de temps libre :**  
Pratiquer de l'activité sportive, socio-culturelle
- **Degré de perte d'autonomie :**  
Déterminé par un professionnel de santé

Tableau 22 : Tableau récapitulant des variables discriminantes et administratives de la grille AGGIR

6 stades de GIR sont alors possibles. Les personnes en GIR 1,2,3,4 peuvent bénéficier de l'APA à domicile et/ou en EHPAD. Les patients ayant obtenu un score GIR de 5 ou 6 ne sont pas éligibles à l'APA.

## f) Prévenir les chutes en pratique

### La prévention sur plusieurs plans

La prévention des chutes implique donc une bonne activité physique régulière, variée et adaptée, favorisant l'équilibre comme cela a été abordé dans la partie précédente. Mais il sera également important de travailler sur les diverses défaillances qui peuvent apparaître au cours de la vie. Pour ce faire, des examens cliniques doivent être réalisés afin de vérifier la vue, l'ouïe...

L'environnement du patient devra être adapté et ne pas être source de chutes. Des aides techniques pour favoriser l'autonomie devront être mis en place si nécessaire. Leur recommandation doit être favorisée. La téléassistance peut également être un bon moyen de réagir plus rapidement lors de chutes chez certains patients.

Le professionnel de santé a également un rôle primordial dans la prévention des chutes, c'est le cas notamment du pharmacien dans le repérage de traitements favorisant les chutes (hypotenseurs, sédatifs...).

| AXE 1<br>SAVOIR REPÉRER<br>LES RISQUES DE<br>CHUTE ET ALERTER                                                                                                                                                            | AXE 2<br>AMÉNAGER SON<br>LOGEMENT POUR<br>ÉVITER LES RISQUES<br>DE CHUTE                                              | AXE 3<br>DES AIDES<br>TECHNIQUES<br>À LA MOBILITÉ<br>FAITES POUR TOUS                                            | AXE 4<br>L'ACTIVITÉ<br>PHYSIQUE,<br>MEILLEURE ARME<br>ANTICHUTE                                                    | AXE 5<br>LA TÉLÉASSISTANCE<br>POUR TOUS                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ACTION 1</b><br>Informer les bénéficiaires et professionnels sur les risques de chute via les vecteurs de la Cnam/CPAM et de la CCMSA                                                                                 | <b>ACTION 1</b><br>Promouvoir les outils de repérage des risques du logement                                          | <b>ACTION 1</b><br>Favoriser la réduction du coût et du reste à charge des aides techniques les plus pertinentes | <b>ACTION 1</b><br>Développer l'offre d'activité physique (AP) et d'activité physique adaptée                      | <b>ACTION 1</b><br>Généraliser le recours à la téléassistance comme un outil de prévention des chutes graves                                         |
| <b>ACTION 2</b><br>Faire connaître les outils et développer les bilans/examens de prévention auprès des personnes à risque                                                                                               | <b>ACTION 2</b><br>Former et faire intervenir à domicile des équipes mobiles au repérage des risques liés au logement | <b>ACTION 2</b><br>Promouvoir des modules de rééducation post-chute après une hospitalisation                    | <b>ACTION 2</b><br>Dépister les besoins des personnes âgées en activité physique                                   | <b>ACTION 2</b><br>Développer l'accès à la téléassistance en réduisant le reste à charge                                                             |
| <b>ACTION 3</b><br>Promouvoir et informer les communautés professionnelles territoriales de santé (CPTS), notamment en lien avec les protocoles de coopération                                                           | <b>ACTION 3</b><br>Soutenir le développement et relayer le dispositif « Ma Prime Adapt' »                             | <b>ACTION 3</b><br>Informer et former les professionnels sur les aides techniques                                | <b>ACTION 3</b><br>Orienter les personnes vers des programmes d'activité physique adaptés à leurs capacités        | <b>ACTION 3</b><br>Piloter des études sur l'usage de la téléassistance et sur un volet du centre de preuves de la CNSA en lien avec les gérontopôles |
| <b>ACTION 4</b><br>Contribuer au suivi et à l'évaluation du plan relatif aux deux objectifs nationaux et régionaux : réduire les chutes mortelles ou entraînant une hospitalisation des personnes âgées de 20 % en 3 ans | <b>FICHE PRATIQUE</b><br>Aides techniques phares de prévention des chutes (aménagement du logement)                   | <b>FICHE PRATIQUE</b><br>Aides techniques phares de prévention des chutes (aides techniques à la mobilité)       | <b>ACTION 4</b><br>Faire aboutir à la création d'un référentiel consacré à l'activité physique adaptée des seniors |                                                                                                                                                      |
| <b>FICHE PRATIQUE</b><br>2 profils-types,<br>5 signes<br>« avant-chuteurs »                                                                                                                                              |                                                                                                                       |                                                                                                                  | <b>ACTION 5</b><br>Construire un « panier de soins » prévention des chutes                                         |                                                                                                                                                      |

Figure 24 : Tableau représentant diverses actions réalisables afin de répondre aux objectifs du plan anti-chutes (207)

Divers outils et fiches pratiques permettant de mieux mettre en place les plans d'actions sont disponibles dans le guide « Plan anti-chutes chez la personne âgée » rédigé par le Ministère chargé de l'Autonomie en date du 21/02/2022 (207). Il est accessible sur le site du gouvernement.

## Importance de l'environnement du patient (211)

Le logement représente un facteur de risque chez la personne âgée. De nombreux obstacles peuvent être retrouvés comme les tapis, les meubles bas, les fils électriques... Un mauvais éclairage peut également favoriser les chutes.

Quelques précautions peuvent être transmises au patient comme par exemple :

- Porter les lunettes
- Porter des chaussons et chaussures
- Ne pas laisser traîner d'objets au sol

Le bon aménagement du logement est primordial pour éviter les chutes. Cependant son association à d'autres moyens de prévention permettront une prise en charge globale. Il s'agit notamment de la réalisation d'activité physique ou d'exercices de mobilisation douce selon les capacités du patient afin d'entretenir la masse musculaire et conserver sa mobilité, mais aussi garder l'équilibre.

L'évaluation du logement peut être effectuée par tout professionnel de santé. Les aides-soignantes, infirmières et ergothérapeutes sont particulièrement impliquées dans celle-ci du fait de leur proximité du patient à son domicile au quotidien. Le professionnel aura pour rôle d'évaluer les éléments à risque comme la présence de tapis. Il devra alors exposer au patient les différents risques repérés et lui proposer des alternatives. Le professionnel de santé doit faire preuve d'empathie et exposer ses idées sans brusquer le patient. Le patient doit comprendre que toute mesure est envisagée pour améliorer son espace de vie, et cela peut nécessiter un temps d'adaptation. Les ergothérapeutes sont également très impliqués dans le repérage d'obstacles et ont pour objectif d'aider les patients à conserver leur autonomie. L'ergothérapeute évalue les capacités du patient à réaliser des actes de la vie quotidienne. Il peut parfois être amené à lui proposer des aides techniques. Ces outils permettront au patient de réaliser des actes de la vie quotidienne plus facilement, et donc de ne pas tomber dans l'inactivité physique qui aggraverait le risque de chute et par conséquent de fracture.

Après évaluation du domicile, repérage des difficultés du patients dans les actions de la vie quotidienne, il est possible d'effectuer une demande d'aide financière comme par exemple l'APA. Il s'agit de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie à domicile. Cette aide est réservée aux personnes de plus de 60 ans, avec un résultat GIR allant de 1 à 4 avec la grille AGGIR. Le conseil départemental étudie le dossier, qui est ensuite suivi par une visite au domicile du patient pour évaluer sa perte d'autonomie et proposer un plan d'aide personnalisé. Il existe de nombreux autres types d'aides pour compenser la perte d'autonomie.

## Activité physique adaptée (211)

La mise en place d'entraînement en charge, en force et en équilibre permet une conservation des capacités musculaires et un meilleur équilibre du patient. L'enseignant en activité physique adaptée (APA) joue un rôle majeur dans la prévention de celle-ci. L'objectif de l'enseignant APA vis-à-vis du patient est d'entretenir entretien du capital musculaire et d'entretenir ses capacités d'équilibration notamment lors de la marche. A la différence du kinésithérapeute, l'enseignant APA va effectuer de la prévention en séances collectives. Les exercices proposés vont se rapprocher des mouvements du quotidien afin d'améliorer la mobilité dans les activités du quotidien. A la suite des séances collectives, le patient peut effectuer des auto-exercices à son domicile.

### g) Plans d'actions

#### Guide Santé Publique France (212)

Les caisses de retraites et Santé Publique France ont travaillé à l'élaboration d'un guide nommé « Bouger en toute sérénité : prévenir les chutes dans la vie quotidienne ». Ce guide est destiné aux patients directement. Il peut être évidemment utilisé par les professionnels de santé pour conseiller leur patientèle âgée sur les comportements à adopter pour limiter la survenue d'ostéoporose. Sont regroupés dans ce guide également 18 points plus détaillés pour limiter les chutes.

### PRÉVENIR LES CHUTES EN 18 POINTS

#### MISER SUR LA SÉCURITÉ

1. Acquérir des **stratégies sécuritaires** dans les gestes de la vie quotidienne.
2. Limiter la consommation de **boissons alcoolisées**.
3. Porter des **chaussures adaptées**.
4. Savoir gérer son **traitement** au quotidien.
5. Être **capable** de se relever seul(e) et d'alerter en cas de chute.

#### SE PRENDRE EN CHARGE

6. Connaitre ses **maladies** (diabète, cholestérol, maladies cardio-vasculaires...) et savoir reconnaître les troubles qu'elles peuvent susciter.
7. Reconnaître les **facteurs de risque** de chutes et, parmi eux, ceux qui sont modifiables.
8. Pratiquer une **activité physique** adaptée et régulière.
9. Travailleur son **équilibre** tous les jours.
10. **Aménager le domicile** pour limiter les risques de chute.
11. Intégrer les **aides techniques** dans ses habitudes de vie.
12. Veiller à une **alimentation bien équilibrée** et consommer suffisamment de produits laités.
13. Savoir à qui et où s'adresser pour bien soigner **ses pieds**.
14. Connaitre le rôle des **médicaments** et adopter un comportement sécuritaire vis-à-vis de la prise des médicaments.
15. Faire vérifier la **vue** une fois par an.

#### S'ENTOURER

16. Reprendre **confiance** en soi dans ses activités quotidiennes.
17. Identifier les **ressources** et faire appel à son réseau de proximité en cas de nécessité.
18. **Savoir alerter** et s'installer confortablement en attendant les secours en cas d'impossibilité de se relever du sol.

Extraits de : Haute Autorité de santé. Cadre référentiel ETP Paerpa. Prévention des chutes. Saint-Denis : HAS, sept. 2014, p. 2. [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)

17

Figure 25 : Prévenir les chutes en 18 points (source : Guide « Bouger en toute sérénité : prévenir les chutes dans la vie quotidienne »(212))

## Site Pourbienvieillir.fr

Le site pourbienvieillir.fr (213) est également réalisé par Santé Publique France, les caisses de retraites (agirc-arrco, l'Assurance retraite, CNRACL, MSA). Différentes thématiques sont abordées pour informer les personnes âgées et leur entourage sur comment vieillir dans les meilleures conditions. Certaines thématiques principales sont les suivantes : la mémoire, le bien-être, le stress, l'alimentation, l'activité physique, le sommeil, les écrans, les liens sociaux, les aides, le cadre de vie, l'équilibre, l'agencement du logement,

Divers témoignages sur différents sujets sont également présents. Cela permet aux personnes âgées consultant ce site de s'identifier dans les situations déjà vécues par des personnes.

Une cartographie des organismes proposant des formations est disponible dans la rubrique « Ateliers de prévention ».



Figure 26 : Extrait de la cartographie des ateliers aux alentours de Nantes, Angers, Cholet, Le Mans

Les ateliers représentés en vert correspondent aux ateliers concernant la santé globale et la prévention des chutes. Ceux représentés en orange/rouge correspondent aux ateliers sur les nouvelles technologies et parfois même la sécurité routière. Les ateliers sur le bien-être et la mémoire sont représentés en violet.

Equilibre / Prévention des chutes - Atelier  
Faites un PIED de nez aux chutes ! /  
SAINT PROUANT



**Description**

Le Programme Intégré d'Équilibre Dynamique (PIED) comporte à la fois une évaluation personnalisée, des exercices en groupe, la proposition d'exercices à domicile et des conseils de prévention : renforcement musculaire et articulaire, aménagement du logement, choix des chaussures, lien alimentation/activité physique, se relever en cas de chute,... 12 séances hebdomadaires et conviviales de 1h30 animées par des professionnels.

**Séance**



**Tarif :** 10€  
**Nombre de places :** 15

**Contact**

ASEPT DES PAYS DE LA LOIRE  
0240413853

Figure 27 : Exemple d'atelier proposé sur le thème de la prévention des chutes, Saint-Prouant (85110)

Une inscription est nécessaire, notamment du fait du nombre de places limité. Certains ateliers peuvent être payant. C'est le cas pour l'atelier « Faites un pied de nez aux chutes » d'une durée de 1h30 à Saint-Prouant (85110) les 27/09/22 et 04/10/22. Cet atelier était organisé par l'Association Santé Education et Prévention sur les territoires des Pays de la Loire.

## Equilibr'Age

Equilibr'Age correspond à une appellation déposée par Kiné France Prévention. Elle a pour but de promouvoir la prévention des chutes organisée par des associations et kinésithérapeutes formés sur le sujet.

Le but de cet organisme et cette appellation est de sensibiliser, prévenir, dépister, traiter.

En pratique, des conférences sont organisées, ainsi que des bilans et conseils individualisés, des ateliers collectifs.

**Les chutes chez la personne âgée**

Ce programme de prévention s'appuie sur les études (démographiques, épidémiologiques...) et des recommandations médico-sociales:

- 1,2 millions de personnes âgées de plus de 60 ans en France. 25 % de la population à l'horizon 2020.
- 2 millions de personnes âgées de plus de 60 ans chutent chaque année en France.
- 9000 décès par an dus aux chutes chez les plus de 60 ans.
- 1/3 des chutes survenant chez les plus de 60 ans sont à l'origine d'une hospitalisation et la chute reste la première cause d'entrée en institution et de perte d'autonomie.
- La prévention des chutes chez les personnes âgées est une priorité nationale réaffirmée par les pouvoirs publics et les organismes sociaux depuis de nombreuses années.
- Le rôle spécifique des kinésithérapeutes dans la prévention des chutes a été validé par des recommandations de l'HAS et des publications scientifiques.

5

**KINE FRANCE PREVENTION**

Le Comité National de Prévention en Kinésithérapie regroupe 30 associations locales et 300 kinéspréventeurs qui ont à leur actif environ 800 commanditaires, dans tous les secteurs d'activité.

Fondé en 1993, le CNPK est représenté au sein de sociétés savantes et d'organismes de prévention, il entretient des relations régulières avec les pouvoirs publics, les collectivités locales et les organismes sociaux.

Les missions du CNPK sont la création et le soutien des CDPK, la promotion de la prévention en kinésithérapie, la coordination des actions du réseau, la recherche, l'accréditation des actions et des intervenants.



**Programme et actions**





Pages 2, 3 et 4 : Le programme Equilibr'Age  
Page 5 : Les chutes chez la personne âgée  
Page 6 : Kiné France Prévention

E-mail : [contact@cnpk.org](mailto:contact@cnpk.org)  
Site : [www.cnpk.org](http://www.cnpk.org)

**Le programme Equilibr'Age**

**1 – Objectifs :**

- Sensibiliser les personnes âgées, leur entourage et les professionnels de santé, à l'occasion des conférences « Equilibr'Age ».
- Diminuer la gravité et les conséquences des chutes et concourir au maintien global de l'autonomie chez les participants aux ateliers.
- Dépister et traiter d'éventuels troubles de l'équilibre.



**2 – Publics cibles :**

- Personnes âgées à domicile ou en établissements.
- Familles, entourage médico-social et professionnels de santé.

**3 – Intervenants :**

- Des kinésithérapeutes du réseau Kiné France Prévention.
- Formés au dépistage et à la prévention des chutes.
- Collaborant avec d'autres professionnels du champ médico-social.

2

**4 – Actions :**

**Les conférences « Equilibr'Age »**

- Quelques chiffres sur les chutes, leurs causes et leurs conséquences.
- Comment aménager les lieux de vie.
- Comment entretenir son équilibre.
- Comment se relever après une chute.

**Les bilans et conseils individualisés**

- Evaluation des antécédents, des facteurs de risques et des capacités.
- Exercices préventifs, incitation aux activités physiques et sociales, aménagement du lieu de vie, surv...

**Les ateliers collectifs « Equilibr'Age »**

- Révél articulaire et musculaire
- Stimulation des différents organes de l'équilibre (oreille interne, œil, pied).
- Evolution au sol et relevé.
- Parcours situationnels.

**5 – Le bilan 1996 – 2014 :**

- Environ 800 conférences et 900 ateliers Equilibr'Age.
- Environ 23 000 participants aux conférences et 10 000 aux ateliers.
- 22 formations et 8 recyclages de kinésithérapeutes : 270 participants

3

**6 - Les évaluations**

- Réalisées par notre propre réseau et par des opérateurs extérieurs.
- Elles ont montré chez les bénéficiaires du programme une diminution des chutes, une amélioration de l'équilibre, une plus grande assise au niveau du sol, une meilleure confiance en soi et la reprise d'activités physiques et sociales.
- Elles ont fait l'objet de publications dans la presse professionnelle et scientifique.



**7 – Partenaires et financeurs :**

- Le programme Equilibr'Age existe depuis 1996 dans 21 départements. Les actions sont gérées par nos associations adhérentes et/ou leurs partenaires.
- Les actions sont financées, selon les départements par les CARSAT, MSA, Conseils Généraux, Mutualités...
- Les CLIC, les mairies, les professionnels et services médico-sociaux et les associations de retraités sont associés aux actions locales.

4

Figure 28 : Dépliant Equilibr'Age réalisé par Kiné France Prévention (Source : Kiné France Prévention)

## Plan antichute des personnes âgées

Comme cela a été abordé dans la partie 2.3.4c), les axes de prévention de ce plan sont les suivants :

- Repérer les risques de chutes et alerter
- Aménager son logement
- Prévoir des aides techniques
- Pratiquer une activité physique
- La téléassistance pour tous

Le plan a été conçu par le ministre de la santé Olivier Véran et la ministre déléguée chargée de l'autonomie Mme Brigitte Bourguignon. L'objectif principal est de « réduire de 20% les chutes mortelles ou invalidantes des personnes de 65 ans et plus d'ici 2024» (202).

Un dossier de presse, un tract ainsi qu'une fiche de synthèse ont été réalisés. Plus tard sera disponible une cartographique permettant de repérer les actions et services impliqués dans la prévention des chutes. Ainsi, le patient pourra plus facilement repérer les actions menées près de son domicile.

### Exemple du plan Pare à Chute de l'ARS Ile de France (211)

L'ARS d'Ile de France a créé une formation entièrement accessible en ligne, appelé MOOC pour « Massive open online course ». Cette formation contient 25 modules expliqués par le biais de vidéo mais aussi de script sous format pdf. La première partie s'intitule « Chutes graves de la personne âgée : comprendre, prévenir et réagir ». Elle aborde notamment les facteurs de risque de chute, l'ostéoporose, la mobilité... La deuxième partie s'intitule « Comment éviter les chutes graves : déployez le Pare à chute ! ».

Chaque module est également accompagné de ressources mises à disposition. Il s'agit par exemple de dépliant, livrets, fiches informatives... Ces ressources ont été réalisées et utilisées par les différents professionnels de santé ayant participé à la mise en place de cette campagne de prévention dans différents établissements d'Ile de France.

### 2.3.6. Arrêt du tabac/alcool

Comme nous l'avons vu dans la partie 1.1.4.b) l'alcool et le tabac agissent directement sur les ostéoblastes et ostéoclastes ; mais également la perte de poids, la survenue précoce de la ménopause.

Au vu des effets néfastes sur les os, l'arrêt du tabac et de l'alcool semble primordial afin de prévenir de manière efficace la survenue d'ostéoporose. Leur arrêt a également d'autres effets bénéfiques sur la santé.

#### a) Arrêt du tabac :

Il est important que le patient se sente prêt et motivé à arrêter de fumer, et y voit les avantages. Il existe différents outils permettant d'aider le patient à arrêter. Il s'agit des substituts nicotiniques, médicaments, thérapies cognitivo-comportementales. Le patient doit également être entouré et encouragé dans sa démarche.

Un test existe afin d'évaluer la dépendance au tabac du patient. Ce test est nommé le test de Fagerström. Le niveau de dépendance est déterminé selon le score obtenu. Une faible dépendance pour un score compris entre 3-4, une dépendance moyenne pour 5-6, une forte dépendance entre 7-8 et une très forte dépendance entre 9-10.

**ÉVALUATION DE LA DÉPENDANCE CHIMIQUE À LA NICOTINE :  
QUESTIONNAIRE DE FAGERSTRÖM**

|                                                                                                  |                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|
|                                                                                                  | Dans les 5 premières minutes | 3 |
| Combien de temps après votre réveil fumez-vous votre première cigarette ?                        | Entre 6 et 30 minutes        | 2 |
|                                                                                                  | Entre 31 et 60 minutes       | 1 |
|                                                                                                  | Après 60 minutes             | 0 |
|                                                                                                  | Oui                          | 1 |
| Trouvez-vous difficile de vous abstenir de fumer dans les endroits où c'est interdit ?           | Non                          | 0 |
|                                                                                                  | La première le matin         | 1 |
| À quelle cigarette de la journée renonceriez-vous le plus difficilement ?                        | N'importe quelle autre       | 0 |
|                                                                                                  | 10 ou moins                  | 0 |
| Combien de cigarettes fumez-vous par jour en moyenne ?                                           | 11 à 20                      | 1 |
|                                                                                                  | 21 à 30                      | 2 |
|                                                                                                  | 31 ou plus                   | 3 |
| Fumez-vous à un rythme plus soutenu le matin que l'après-midi ?                                  | Oui                          | 1 |
|                                                                                                  | Non                          | 0 |
| Fumez-vous lorsque vous êtes malade, au point de devoir rester au lit presque toute la journée ? | Oui                          | 1 |
|                                                                                                  | Non                          | 0 |
|                                                                                                  | Total                        |   |

Tabac-info-service.fr est le site d'information et d'aide à l'arrêt du tabac du Ministère chargé de la Santé et de l'INPES.  
Pour toute question sur l'arrêt du tabac et pour bénéficier d'un suivi personnalisé gratuit par un tabacologue,appelez le 30 09\*.  
\* 0,15 €/min depuis un poste fixe, du lundi au samedi de 8h à 20h.

Figure 29 : Test de Fagerström (source : tabac-info-services (214))

Le questionnaire peut être réalisé par un pharmacien ou médecin mais également tout autre professionnel de santé comme un infirmier par exemple. A la suite de ce test, le patient est interrogé sur sa motivation. Les bénéfices de l'arrêt lui sont exposés. Dans le cas d'un patient motivé à l'arrêt, les différentes méthodes existantes lui sont proposés. Un plan d'action est déterminé avec le professionnel de santé selon les besoins et désirs du patient. Les différentes méthodes peuvent être utilisées simultanément. A l'inverse, certaines d'entre elles peuvent ne jamais être utilisées par certains patients.

Des informations concernant les associations de patients peuvent être transmises aux patients.

**b) Arrêt de l'alcool :**

L'arrêt total de l'alcool est un idéal, cependant il peut être difficile à atteindre pour certains patients. L'objectif est donc de diminuer la consommation d'alcool. Tout comme pour l'arrêt du tabac, le patient doit se sentir prêt à diminuer sa consommation d'alcool. Il existe des médicaments afin de maintenir l'abstinence et de préparer l'arrêt de l'alcool. Une thérapie cognitivo-comportementale peut également être suivie. Les coordonnées d'associations de patients peuvent également être transmises au patient comme celles d'Alcooliques Anonymes, ou encore ALIA en pays de la Loire.

L'OMS (215) recommande un maximum de 2 verres par jour pour les femmes et trois par jour pour les hommes. Il recommande également un maximum de 4 verres par occasion. De plus, il est recommandé de ne pas boire d'alcool au minimum 1 jour/semaine.

### 2.3.7. La place de la technologie dans la prévention de l'ostéoporose

Les nouvelles technologies ont une place majeure dans notre quotidien. C'est pourquoi un certain nombre d'applications sont développées. Ces applications ont pour but de proposer un accès différent à la prévention de l'ostéoporose par d'autres moyens que ceux déjà connus. Ces applications ont pour autres but de fournir des informations liées à la consommation en calcium et vitamine D selon les réponses du patient par l'intermédiaire de questionnaire. Les différents contenus proposés par les applications sont détaillés dans les parties ci-dessous.

#### a) Les applications existantes

##### « Voleur d'os »

Figure 30 : Visuel de l'application « Voleur d'os »

Cette application est gérée par l'AFLAR.

Elle se divise en 4 parties.

Une première partie définit l'AFLAR, détenteur de l'application. On retrouve également dans cette application une rubrique destinée à la pathologie. On y retrouve les réponses aux questions suivantes :



« Qu'est-ce que c'est ? », Pourquoi est-ce un problème si ça ne fait pas mal ? », mais aussi des renseignements sur les « traitements de l'ostéoporose ».

Le patient peut également effectuer un test pour évaluer son risque d'ostéoporose. Le questionnaire ne prend que 2-3 minutes pour être complété.

Le questionnaire permet d'aborder les thématiques suivantes :

- Age/sexe/poids/taille
- Mode de vie (alcool, tabac, activité physique, exposition au soleil)
- Antécédents familiaux
- Autres facteurs de risques : chutes, perte d'équilibre, traitements (corticoïdes), pathologies (PAR, pathologies thyroïdiennes), ménopause

Pour finir l'application propose une rubrique intitulée « Comment agir pour mes os ? ».

Elle rappelle aux patients de faire du résultat du test à son médecin traitant.



Le patient peut également y retrouver des conseils concernant la nutrition, l'activité physique et l'exposition au soleil. Le patient a également la possibilité de programmer des notifications afin de lui rappeler les « bonnes habitudes du quotidien ».

Pour finir, il est important de rappeler que l'AFLAR a mis en place un numéro d'aide afin de répondre à toutes les questions sur l'ostéoporose. Ce numéro s'appelle Allo OSTEOPOROSE et est le suivant : 0 810 43 03 43

## « CarlOs »

Figure 31 : Visuel de l'application « CarlOs »

Cette application est gérée par Arrow Génériques.



Elle est divisée en quatre rubriques. Un profil patient est créé avec le minimum d'information nécessaire (sexe, âge).

L'application est dotée d'un calculateur des apports en calcium. Ce quizz rapide demande de compléter les apports en aliments riches en calcium que le patient consomme en une journée. Les aliments concernés par le questionnaire sont le lait de vache, les yaourts, les fromages blancs, les fromages à pâte dure/à pâte molle, les eaux minérales riches en calcium. A l'issue de ce quizz, l'apport de calcium sur une journée est calculé et comparé à l'objectif correspondant au profil du patient. Le test peut être effectué autant de fois que nécessaire, notamment lors d'un changement d'habitude alimentaire afin de surveiller que son apport soit correct. Ces données sont collectées dans l'historique que le patient peut consulter sous forme de liste ou de graphique dans une seconde rubrique.

Des fiches pratiques sont également mises à disposition.

Elles abordent : la pathologie, la nutrition, l'activité physique, les facteurs de risque.

Pour finir, une dernière rubrique permet d'envoyer des rappels au patient pour la prise de ces médicaments.

Le patient doit alors remplir au préalable le médicament et la posologie.

## « OSCare »

Figure 32 : Visuel de l'application « OSCare »

Cette application est gérée par Theramex.

Un profil patient est enregistré avec le minimum d'informations nécessaires (sexe, âge).



Un questionnaire de 16 questions permet d'évaluer le risque d'ostéoporose du patient selon ses antécédents familiaux ou personnels de fractures, la survenue de pertes d'équilibres, une diminution de la taille, la présence d'un faible IMC, la prise de traitements (corticoïdes) ou certaines pathologies (PAR, troubles thyroïdiens, baisse de la libido, le mode de vie du patient (consommation d'alcool, de tabac, activité physique...)).

Une première rubrique permet de calculer son apport en calcium journalier. A l'issue de la journée, le patient peut valider les aliments qu'il a ajoutés à sa liste su jour, et l'apport en calcium est calculé est comparé à l'objectif personnalisé du patient. Ces données sont conservées dans un historique sous forme de graphique que le patient peut consulter dans une seconde rubrique. 2 autres rubriques vont renseigner le patient sur des conseils nutritionnels (eaux minérales, aliments riches en calcium, mais aussi sur le mode de vie (activité physique, exposition au soleil, tabac et alcool...).

## b) Les avantages et inconvénients des applications

Ces applications d'approches plus ludiques ciblent une certaine patientèle utilisant le numérique. Toutefois, la majorité des patients n'ont pas connaissance de l'existence de ces applications pour l'instant. C'est pourquoi une campagne d'information semble complémentaire à l'utilisation de celle-ci. De nos jours, toutes les personnes de plus de 70 ans ne sont pas à l'aise avec ce genre d'applications. On peut donc imaginer qu'une partie de la population n'utilisera malheureusement pas cet outil. Pourtant, cela permet au patient d'avoir accès à des sources d'informations fiables comme celles de l'AFLAR par exemple. Il semble indispensable que le patient soit pris en charge par un professionnel de santé malgré les conseils apportés par l'application. Les quizz permettent une information personnalisée. Les historiques peuvent représenter une forme de motivation pour certains patients qui arriverait à renseigner régulièrement leur consommation en calcium. En effet, l'observance représente un frein. Pour finir, l'option de « rappels » est intéressante afin de favoriser l'observance du patient à son traitement mais aussi à maintenir des bonnes habitudes de vie.

### 2.3.8. Campagnes de prévention

#### a) Campagne nationale Roadsh'os

Le Roadsh'os(216) correspond à une campagne de prévention destinée au grand public. Elle est organisée par la collaboration entre le laboratoire le laboratoire AMGEN et l'AFLAR.

Cette campagne consiste en la déambulation d'un bus (« le bus jaune ») dans différentes villes de France durant le mois d'octobre à l'occasion notamment de la journée mondiale de l'ostéoporose qui se tient le 20 Octobre.

En 2021, cette opération a eu lieu du 6 au 20/10/21. Le bus s'est arrêté dans trois grandes villes : Paris, Lille, Marseille.

De nombreuses activités et animations sont proposés par ce bus comme un quizz pour évaluer son risque d'ostéoporose. Il est également possible de tester son équilibre. Par la suite, le patient reçoit des conseils sur la nutrition, l'activité physique et la prévention des chutes. L'objectif est de faire prendre conscience au patient du risque d'ostéoporose, bien que cette pathologie soit silencieuse. Après avoir participé aux animations, le patient est sensibilisé au fait de se faire dépister, afin d'être prise en charge rapidement et conserver son autonomie.

L'axe privilégié par cette campagne est celui des « **Chutes et des impacts de la maladie sur les aidants et l'entourage** » (216).

D'après l'AFLAR et AMGEN, l'objectif majeur est le suivant :

**« L'objectif est de faire comprendre les enjeux de cette maladie et ses impacts dans la vie d'une personne encore jeune et active. Plus le grand public et les professionnels de santé seront informés, plus l'ostéoporose pourra être diagnostiquée tôt et les risques et conséquences liés à la chute en seront limités. »** (216)



Figure 33 : Affiche de campagne de prévention Roadsh'os (AFLAR et AMGEN) (216)

### b) Initiative locale : Exemple du Centre Hospitalier Rives de Seine

A l'occasion de la 15<sup>ème</sup> journée mondiale contre l'ostéoporose le Centre Hospitalier Rives de Seine (CHRDS) organise une campagne de prévention sur l'ostéoporose à Bois-Colombes 92270 (217). Lors de cette journée sont proposés différentes conférences sur le traitements et l'activité physique. Des ateliers sont également proposés aux patients souhaitant être informés. Chaque atelier est animé par des professionnels concernés.

- Densitométrie osseuse : tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur cet examen
- Bien manger pour renforcer les os (diététicienne)
- Activité physique adaptée (kinésithérapeute & enseignant en activité physique adaptée)
- Réduire le risque de chute à la maison (ergothérapeute)
- Les médicaments pour combattre l'ostéoporose à tout âge (rhumatologue, gériatre et pharmacien)
- Association de patients ostéoporotiques

Figure 34 : Ensemble des ateliers proposés par le CHRDS à l'occasion de la journée mondiale de l'ostéoporose le 21/10/2022 à Bois-Colombes (92270)

### 3. Etude du rôle des professionnels de santé des Pays de la Loire dans la prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose

#### 3.1. Etude du rôle des médecins

##### 3.1.1. Objectifs

L'objectif de ce questionnaire adressé aux médecins est d'identifier leur manière de prévenir l'ostéoporose dans leur pratique professionnelle.

Dans un deuxième temps l'objectif est de situer la place du patient dans la démarche de prévention de l'ostéoporose mais également des autres professionnels de santé. En effet, l'interprofessionnalité tend à occuper une place majeure dans la pratique professionnelle et être indispensable pour une meilleure prise en charge du patient.

Le troisième objectif est de déterminer si leur formation sur la prévention leur semble suffisante pour prendre en charge correctement leurs patients ou s'il leur semblerait nécessaire d'être formé sur la prévention de l'ostéoporose.

##### 3.1.2. Matériels et méthodes

Le recueil des informations a été réalisé grâce à un questionnaire composé de 19 questions, estimé à 5 minutes pour répondre.

L'enquête a pu être diffusée grâce à un mail envoyé aux médecins généraux des Pays de la Loire par l'URML des Pays de la Loire. Cela a permis de recueillir 17 réponses de médecins.

Ce questionnaire pose diverses questions majoritairement à choix multiples.

Les questions sont classées par catégories, qui sont les suivantes :

- Age, typologie d'exercice et patientèle
- Votre activité et prévention de l'ostéoporose
- Place du patient et autres professionnels de santé
- Formations sur la prévention

Un espace libre était également placé à la fin de ce questionnaire afin que les médecins puissent faire part de leurs idées sur le sujet.

### 3.1.3. Résultats

#### a) Age, typologie d'exercice et patientèle

##### Catégorie d'âge et sexe des médecins ayant répondu à l'enquête

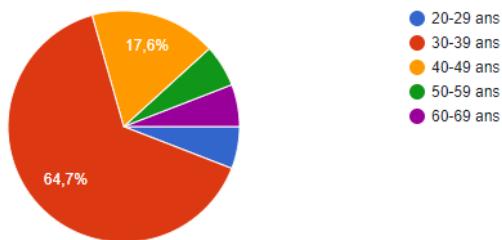


Figure 35 : Graphique représentant l'âge des médecins ayant répondu à l'enquête

La plupart des médecins ayant répondu à l'enquête sont âgés de 30-39 ans et 40-49 ans. Les jeunes médecins (< 29 ans) et autres médecins plus âgés que la majorité (> 50 ans) ont répondu dans de plus faibles proportions.

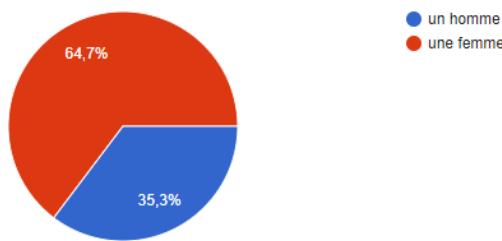


Figure 36 : représentant le sexe des médecins ayant répondu à l'enquête

La majorité des médecins ayant répondu sont des femmes (64.7%)

##### Lieu d'exercice des médecins ayant répondu à l'enquête

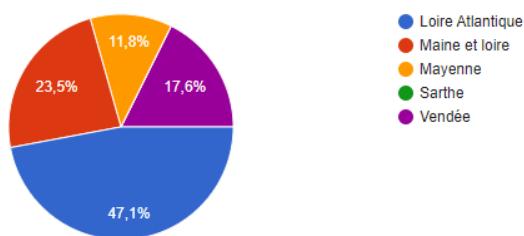


Figure 37 : Graphique représentant le pourcentage de médecins des différents départements ayant répondu

La majorité des médecins ayant répondu exercent en Loire Atlantique (47.1%), suivi par le Maine et Loire (23.5%), la Vendée (17.6%) et la Mayenne (11.8%). Aucun médecin parmi ceux ayant répondu à l'enquête n'exercent en Sarthe.

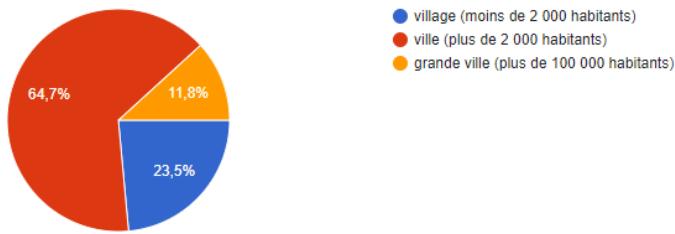


Figure 38 : Graphique représentant la répartition dans les typologies de ville des médecins ayant répondu

Les médecins exerçant en ville ont majoritairement répondu (64.7%). 23.5% des médecins exercent quant à eux dans un village, pourcentage supérieur à celui des médecins ayant répondu qui exercent dans une grande ville (11.8%)

#### Type d'exercice

D'après l'enquête, presque la moitié des médecins ayant répondu (47.1%) exercent au sein d'une structure d'exercice coordonné.

#### Pouvez-vous estimer la proportion de votre patientèle atteint d'ostéoporose ayant déjà subi 1 ou plusieurs fractures ?

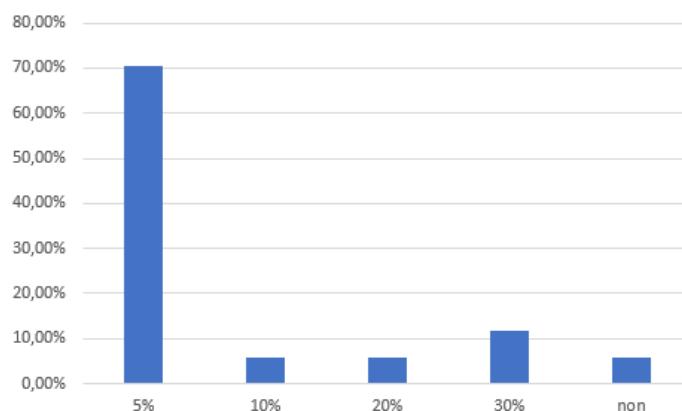


Figure 39 : Schéma représentant les estimations concernant le pourcentage de la patientèle ayant déjà subi 1 fracture ou plus

70.6% des médecins estiment que 5% des patients ostéoporotiques ont déjà subi au moins une fracture. 11.8% estiment ce fait à un pourcentage de 30%.

#### Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ?

L'ensemble des médecins ayant répondu à l'enquête estiment la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose entre 0 et 9% dans leur patientèle.

**Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ?**

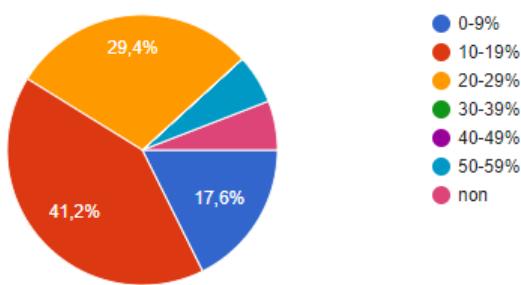


Figure 40 : Graphique représentant les estimations concernant le pourcentage de la population féminine touchée par l'ostéoporose

L'estimation concernant la proportion de femmes atteintes d'ostéoporose par les médecins est assez variée. Pour la majorité (41.2%) ils estiment ce pourcentage à 10-19%. 29.4% estiment que 20-29% des femmes souffrent d'ostéoporose. 5.9% estiment 50-59% de la population féminine touchée. 17.6% estiment que 0-9% sont touchées.

**Le patient jeune (<30 ans) a-t-il une place majeure dans votre patientèle atteinte d'ostéoporose ?**

L'ensemble des médecins affirment que le patient de moins de 30 ans ne fait pas partie de la patientèle atteinte d'ostéoporose.

**Pouvez-vous estimer le pourcentage de patients avec un traitement préventif de l'ostéoporose, sans avoir eu de fractures ?**

Pourcentage des patients suivant un traitement préventif de l'ostéoporose sans avoir subi de fracture :

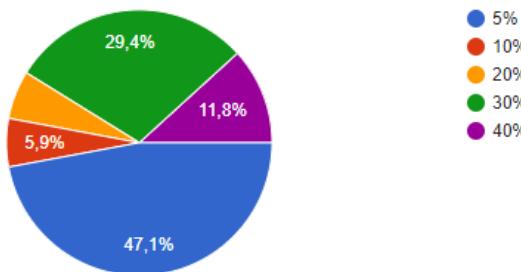


Figure 41 : Graphique représentant les estimations de patient ayant un traitement préventif de l'ostéoporose sans avoir subi de fracture

La majorité (47.1%) des médecins constatent que 5% des patients ostéoporotiques non fracturés suivent un programme de prévention de l'ostéoporose. 29.4% estiment que 30% d'entre eux en suivent un. 40% des patients ayant un traitement préventif de l'ostéoporose n'ont jamais subi de fracture d'après 11.8% des médecins ayant répondu.

11.8% estime cette proportion à 40%.

## b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose

### Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ?

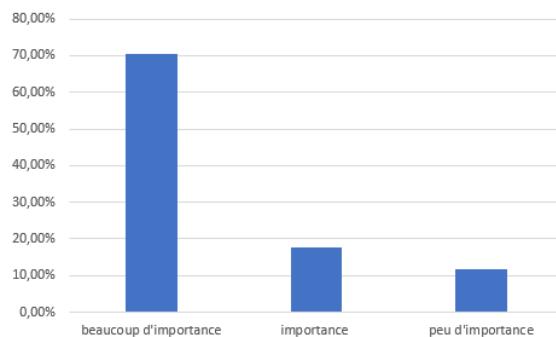


Figure 42 : Graphique représentant l'importance accordée par les médecins à la prévention de l'ostéoporose

70.6% des médecins accordent beaucoup d'importance à la prévention. 17.6% estiment y accorder de l'importance et 11.8% un peu d'importance.

### Comment prévenez-vous l'ostéoporose de vos patients ?

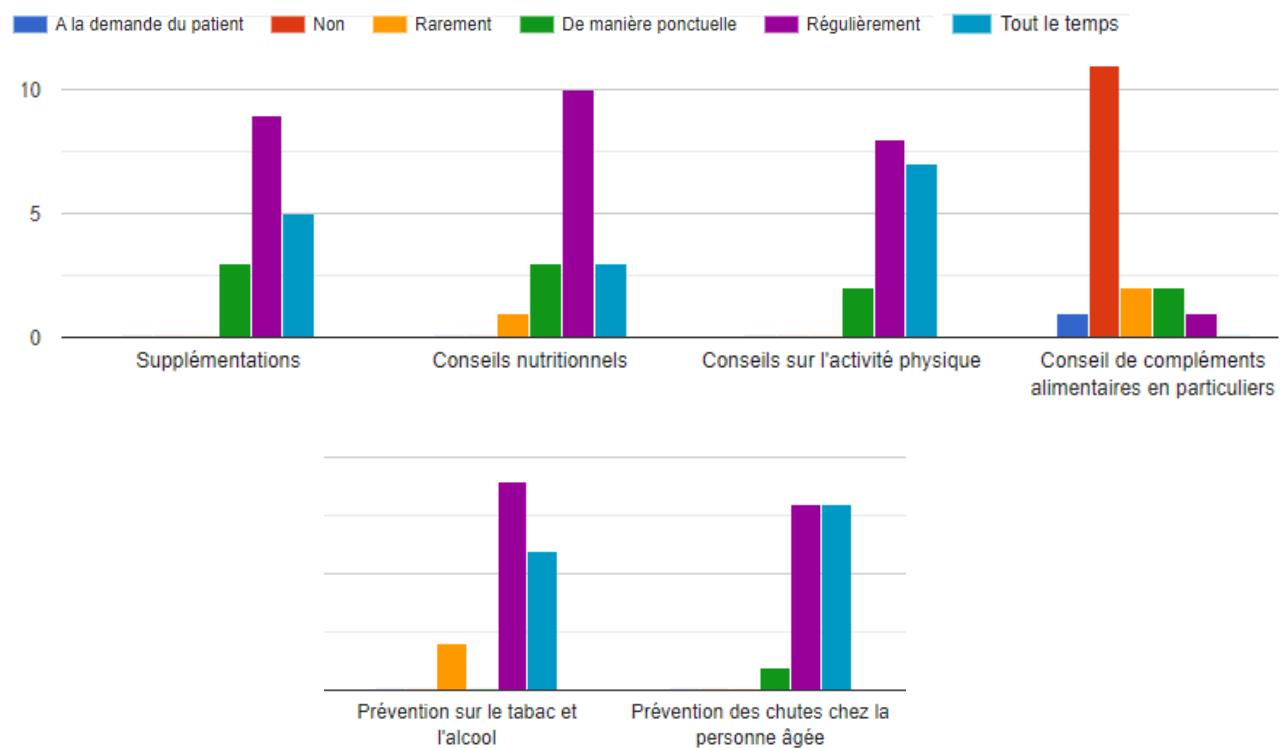


Figure 43 : Graphiques représentant les fréquences d'emploi des différents moyens de prévention par les médecins ayant répondu

De manière générale, les médecins conseillent « régulièrement » sur la nutrition, la supplémentation, l'activité physique, l'arrêt du tabac et la prévention des chutes. Les préventions effectuées le plus « systématiquement » sont : l'activité physique et le risque de chutes. D'une manière générale, les médecins renseignent les patients sur les compléments alimentaires uniquement sur sollicitation.

## **Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?**

23.5% des médecins remarquent que les patients sont actuellement plus impliqués dans la prévention de l'ostéoporose.

Le format de réponse a permis aux médecins de s'exprimer sur les raisons et manières de s'impliquer des patients.

Certains médecins affirment que les patients voient leurs parents souffrir d'ostéoporose et y sont plus sensibilisés. D'autres sont parfois plus réticents à prendre des traitements médicamenteux et préfèrent donc la prévenir. Un médecin rapporte que les patients se renseignent par internet du fait d'antécédents familiaux d'ostéoporose.

64.7% des médecins affirment qu'ils ne perçoivent pas le patient comme plus impliqué qu'auparavant.

Les médecins les plus jeunes estiment ne pas avoir assez de recul dans la profession pour répondre à cette question (11.8%).

## **Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé (médecins, kinés) sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ?**

35.3% des médecins ayant répondu ne communiquent pas avec les autres professionnels de santé concernant la prévention de l'ostéoporose. Le même pourcentage de médecins estime y avoir rarement recours. 29.4% des médecins communiquent sur le sujet avec d'autres professionnels de santé.

## **Concernant l'interprofessionnalité : pensez-vous qu'elle devrait être favorisée ?**

Plus de la moitié des médecins ayant répondu (58.8%) considèrent que l'interprofessionnalité dans la prise en charge de l'ostéoporose devrait être favorisée. 17.6% considèrent sa place indispensable. Près d'un quart des médecins (23.5%) ne voient pas d'importance particulière à la favoriser pour prendre en charge la prévention de l'ostéoporose.

### **c) Formations sur la prévention**

#### **A quand remonte votre dernière formation sur l'ostéoporose ?**

La plupart des médecins (41.2%) n'ont jamais suivi de formation particulière sur le thème de la prévention de l'ostéoporose. 35.3% des médecins ont suivi une formation il y a 5-10 ans. 17.6% ont quant à eux suivi une formation il y a 1-2 ans. Un faible pourcentage (5.9%) dispose d'une formation datant de plus de 10 ans.

#### **Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?)**

Une grande partie (76.5%) des médecins ayant répondu estiment qu'une mise à jour des connaissances sur l'ostéoporose serait judicieuse. Notamment sur les indications, recommandations, conseils à fournir à ce sujet. 23.5% ne ressentent pas le besoin de suivre une formation continue à ce sujet, dont 4.25% des médecins ayant déjà reçu ce type de formation.

### 3.1.4. Discussion

Dans cette partie, les différentes réponses apportées à l'enquête des médecins vont être analysées afin de déterminer si leur patientèle est touchée par l'ostéoporose, leur implication dans la prévention, la place de l'interprofessionnalité. Enfin, la nécessité de former de nouveau les médecins sur le sujet sera abordée à la fin de cette discussion.

#### a) Les médecins ayant répondu

Lors de l'analyse des données de l'enquête, il est constaté qu'une grande majorité des médecins ayant répondu est plutôt jeune (de 30 à 50 ans). La question se pose de savoir si les jeunes médecins sont plus sensibilisés sur le sujet ou non du fait de formations récentes.

De plus, une majorité de femme a répondu (64.7%). Il est possible qu'elles soient plus sensibilisées sur le sujet car la population féminine est majoritairement touchée. Mais il peut aussi s'agir d'un hasard notamment car l'ensemble des médecins ciblés n'ont pas répondu. Mais la proportion de femmes exerçant le métier de médecin généraliste pourrait avoir un impact, cependant, en 2020, 49% des médecins généralistes libéraux des Pays de la Loire étaient des femmes(218).

Concernant les lieux d'exercices des médecins ayant répondu, comme cela a été abordé, les médecins ayant répondu exercent majoritairement en Loire Atlantique (47.1%) et Maine et Loire (23.5%). Aucun médecin de Sarthe n'a répondu au questionnaire. Cela peut peut-être s'expliquer par le phénomène de désertification médicale de certains départements, mais aussi par le manque de temps disponible des médecins exerçant dans ces régions. Les médecins généralistes sont plus nombreux en Loire Atlantique (1657 médecins) et en Maine et Loire (947 médecins) qu'en Vendée (525 médecins), Sarthe (388 médecins) et Mayenne (213 médecins) d'après les données de l'Observatoire régional de la santé en 2020(218). Cependant, les médecins exerçant dans les villages ont largement répondu (23.5%), ils représentent même une plus forte participation que les médecins exerçant en ville (11.8%). Cela pourrait s'expliquer par le fait que les médecins de ville sont très sollicités et trop occupés pour pouvoir répondre. Nous pouvons aussi nous demander si cela pourrait s'expliquer par le fait que la patientèle dans les villages est plus concernée. Toutefois, l'analyse des données ne permet pas de conclure d'une différence majeure de patientèle fortement touchée par l'ostéoporose selon le lieu d'exercice.

La plupart des médecins ayant répondu au questionnaire exercent dans une structure d'exercice coordonné (47.1%).

#### b) L'ostéoporose dans la patientèle :

Concernant l'ostéoporose et la population touchée. D'après la plupart des médecins ayant répondu (70.6%), l'ostéoporose serait à l'origine d'assez peu de fractures (estimation à 5%). D'autre part, 11.8% des médecins estiment cette proportion à une part non négligeable de la patientèle de l'ordre de 30%. Nous constatons donc une grande variabilité de survenue de fractures dans les patientèles des médecins ayant répondu à l'enquête. L'ensemble des médecins exerçant dans des villages ayant répondu (23.5%) estiment le taux de fractures à 5%, la plus faible estimation fournie par les médecins. Les taux de fractures les plus élevés ont eu lieu en ville ou dans une grande ville.

La proportion d'hommes touchés est estimée de 0-9% de l'avis de tous les médecins. Pour les femmes, les estimations très variées montrent que la proportion dans une patientèle est très variable.

Pour la plus grande partie des médecins (41.2%) seulement 10-19% des femmes sont touchées. Mais pour 5.9% d'entre eux, la proportion des femmes concernées est beaucoup plus importante, atteignant une estimation de 50-59%. L'analyse des données ne permet pas de conclure d'une différence majeure de patientèle fortement touchée par l'ostéoporose selon le lieu d'exercice. Cela confirme le fait que la population féminine est plus touchée par l'ostéoporose que la population masculine. Cependant, le pourcentage d'homme touché n'est pas négligeable.

### c) Les pratiques des médecins

Le taux d'implication des médecins ayant répondu a pu être évalué à travers diverses questions. 70% des médecins ayant répondu sont très impliqués dans la prévention de l'ostéoporose, seul 12% se considèrent moins impliqués.

Les médecins semblent donc sensibilisés au sujet de la prévention de l'ostéoporose. Cependant, il est difficile de conclure sur la proportion de médecins des Pays de la Loire réellement impliqués dans la prévention de l'ostéoporose car l'ensemble des médecins ciblés n'ont pas répondu à l'enquête. Il est possible que certains médecins aient été motivés à répondre au questionnaire du fait de leur intérêt pour le sujet.

Parmi les médecins estimant être moins impliqués, 50% exercent dans une structure d'exercice coordonné. Il en est de même pour les médecins qui estiment être impliqué et très impliqué dans la prévention de l'ostéoporose. Le faible nombre de répondant ne permet pas de conclure quant à une différence majeure d'implication des médecins exerçant dans une structure d'exercice coordonné.

Concernant les moyens utilisés par les médecins pour prévenir l'ostéoporose, la plupart des moyens de préventions sont utilisés de manière « régulière » ou « ponctuelle ». Cela permet de constater que les médecins préviennent l'ostéoporose d'une manière globale. Cependant, l'enquête permet de constater que les médecins conseillent rarement sur la supplémentation par complément alimentaire. Cela pourrait s'expliquer par une prescription de médicaments et non de compléments alimentaires afin de supplémenter le patient. Mais cela peut également signifier que le médecin n'a pas suffisamment de connaissances sur les multiples compléments alimentaires existants pour les conseiller. Le coût et le non-remboursement de ce type de produits peut freiner les médecins à les prescrire. Lors de l'enquête, il a été demandé d'évaluer l'implication du patient dans la prévention de l'ostéoporose. Seul 23% des médecins estiment que le patient est plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant. Près d'un quart de la population serait sensibilisé. Les raisons recensées de la part des médecins ayant répondu sont l'essor des médias. Mais également la préférence de la population à prévenir plutôt que guérir, du fait d'antécédents familiaux.

### d) L'interprofessionnalité

Concernant l'interprofessionnalité, un tiers des médecins ayant répondu y ont recours. Un autre tiers y ont rarement recours, et le dernier tiers n'y a jamais recours. Ces chiffres peuvent être comparés avec le nombre de médecins exerçant dans une structure d'exercice coordonné (50%).

Parmi les médecins n'interagissant jamais avec d'autres professionnels de santé concernant la prévention de l'ostéoporose de leur patient, 50% exercent dans une structure d'exercice coordonné. Concernant les médecins ayant recours à l'interprofessionnalité, seulement 1 médecin sur 5 exerce dans une structure d'exercice coordonné. Concernant leurs lieux d'exercice, il s'agit de villes de taille moyenne.

Deux tiers des médecins y ayant rarement recours exercent dans une structure d'exercice coordonné. Nous pouvons donc noter un essor de l'interprofessionnalité dans les structures d'exercice coordonné. Cependant, cette structure n'est pas obligatoire pour que le médecin soit tout de même impliqué dans l'interprofessionnalité.

Plus de la moitié des médecins estiment qu'elle devrait être favorisée. Cela montre que malgré le fait que l'interprofessionnalité soit faible à ce jour, la plupart des médecins ont la volonté de la favoriser (58.8%) dans la prise en charge de l'ostéoporose.

Parmi les médecins qui estiment qu'il faut favoriser l'interprofessionnalité (y compris ceux qui trouvent indispensable de la favoriser), 31% y ont déjà recours. Nous pouvons donc voir que 69% des médecins étant motivés à favoriser l'interprofessionnalité n'ont pour l'instant pas recours à celle-ci. Cela confirme que les médecins sont conscients du bénéfice que pourrait apporter l'échange avec les autres professionnels de santé. Cependant 23.5% des médecins n'ont pas d'avis sur la nécessité de la favoriser dans le but d'améliorer la prévention de l'ostéoporose. En effet, parmi ces médecins, 75% n'y ont pas recours. Il y aurait peut-être donc un travail de sensibilisation sur l'impact de l'interprofessionnalité à effectuer auprès de certains médecins n'en voyant pas l'intérêt à ce jour. Cela représente une faible proportion comparée aux médecins qui souhaitent la favoriser. Peut-être que des renseignements sur l'interprofessionnalité pourraient convaincre certains médecins de communiquer avec d'autres professionnels et de souhaiter l'exercer. Parmi les médecins n'effectuant pas de communication avec les autres professionnels de santé et ne souhaitant pas la favoriser, deux tiers n'exercent pas dans une structure d'exercice coordonné (soit 3 médecins sur 4).

#### e) Les formations

35.3% ont suivi une formation il y a plus ou moins longtemps (5-10 ans). 41.2% affirment ne jamais avoir eu de formation sur l'ostéoporose. Ce qui représente moins de la moitié des médecins ayant répondu. 17.6% ont suivi une formation récemment. 6 médecins sur les 7 n'ayant jamais eu de formation ont entre 30-39 ans. Cela signifie qu'aucune formation spécifique sur la prévention de l'ostéoporose n'a été suivie lors de leurs études. Il faut noter que 2 médecins sur 3 ayant reçu une formation il y a moins de 1-2 ans sont âgés de 40-49 ans. Cela montre que certains professionnels de santé réalisent des formations continues ou utilisent d'autres outils afin de mettre à jour leur connaissance à distance de leur sortie de la faculté.

Les médecins semblent être demandeurs de formation sur le sujet. En effet, 76.5% des médecins ressentent le besoin d'être formé ou informé de nouveau sur le sujet. Cela représente plus de médecins que ceux ayant déjà reçu une formation sur le sujet et pas seulement ceux n'en ayant jamais eu. 5 médecins sur les 7 n'ayant jamais reçu de formations aimeraient en recevoir une. Cela met en lumière une certaine motivation des médecins n'ayant jamais eu de formation sur le sujet à en savoir plus pour assurer une meilleure prise en charge. Deux tiers des médecins ayant déjà reçu une formation il y a 1-2 ans, estiment que des rappels sur le sujet seraient nécessaires.

## 3.2. Etude du rôle des pharmaciens

### 3.2.1. Objectifs

L'objectif de ce questionnaire adressé aux pharmaciens est d'identifier leur manière de prévenir l'ostéoporose dans leur pratique professionnelle au comptoir de l'officine.

Dans un deuxième temps l'objectif est de situer la place du patient dans la démarche de prévention de l'ostéoporose mais également des autres professionnels de santé tels que les médecins et kinésithérapeutes. En effet, l'interprofessionnalité tend à occuper une place majeure dans la pratique professionnelle et être indispensable pour une meilleure prise en charge du patient. De plus, le pharmacien est le professionnel de santé le plus accessible sans rendez-vous et donc bien souvent à l'origine de la démarche de prévention.

Pour finir, le troisième objectif est de déterminer si leur formation sur la prévention leur semble suffisante pour prendre en charge correctement leurs patients ou s'il leur semblerait nécessaire d'être formé sur la prévention de l'ostéoporose. Le pharmacien est en première ligne, il est donc beaucoup sollicité. Le patient a besoin du pharmacien pour être orienté correctement dans la démarche de prévention de l'ostéoporose.

### 3.2.2. Matériels et méthodes

Le recueil des informations a été réalisé grâce à un questionnaire composé de 20 questions, estimé à 5 minutes pour répondre.

Le questionnaire a pu être diffusé aux pharmaciens des Pays de la Loire grâce au mail transféré par le Conseil Régional de l'Ordre des Pharmaciens des Pays de la Loire. Cela a permis d'obtenir 56 réponses de pharmaciens exerçant en Pays de la Loire.

Ce questionnaire pose diverses questions majoritairement à choix multiples.

Les questions sont classées par catégories, qui sont les suivantes :

- Age, typologie d'exercice et patientèle
- Votre activité et prévention de l'ostéoporose
- Place du patient et autres professionnels de santé
- Formations sur la prévention

Un espace libre était également placé à la fin de ce questionnaire.

### 3.2.3. Résultats

#### a) Age, typologie d'exercice et patientèle

##### Catégorie d'âge et sexe des pharmaciens ayant répondu à l'enquête

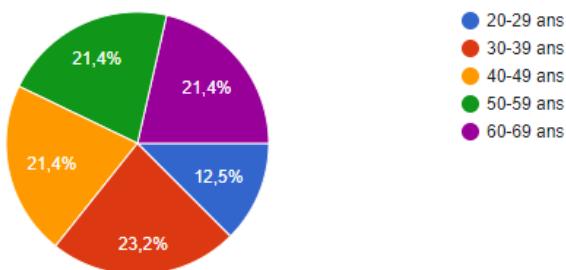


Figure 44 : Graphique représentant l'âge des pharmaciens ayant répondu à l'enquête

La majeure partie des pharmaciens ayant répondu à l'enquête (23.2%) ont entre 30-39 ans. Trois catégories d'âge de pharmaciens ont répondu à part égale à l'enquête (21.4%), soit les pharmaciens âgés de : 40-49 ans, 50-59 ans, 60-69 ans.

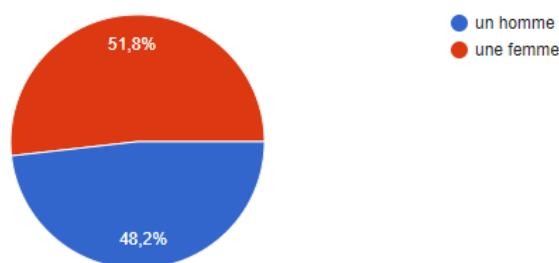


Figure 45 : Graphique représentant le sexe des pharmaciens ayant répondu à l'enquête

Parmi les pharmaciens ayant répondu, sont retrouvés quasiment autant d'hommes (48.2%) que de femmes (51.8%).

##### Lieu d'exercice des pharmaciens ayant répondu à l'enquête

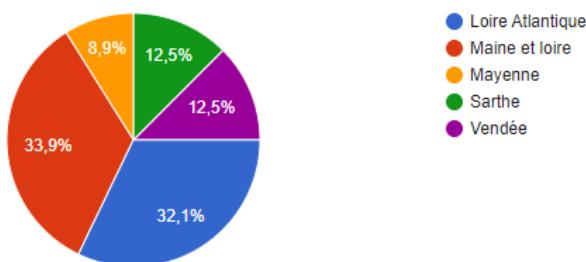


Figure 46 : Graphique représentant le pourcentage de pharmaciens des différents départements ayant répondu

La plupart des pharmaciens ayant répondu exercent en Maine et Loire (33.9%) et Loire Atlantique (32.1%). 12.5% des répondants exercent en Sarthe, et de même pour la Vendée. Le département où les pharmaciens sont le moins nombreux à avoir répondu comparé aux autres départements, est la Mayenne (8.9%).

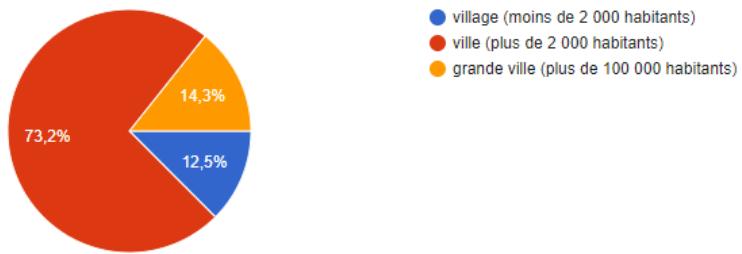


Figure 47 : Graphique représentant la répartition dans les typologies de ville des pharmaciens ayant répondu

La plupart des pharmaciens ayant répondu (73.2%) exercent dans une ville (de plus de 2 000 habitants). 14.3% des pharmaciens ayant répondu exercent dans une grande ville, suivi de près par le nombre de pharmaciens exerçants dans un village (moins de 2 000 habitants) avec un pourcentage de 12.5%.

#### Type d'exercice

Un peu plus de la moitié (51.8%) des pharmaciens ayant répondu exercent au sein d'une structure de soins coordonnées tel que : une ESP (Equipe de Soins Primaires), MSP (Maison de Santé Pluriprofessionnelle), CPTS (Communauté professionnelle territoriale de santé). Soit 48.2% des pharmaciens ayant répondu qui n'exercent pas au sein de ce type de structure.

#### De manière générale, remarquez-vous une augmentation de demande de prévention de l'ostéoporose de la part de vos patients (supplémentation en vitamine D et calcium, conseils) ?

Pour cette question, la moitié des pharmaciens estiment remarquer une augmentation de demande de prévention de l'ostéoporose de la part des patients. A l'inverse, les cinquante autres pourcents n'estiment pas voir d'augmentation de demande de la part du patient.

#### De manière générale, avez-vous une augmentation de prescriptions pour la prévention de l'ostéoporose (avant et après la première fracture) ?

57.1% des pharmaciens ayant répondu estiment remarquer une augmentation des prescriptions ayant pour but de prévenir l'ostéoporose. 42.9% ne font pas cette observation.

#### Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ?

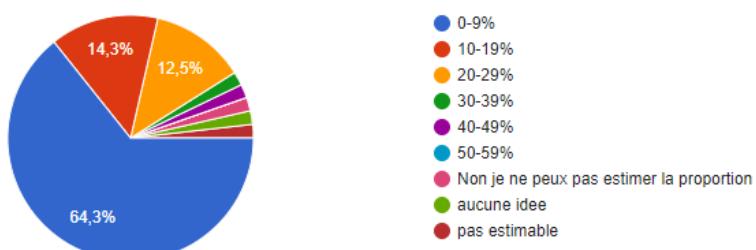


Figure 48 : Graphique représentant une estimation de la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose

Une majorité des pharmaciens (64.3%) estiment que 0-9% de la population masculine est touchée par l'ostéoporose.

D'autres pharmaciens estiment la proportion d'hommes touchés à : 10-19% (14.3%) et 20-29% (12.5%). Parmi les estimations restantes, quelques pharmaciens estiment cette proportion à 30-39% et 40-49%. Mais sont retrouvés également des pharmaciens qui ne savent pas estimer ce pourcentage (8.9%).

**Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ?**

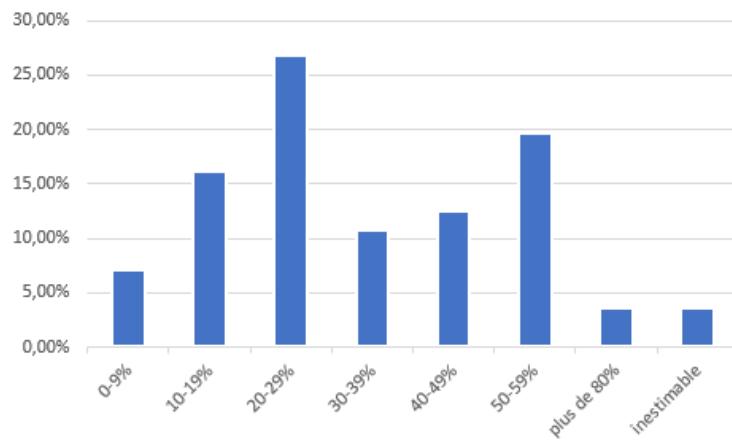


Figure 49 : Graphique représentant une estimation de la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose

Les estimations réalisées par les pharmaciens pour les femmes sont plus diverses et variables que pour les hommes. 26.8% estiment que 20-29% des femmes sont atteintes d'ostéoporose. 19.6% des pharmaciens ayant répondu estiment que 50-59% des femmes sont touchées. 7.1% des pharmaciens estiment que plus de 80% des femmes sont touchées par l'ostéoporose. Les autres pourcentages par ordres de décroissances d'estimations sont : 10-19%, 40-49%, 30-39%.

**Le patient jeune (<30 ans) a-t-il une place majeure dans votre patientèle atteinte d'ostéoporose ?**

1 pharmacien sur 56 ayant répondu, répond que le patient jeune a une place majeure dans la patientèle atteinte d'ostéoporose.

## b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose

### Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ?

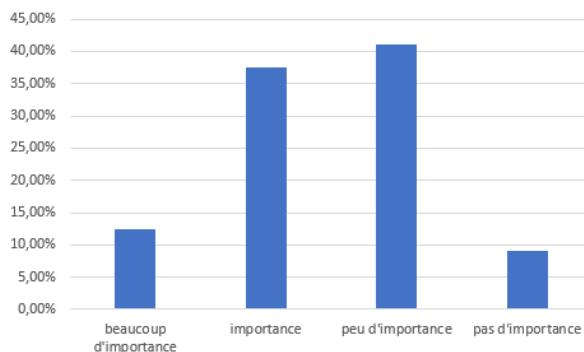


Figure 50 : Graphique représentant l'importance accordée à la prévention de l'ostéoporose par les pharmaciens

12.5% accordent beaucoup d'importance à la prévention de l'ostéoporose.

37.5% accordent de l'importance à la prévention de l'ostéoporose.

41% accordent un peu d'importance à la prévention de l'ostéoporose.

9% n'accordent pas d'importance à la prévention de l'ostéoporose dans leur pratique.

### Comment prévenez-vous l'ostéoporose de vos patients ?

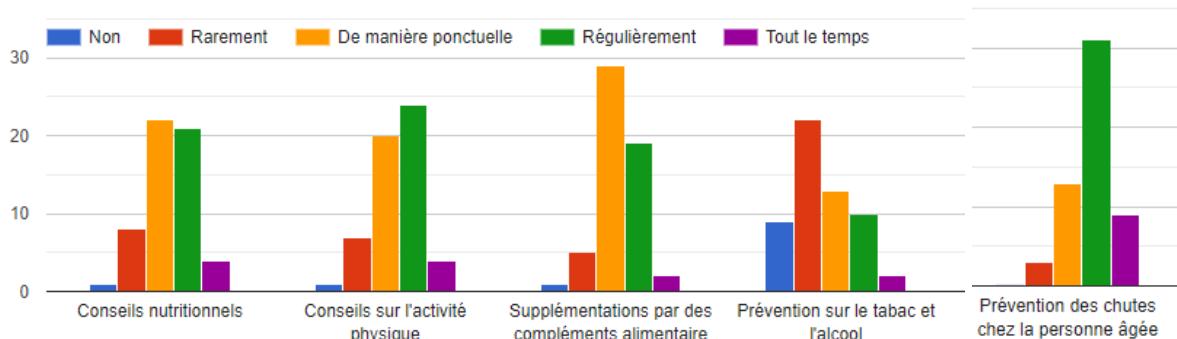


Figure 51 : Graphiques représentant les fréquences d'emploi des différents moyens de prévention par les pharmaciens ayant répondu

Le moyen employé le plus ponctuellement par les pharmaciens est la supplémentation par des compléments alimentaires sans ordonnance. Le conseil employé le « plus régulièrement » est la prévention des chutes (près de 50%). C'est également le moyen de prévention le plus employé « systématiquement » (près de 15%) d'après les pharmaciens par rapport aux autres moyens de prévention. Le moyen de prévention le plus « rarement » employé est la prévention sur la consommation d'alcool et de tabac (plus de 35%). Ce moyen de prévention est également celui que les pharmaciens affirment le plus « jamais » utiliser (près de 15%).

Les conseils nutritionnels et les conseils en lien avec l'activité physique sont tout deux employés principalement de manière « ponctuelle » et « régulière » (autour des 35% pour chacun d'entre eux).

## Que pensez-vous des compléments alimentaires contenant du calcium, de la vitamine D seuls ou associés ?

3.57% n'y voient pas d'intérêt, par rapport aux médicaments.

5.35% ne s'expriment pas sur le sujet.

91.08% des pharmaciens sont favorables à la supplémentation par compléments alimentaires. Cependant, ils représentent quelques inconvénients.

La réponse programmée pour un texte court a permis de collecter divers avis des pharmaciens.

D'après leurs remarques, les compléments alimentaires seraient efficaces s'ils étaient pris assez tôt, à la bonne dose répartie sur la durée. Cependant il faut une observance suffisante pour que la supplémentation soit efficace. Certains pharmaciens considèrent leurs bienfaits encore méconnus afin de corriger les déficits alimentaires. Plusieurs pharmaciens conseillent d'utiliser des supplémentations prescrites par des médecins après consultation médicale.

Les pharmaciens notifient également divers inconvénients à prendre des compléments alimentaires. Le prix élevé freine notamment les achats et donc l'observance. La forme galénique peut également constituer un frein à la bonne supplémentation.

Certains pharmaciens n'oublient pas de rappeler que la supplémentation ne suffit pas à prévenir l'ostéoporose.



Figure 52 : Mind map reprenant les remarques sur les compléments alimentaires apportées par les pharmaciens

## Etes-vous impliqué dans la prévention des chutes chez la personne âgée (analyse des traitements à risque de potentialiser des chutes, conseils sur l'aménagement du domicile) ?

19.6% estiment ne pas être impliqués dans la prévention des chutes chez la personne âgée.

46.4% sont un peu impliqués.

28.6% sont impliqués.

5.4% ont très impliqués.

### c) Place du patient et autres professionnels de santé

**Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?**

3.6% des pharmaciens ne perçoivent pas forcément le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose.

19.6% ne trouvent pas le patient plus impliqué.

76.8% trouvent le patient plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant.

Certains pharmaciens indiquent que les patients se documentent sur les compléments alimentaires, et posent plus de questions à ce sujet au comptoir. D'autres part, certains notifient également une certaine prise de conscience avec l'augmentation du nombre de prescriptions de vitamine D.

**Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé (médecins, kinés) sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ?**

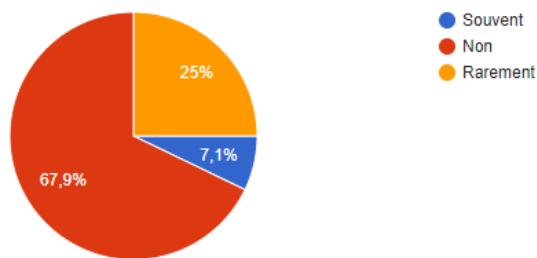


Figure 53 : Graphique représentant les taux de fréquence d'interaction avec les autres professionnels de santé du système de soin.

Plus de 60% des pharmaciens affirment ne jamais interagir avec d'autres professionnels de santé sur le thème de la prévention de l'ostéoporose.

25% d'entre eux sont rarement amenés à communiquer avec les autres professionnels de santé. Seulement 7.1% interagissent régulièrement à ce sujet.

**Concernant la prise en charge interprofessionnelle sur l'ostéoporose :**

50% des pharmaciens ayant répondu affirment que le travail en interprofessionnalité est absent.

48.2% estiment que celui-ci est insuffisant.

1.8% estiment que le travail en interprofessionnalité est suffisant.

#### d) Formations sur la prévention

##### A quand remonte votre dernière formation sur l'ostéoporose ?

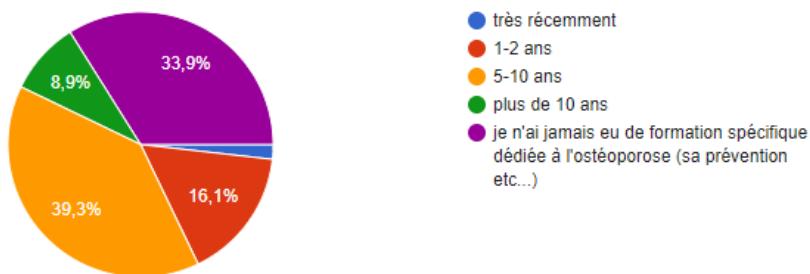


Figure 54 : Graphique représentant le laps de temps entre la dernière formation sur l'ostéoporose jusqu'à aujourd'hui

Le plus souvent, la dernière formation sur le sujet de l'ostéoporose date de 5 à 10 ans (39.3% des pharmaciens ayant répondu).

La deuxième plus grande catégorie de réponse est représentée par les pharmaciens « n'ayant jamais eu de formation spécifique dédiée à l'ostéoporose » (33.9%). 16.1% des pharmaciens ont eu une formation il y a 1 ou 2 ans. 8.9% estiment leur dernière formation remontant à plus de 10 ans. 1.8% évoquent avoir suivi une formation récemment.

##### Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?)

75% des pharmaciens estiment qu'ils seraient intéressés de pouvoir avoir des rappels accessibles sur le sujet de l'ostéoporose.

5.35% estiment que ça n'est pas nécessaire, tout comme ceux qui n'ont pas d'avis particulier à ce sujet.

### 3.2.4. Discussion

#### a) Les pharmaciens ayant répondu

Le graphique représentant les catégories d'âge des pharmaciens ayant répondu montre que l'ensemble des catégories d'âge sont concernées à part égales par la prévention de l'ostéoporose. De plus, autant d'hommes et de femmes ont répondu au questionnaire. Nous ne pouvons donc pas conclure à une plus grande implication des pharmaciennes du fait qu'elles seraient plus sensibilisées. Cela confirme que les hommes y sont également sensibilisés, malgré qu'ils soient moins affectés personnellement.

Concernant les lieux d'exercices, un plus grand nombre de pharmaciens ayant répondu exercent en Loire Atlantique (32.1%) et Maine et Loire (33.9%). Une plus faible participation des pharmaciens exerçant en Mayenne, en Vendée et en Sarthe peut s'expliquer par un faible maillage de pharmacies dans ces départements mais aussi par un manque de temps. En effet, les départements des Pays de la Loire disposant du moins de pharmacies sont : la Vendée (211 officines), la Sarthe (157 officines), la Mayenne (85 officines). Tandis que le Maine et Loire en dispose de 234 et 395 en Loire Atlantique.(219) De plus, les pharmaciens exerçant dans de grandes villes (14.3%) et villages (12.5%) ont minoritairement répondu. Cela peut s'expliquer par un manque de temps du fait d'une forte demande de la patientèle dans ces types d'officine.

Plus de la moitié des pharmaciens ayant répondu (51.8%) exercent au sein d'une structure d'exercice coordonné.

#### b) L'ostéoporose dans la patientèle

Concernant les estimations sur la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose, une majorité de pharmaciens l'estime à 0-9% (64.3%). Cependant d'autres estimations sont parfois plus élevées comme par exemple 10-19% (14.3%), 20-29% (12.5%) ou encore 30-39% (1.8% soit 1 pharmacien sur 56) et 40-49% (1.8% soit 1 pharmacien sur 56). Cela peut s'expliquer par des différences de type de patientèle. Mais également par la présence ou non d'un médecin impliqué dans le dépistage des patients à risque d'ostéoporose.

La variété d'estimations concernant la proportion de femmes touchées montre que la population féminine est plus ou moins touchée d'après les pharmaciens ayant répondu à l'enquête. Une majorité estime la population féminine touchée à 20-29% (26.8%). Cependant l'estimation de 50-59% a été largement sélectionnée par les pharmaciens (19.6%) et montre l'importance de prévenir l'ostéoporose dans certaines officines, du fait d'un grand nombre de femmes concernées. Un nombre très faible de pharmacien (3.6% soit 2 pharmaciens sur 56) estime même ce pourcentage à 80%. Parmi les pharmaciens ayant estimé la proportion de femme touchées supérieure à 50%, 7.7% exercent dans une grande ville et 15.4% dans des villages. Les patientes des pharmacies de ville des Pays de la Loire semble donc plus touchées par l'ostéoporose.

Les pharmaciens ont un avis mitigé (50%/50%) sur l'augmentation des demandes sur la prévention de l'ostéoporose de la part des patients. Cependant, il faut noter que la moitié des pharmaciens constatent une augmentation des demandes, ce qui n'est pas négligeable. Plus de la moitié des pharmaciens (57.1%) constatent une augmentation des prescriptions en lien avec l'ostéoporose.

Ce chiffre suit la logique d'augmentation des demandes de la part des patients. Cependant, un grand nombre de pharmaciens (42.9%) ne remarquent pas d'augmentation de prescription à ce sujet.

Cela peut dépendre du taux d'implication des médecins entourant la pharmacie dans la prévention de l'ostéoporose et depuis combien de temps. Leur niveau d'information et de sensibilisation peut également impacter sur leur taux de prescription concernant l'ostéoporose.

### c) Les pratiques des pharmaciens

Concernant l'implication des pharmaciens dans la prévention de l'ostéoporose. Seulement 9% ne sont pas impliqués. Le pourcentage de pharmaciens plus ou moins impliqués dans celle-ci est de 91%. Cela prouve une bonne sensibilisation des pharmaciens. Cependant il faut prendre en compte le fait que tous les pharmaciens ciblés par l'enquête n'ont pas répondu. Chaque pharmacien a répondu pour des motivations qui nous sont inconnues. Il faut donc pondérer ces chiffres avec le fait qu'un potentiel plus grand nombre de pharmacien ayant répondu sont impliqués dans la prévention de l'ostéoporose. 52.9% des pharmaciens impliqués dans la prévention de l'ostéoporose exercent dans une structure d'exercice coordonné. Cela pourrait démontrer que l'exercice dans une structure d'exercice coordonné ne favorise que très légèrement l'implication dans la prévention de l'ostéoporose. 54.9% des pharmaciens impliqués à différents niveaux dans la prévention de l'ostéoporose sont des femmes. Les hommes sont donc également très impliqués dans la prévention de celle-ci.

Concernant les moyens de prévention utilisés par les pharmaciens, ils concernent principalement la prévention des chutes. Cela montre que le pharmacien d'officine a conscience de l'importance de son rôle dans la prévention de celle-ci notamment concernant les chutes entraînées par des médicaments. Les compléments alimentaires sont plutôt bien acceptés et dispensés de manière ponctuelle par les pharmaciens ayant répondu. Les conseils nutritionnels et concernant l'activité physique font partie des moyens de préventions les plus couramment employés. La prévention sur la consommation de tabac et d'alcool n'occupe pas une place majeure dans les moyens utilisés par les pharmaciens. Une sensibilisation sur l'impact de ceux-ci sur la santé osseuse serait intéressante. Cependant, les pharmaciens sont des professionnels de santé qui ont conscience des effets du tabac et de l'alcool sur de nombreuses pathologies notamment chroniques. Un faible taux de prévention à ce sujet peut s'expliquer par un manque de temps mais aussi par le fait que ce type de sujet est difficile à aborder au comptoir, en dehors des campagnes de prévention mises en place.

Les compléments alimentaires qui constituent un moyen de prévention ont fait l'objet d'une question ouverte. Celle-ci permet de constater qu'ils sont assez bien acceptés par les pharmaciens pour prévenir l'ostéoporose. Cependant, la nécessité d'y associer d'autres moyens de prévention, d'être encadré, de fournir des conseils et un suivi est relevée par les pharmaciens ayant répondu. Certaines limites ressortent également comme la forme galénique et le prix. Une meilleure galénique ou la prise de médicaments qui font l'objet de remboursement favoriserait l'observance du patient. Concernant les limites de cette question, la question de l'avis des pharmaciens n'a pas été posée. Seulement 19.6% des pharmaciens ne sont pas impliqués dans la prévention des chutes. Cela nous permet de constater que les pharmaciens sont déjà très impliqués dans la prévention des chutes, bien que la prise de conscience sur celle-ci soit assez récente avec le plan anti-chute de la Loi grand âge et autonomie. Une grande majorité de pharmaciens estiment le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose (76.8%).

Cela s'explique par une prise de conscience de la part du patient, notamment en lien avec l'augmentation du nombre de prescriptions, mais également par la sensibilisation par les personnes âgées, la médiatisation et l'augmentation de la préoccupation du « bien vieillir chez soi ».

#### **d) L'interprofessionnalité**

Concernant l'interprofessionnalité, plus de 60% (67.9%) des pharmaciens estiment ne jamais interagir avec d'autres professionnels de santé. 7.1% interagissent souvent avec ceux-ci. Cela représente malheureusement une grande majorité. Le manque d'interprofessionnalité pourrait représenter un frein à la bonne prise en charge précoce de patients atteints d'ostéoporose. Une grande partie de pharmaciens la considère comme absente (50%) et insuffisante (48.2%). Cela montre une certaine motivation à la favoriser. Cependant, les réponses proposées dans cette question ne nous permettent pas de conclure de manière certaine sur la motivation des pharmaciens à la favoriser. En effet, la réponse « absente » n'indique pas si le pharmacien considère qu'elle devrait être favorisée. Tandis que la réponse « insuffisante » signifie à la fois qu'elle est absente et devrait être favorisée. Nous pouvons donc imaginer que le pourcentage de pharmaciens estimant nécessaire de favoriser l'interprofessionnalité peut être supérieur au pourcentage l'estimant insuffisante de 48.2%. La question aurait dû être formulée différemment afin d'avoir une réponse plus exhaustive. Seulement, 1.8% des pharmaciens ayant répondu l'estime suffisante. Cela montre que l'interprofessionnalité n'a pas encore été mise en place entre tous les professionnels de santé malgré l'essor des structures d'exercice coordonné qui représente un pilier majeur dans l'instauration de l'interprofessionnalité. En effet, 51.8% de pharmaciens ayant répondu exerce dans une structure d'exercice coordonné. L'ensemble des pharmaciens ayant répondu communiquer régulièrement avec d'autres professionnels de santé (7.1%) exercent au sein d'une structure d'exercice coordonné. 48.1% des pharmaciens n'interagissent pas ou rarement avec les autres professionnels de santé exercent dans une structure d'exercice coordonné. Nous pouvons donc voir que la structure d'exercice coordonné a un impact sur l'interprofessionnalité, cependant il reste encore beaucoup de structures dans laquelle elle n'est pas encore acceptée et mise en place concernant la prévention de l'ostéoporose.

#### **e) Les formations**

La plupart des pharmaciens n'ont jamais eu de formation (33.9%) ou celle-ci date de 5 à 10 ans (39.3%). Un trop grand nombre de pharmaciens n'ont peut-être pas les notions spécifiques ou dernières recommandations afin d'assurer une prévention adaptée au profil du patient. Certains outils récents existants peuvent leur être inconnus. Par conséquent, un grand nombre de pharmaciens ayant répondu est demandeur de rappels sur le sujet afin de mieux prendre en charge les patients (75%). Ce besoin de rappels sur le sujet peut s'expliquer par l'essor récent de l'importance de l'ostéoporose mais aussi de nouveau traitements et moyens de la prévenir, qui n'existaient peut-être pas encore lors des dernières formations suivies par les pharmaciens. 72% des pharmaciens exerçant dans une structure d'exercice coordonné souhaiterait recevoir des rappels sur le thème de la prévention de l'ostéoporose. La réalisation de ce type d'actualisation auprès de l'ensemble des professionnels de la structure pourrait favoriser l'interprofessionnalité grâce à une meilleure connaissance du sujet et d'accord pris sur la prise en charge à effectuer pour les patients les consultant.

### 3.3. Etude du rôle des kinésithérapeutes

#### 3.3.1. Objectifs

L'objectif de ce questionnaire adressé aux kinésithérapeutes est d'identifier leur manière de prévenir l'ostéoporose dans leur pratique professionnelle.

Dans un deuxième temps l'objectif est d'évaluer l'interprofessionnalité dans la démarche de prévention de l'ostéoporose mais également du patient. En effet, l'interprofessionnalité tend à occuper une place majeure dans la pratique professionnelle et être indispensable pour une meilleure prise en charge du patient.

Pour finir, le troisième objectif est de déterminer si leur formation sur la prévention leur semble suffisante pour prendre en charge correctement leurs patients ou s'il leur semblerait nécessaire d'être formé sur la prévention de l'ostéoporose. En effet, tout comme le médecin, le kinésithérapeute joue un rôle important dans l'alerte devant de potentiels signes d'ostéoporose ou également le suivi de personnes ménopausées sans ostéoporose recherchée et diagnostiquée pour le moment.

#### 3.3.2. Matériels et méthodes

Un premier questionnaire composé de 23 questions a été publié sur le site de l'URPS des kinésithérapeutes des Pays de la Loire et envoyé par mail à une quinzaine de kinésithérapeutes de la région.

Ce questionnaire comportait diverses questions majoritairement à choix multiples.

Les questions sont classées par catégories, qui sont les suivantes :

- Age, typologie d'exercice et patientèle
- Votre activité et prévention de l'ostéoporose
- Place du patient et autres professionnels de santé
- Formations sur la prévention

Malheureusement un nombre insuffisant de réponses a été reçu afin de pouvoir comparer les résultats entre eux.

Un autre questionnaire abordant les mêmes thématiques a donc été soumis à deux kinésithérapeutes. Un échange sur le sujet a également été réalisé afin de définir le rôle du kinésithérapeute dans la prévention de l'ostéoporose. Les kinésithérapeutes ayant répondu sont Mmes Céline Baroin et Julie Boussemart.

Les réponses sont répertoriées dans la partie *Résultats* ci-dessous.

### 3.3.3. Résultats

#### a) Age, typologie d'exercice et patientèle

Mme Baroin exerce à l'Institut Cancérologique de l'Ouest. Mme Boussemart exerce à l'Institut Cancérologique de l'Ouest et en libéral.

##### **Comment êtes-vous concerné par la prévention de l'ostéoporose ?**

Les patients ne sont pas orientés par les médecins. L'ensemble des exercices que peut mettre en place un kinésithérapeute vont lutter contre l'ostéoporose. L'ostéoporose peut causer différents symptômes que le kinésithérapeute repère. Par la suite, des exercices seront mis en place.

##### **Pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ?**

Les deux kinésithérapeutes estiment la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose entre 10 et 19%.

##### **Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ?**

Les avis sur l'estimation de la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose sont partagés entre 20-29% et 30-39%.

##### **Les patients sont-ils le plus souvent orientés par un autre professionnel de santé ou est-ce une demande spontanée de leur part ?**

Aucun patient n'est orienté par le médecin, ni fait une demande directe de prévention d'ostéoporose au kinésithérapeute.

#### b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose

##### **Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ?**

Oui

##### **Effectuez-vous la prévention de fractures ?**

Les deux kinésithérapeutes estiment prévenir l'ostéoporose avant et après la première fracture.

**Pouvez-vous décrire les moyens mis en place pour prévenir l'ostéoporose ?**

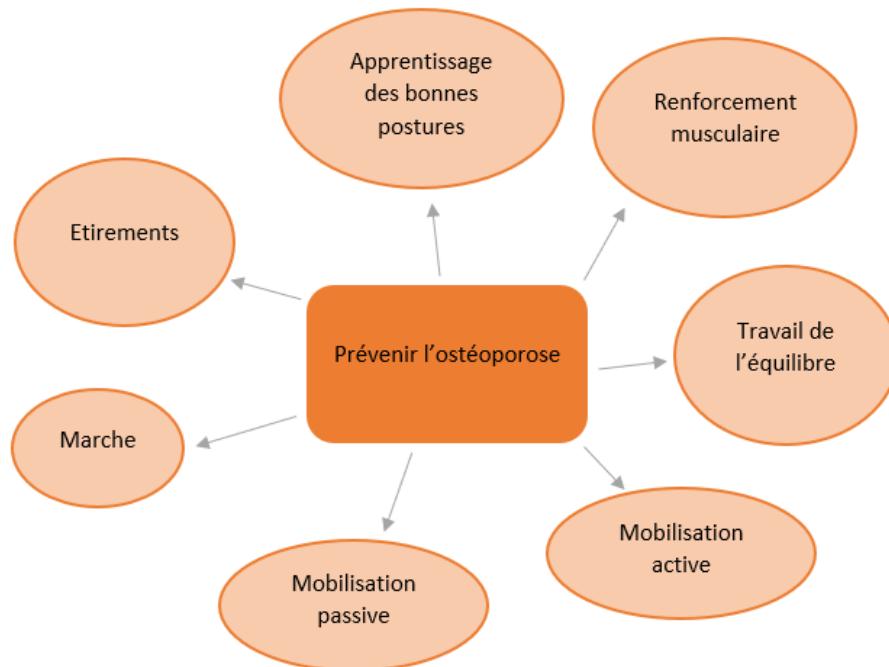


Figure 55 : Mind map représentant les moyens de prévention de l'ostéoporose par un kinésithérapeute

**Pouvez-vous décrire le type d'exercices réalisables afin de prévenir l'ostéoporose ?**

Le plus important est de « bouger » de manière générale.

Le patient peut réaliser des exercices mais aussi de la marche nordique, du yoga... Il est important que le patient prenne plaisir à réaliser son activité physique afin qu'il y soit assidu. Les exercices de renforcements articulaires et musculaires sont à privilégier. Par exemple, la marche nordique sera à privilégier, plutôt que la natation.

**Estimez-vous avoir un rôle crucial dans la prévention des chutes chez la personne âgée ?**

Oui

### c) Place du patient et autres professionnels de santé

**Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?**

Les patients ne se dirigent pas spontanément vers un kinésithérapeute afin de prévenir l'ostéoporose. De plus, il n'existe pas de prescription destinée spécifiquement à l'ostéoporose. Un patient n'est donc jamais orienté par un médecin pour « ostéoporose » à proprement parlé. Mais cependant, un patient peut être orienté par un médecin afin de le soulager de certains troubles, potentiellement liés à de l'ostéoporose.

**Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé que des kinés sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ?**

Les deux kinésithérapeutes déclarent ne pas être amenées à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé sur le thème de la prévention de l'ostéoporose.

### **Concernant l'interprofessionnalité :**

Les deux kinésithérapeutes l'estiment absente concernant la prévention de l'ostéoporose.

#### **d) Formations sur la prévention**

##### **Avez-vous bénéficié de formation sur la prévention/la prévention de l'ostéoporose au cours de votre cursus ou lors de formations continues ?**

Oui

##### **Si oui, quand ?**

Une des kinésithérapeutes ayant répondu a suivi la formation spécifique il y a plus de 10 ans, et entre 5 et 10 ans pour la deuxième.

##### **Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?)**

Comme cela a été évoqué précédemment, l'ensemble du travail proposé par le kinésithérapeute permet de prévenir l'ostéoporose. On peut même parler d'activité physique en général. Par conséquent, il n'existe pas de technique spécifique afin de la prévenir. Une formation sur le sujet n'est pas donc pas nécessaire car elle ne serait pas appropriée. Cependant, une sensibilisation des professionnels de santé à la prévenir peut être envisagée.

#### **3.3.4. Discussion**

Les réponses au questionnaire et l'échange avec deux kinésithérapeutes a permis de constater que le kinésithérapeute a un rôle majeur à jouer dans la prévention de l'ostéoporose.

En effet, le kinésithérapeute a les compétences et connaissances nécessaires pour diagnostiquer des troubles potentiellement liés à l'ostéoporose. Finalement, il est le professionnel de santé le plus à même d'être alerté par certains signes. D'autant plus, qu'il existe très peu d'interprofessionnalité à ce sujet. Elle peut être malheureusement causé par l'absence de prescriptions spécifiques dédiées à l'ostéoporose en kinésithérapie. D'autre part, le kinésithérapeute n'est pas un professionnel de santé que le patient consulte spontanément à ce sujet. En effet, un patient sera orienté vers la kinésithérapie pour d'autres troubles, potentiellement liés à l'ostéoporose, mais pas pour l'ostéoporose à proprement parlé. Il faut noter que l'ensemble des actes de kinésithérapie vont contribuer à lutter contre l'ostéoporose, autre raison pour laquelle un patient n'est pas orienté pour traiter cette pathologie spécifiquement.

Concernant la pathologie, les pourcentages d'estimation des populations féminines et masculines touchés se rapprochent des estimations faites par les médecins et pharmaciens. Soit respectivement une estimation de 10-19% pour les hommes et 20-29, 30-39% pour les femmes. Cela confirme le fait que les femmes sont plus touchées que les hommes comme le montre la littérature scientifique. Cependant, cela montre également que le nombre d'hommes touchés n'est pas négligeable. De plus, les patientes atteintes d'ostéoporose représentent une grande partie de la population féminine, ce qui fait de ce sujet, un sujet majeur de santé publique.

Les 2 kinésithérapeutes étaient très impliquées dans la prévention de l'ostéoporose, notamment du fait que l'ensemble des exercices proposés par les kinésithérapeutes vont intervenir sur la prévention de l'ostéoporose. Ce questionnaire permet de remarquer, que la prévention se joue autant avant qu'après la première fracture.

La question ouverte sur les moyens de prévenir l'ostéoporose a permis de voir que de nombreux exercices sont réalisables. Cela permet notamment d'adapter l'activité physique aux besoins et capacités du patient. Les kinésithérapeutes estiment être impliquées dans la prévention des chutes, notamment en travaillant l'équilibre des patients. Ce moyen de prévention est complémentaire de ceux envisageables par un médecin ou pharmacien (conseils nutritionnels, supplémentation...). C'est pourquoi, l'intervention d'un kinésithérapeute à ce niveau-là semble indispensable.

Concernant l'interprofessionnalité, elle est estimée absente par les kinésithérapeutes interrogées. Car en effet, comme cela a été évoqué ci-dessus, il n'existe pas de prescription pour l'ostéoporose. Cependant, seulement un très faible nombre de kinésithérapeute ont été interrogé. Une conclusion sur l'absence totale d'interprofessionnalité serait excessive et fausse. Nous sommes donc dans l'impossibilité de conclure sur ce sujet ; il aurait fallu recueillir le témoignage d'autres kinésithérapeutes pour être exhaustifs. Cependant, la faible participation à l'interprofessionnalité peut également s'expliquer par le fait que les autres professionnels de santé apportent déjà des conseils globaux sur l'activité physique, sans forcément réorienter le patient vers le kinésithérapeute. On peut imaginer ce cas de figure notamment lors de l'absence de fracture ou d'hospitalisation.

Concernant la proposition d'une formation à ce sujet, les 2 kinésithérapeutes ont expliqué le fait qu'une sensibilisation des professionnels de santé à la prévenir serait plus intéressante qu'une formation. Car en effet, les exercices permettant de prévenir l'ostéoporose correspondent à une majeure partie des exercices proposés par un kinésithérapeute pour traiter d'autres troubles.

Les connaissances sur les moyens de prévenir sont donc déjà acquises et pratiquées régulièrement sans forcément chercher à prévenir l'ostéoporose mais d'autres troubles ou pathologies...

Comme cela a été abordé, la prévention de l'ostéoporose fait partie intégrante du métier de kinésithérapeute. Le traitement d'autres troubles ou pathologies par des exercices va également à la fois prévenir l'ostéoporose. Il n'existe donc pas de kinésithérapeute spécialisé en ostéoporose. Cela pourrait expliquer le faible intérêt des kinésithérapeutes à répondre au premier questionnaire qui a été proposé. La méthode utilisée pour diffuser l'enquête sur le site de l'URPS des kinésithérapeutes des Pays de la Loire est peut-être moins efficace d'un mailing direct comme j'ai pu le réaliser pour les pharmaciens et les médecins.

Les kinésithérapeutes ayant répondu aux questions relèvent également l'importance des autres moyens de prévention de l'ostéoporose en complément de l'activité physique. Dans ce cas, il serait intéressant de favoriser l'interprofessionnalité afin d'assurer une transmission entre professionnels de santé, et non pas seulement via le patient.

### 3.4. Discussion sur les trois enquêtes

Lors de l'analyse des résultats des 3 enquêtes menées auprès des professionnels de santé, on constate une complémentarité entre les 3 professions dans la prévention de l'ostéoporose.

Les structures d'exercice coordonné semblent favoriser l'interprofessionnalité. L'ensemble des professionnels de santé expriment leur souhait de favoriser l'interprofessionnalité afin de mieux prendre en charge les patients.

D'après l'enquête, les femmes sont plus touchées que les hommes. Cependant, les professionnels de santé estiment la part d'homme touchés non négligeable.

Ils ne constatent pas, de nos jours, une plus grande implication du patient. L'augmentation de l'implication de certains patients est due à la médiatisation et l'intérêt de prévenir plutôt que guérir.

Concernant les moyens de prévention, les médecins et pharmaciens informent sur les moyens de manière globale. Ils sont très impliqués dans la prévention des chutes, qui devient primordiale. On remarque que les médecins et pharmaciens réalisent peu de prévention concernant les effets du tabac et de l'alcool sur le risque d'ostéoporose.

Cette enquête a permis de voir que le kinésithérapeute tient une place particulière dans la prévention de l'ostéoporose du fait qu'il est le professionnel des os. En recevant des patients pour diverses pathologies, il a un rôle à jouer avant et après la première fracture.

Le pharmacien a une place majeure du fait de sa connaissance du médicament et des compléments alimentaires qu'il dispense avec des conseils associés. Selon l'enquête, le médecin est moins impliqué dans les conseils sur les compléments alimentaires, dans la mesure où il prescrit une supplémentation par des médicaments.

Les méthodes de prévention des différents professionnels sont donc complémentaires.

Concernant les formations et rappels sur le sujet, la majorité des professionnels de santé ont suivi une formation il y a plusieurs années, voir jamais pour certains. Les médecins et pharmaciens sont favorables au fait de recevoir des rappels. Concernant les kinésithérapeutes, une sensibilisation sur le sujet plutôt qu'une formation, semble plus adaptée.

Cette enquête confirme l'inégalité de répartition des professionnels de santé en Pays de la Loire.

## 4. Rôle du pharmacien d'officine et de l'interprofessionnalité dans la prévention de l'ostéoporose au sein du système de soin et propositions de pistes d'amélioration

### 4.1. Rôle du pharmacien d'officine dans la prévention de l'ostéoporose

Le pharmacien d'officine a une place importante à jouer dans la prévention de l'ostéoporose.

En effet, avec sa place en 1<sup>ère</sup> ligne et avec une forte demande de la part du patient, il est susceptible d'être de plus en plus sollicité sur cette thématique. C'est pourquoi il est important qu'il ait les connaissances nécessaires pour bien conseiller et orienter le patient dans le système de soin.

Le pharmacien a un rôle majeur à jouer dans la dispensation des compléments alimentaires. Il a un rôle important dans le respect des conditions d'utilisation des compléments alimentaires et de l'analyse des risques.

Le pharmacien accompagne déjà le patient lors de renouvellements réguliers, ce qui lui permet d'évaluer l'implication du patient dans l'observance de sa supplémentation.

Le pharmacien détient la science du médicament. Il a un rôle primordial dans la prévention de l'ostéoporose iatrogène induite par des médicaments. Il a un rôle majeur dans la prévention de l'ostéoporose.

#### 4.1.1. Conseil à l'officine : informer et prévenir

Le pharmacien est un professionnel de santé de première ligne vers qui le patient se tourne facilement pour des conseils de prévention, notamment sur le plan de la supplémentation. De nos jours, les médias ont une grande influence sur les interrogations et le mode de vie des patients. Cela peut donc favoriser l'intérêt du patient pour certaines thématiques et l'encourager à se renseigner auprès de son pharmacien. C'est pourquoi le pharmacien doit avoir les connaissances nécessaires pour informer correctement et conseiller le patient.

Comme cela a été abordé lors de l'enquête, il existe de nombreuses manières de prévenir l'ostéoporose, qui sont les suivantes :

- L'augmentation des apports et la supplémentation
- L'activité physique
- La prévention des chutes
- L'arrêt du tabac et de l'alcool

Le patient peut recevoir à l'officine des informations et conseils sur ces différentes méthodes envisageables afin de prévenir l'ostéoporose.

En effet, l'évaluation de la perte d'autonomie du patient peut être diagnostiquée à l'aide du protocole ICOPE. Une analyse des traitements médicamenteux susceptibles de favoriser les chutes est également réalisable par le pharmacien. Le pharmacien doit être en mesure de se renseigner auprès de sources fiables, comme l'ANSES, concernant les recommandations d'apport en vitamine D et Calcium.

Au sujet de la supplémentation, le pharmacien analyse la composition et les posologies recommandées des compléments alimentaires.

Cette analyse lui permet de conseiller au mieux le complément alimentaire sûr et efficace pour le patient. Le pharmacien associe les conseils adaptés au patient lors de la dispensation du complément alimentaire. Pour certains patients l'arrêt du tabac et une diminution de la consommation d'alcool peut diminuer le risque de survenue d'ostéoporose. Le pharmacien a la possibilité de réaliser un test de Fagerström au patient afin d'évaluer son taux de dépendance et lui proposer la prise de substituts nicotiniques pour l'aider à arrêter. Le pharmacien devra aussi s'assurer de la motivation du patient à l'arrêt du tabac et l'orienter vers d'autres professionnels de santé pour une prise en charge également cognitivo-comportementale, psychologique.

Les possibilités de prévention d'ostéoporose sont nombreuses et doivent être plus ou moins envisagées selon le profil du patient. Les méthodes de prévention doivent être choisies en accord entre le patient et le pharmacien. C'est pourquoi il est intéressant que le pharmacien soit au courant de la plupart de ces méthodes afin de pouvoir les proposer aux patients.

Le pharmacien doit avoir les connaissances nécessaires afin de détecter les personnes à risques. Comme par exemple pour les personnes avec des antécédents familiaux ou encore un patient sous corticoïdes au long cours.

Par ailleurs, le pharmacien joue un rôle important dans la prévention des chutes d'origines iatrogènes de par sa connaissance du médicament.

#### **4.1.2. Suivi**

Lors de la réalisation d'un programme de prévention par le patient, le pharmacien a une place majeure dans le suivi. Lors de renouvellement d'ordonnances, il peut s'assurer de la bonne observance du patient vis-à-vis de sa supplémentation ou de ses traitements préventifs de l'ostéoporose. Il peut également s'assurer de la régularité du patient dans les suivis biologiques et radiologiques nécessaires selon ses facteurs de risque.

Lors du suivi, le pharmacien peut alors ajuster le programme de prévention selon l'évolution et le confort du patient. Il peut évaluer l'amélioration des signes cliniques dont pourrait souffrir le patient (amélioration des douleurs). Il peut aussi s'assurer de l'absence d'usage prolongé de traitements pouvant favoriser l'ostéoporose comme les corticoïdes. Dans le cas d'un usage prolongé, le pharmacien peut faire part de son intervention pharmaceutique auprès du médecin afin d'échanger sur une alternative possible.

#### **4.1.3. Orientation dans le système de soin**

Le pharmacien peut évaluer un potentiel risque d'ostéoporose à l'aide d'un premier interrogatoire du patient sur ses facteurs de risques. Cependant, comme cela a été abordé, un simple interrogatoire ne suffit pas à diagnostiquer la présence ou le risque d'ostéoporose.

La place primaire du pharmacien dans le système de soin ne doit pas être négligée. Il est accessible sans rendez-vous et donc susceptible d'être plus sollicité à ce sujet par le patient. C'est le cas notamment pour les patients qui voient peu leur médecin traitant ou qui n'ont pas de renouvellement régulier à la pharmacie d'officine. Il est intéressant que le pharmacien sache repérer les facteurs de risques principaux afin d'orienter le patient vers son médecin généraliste.

Le pharmacien peut conseiller au patient l'intervention d'un ergothérapeute pour évaluer la fonctionnalité du logement. Le pharmacien peut également discuter de la prévention de l'ostéoporose avec l'infirmière s'occupant du patient, car elle intervient beaucoup au domicile. Le pharmacien peut échanger avec le patient sur les séances de kinésithérapie pour la réalisation d'activité physique.

Pour bien orienter son patient, le pharmacien doit avoir connaissance des différents acteurs exerçant dans la région dans laquelle il exerce.

Le travail en interprofessionnalité peut favoriser une prise en charge de meilleure qualité et plus rapide des patients à risque d'ostéoporose. Il paraît donc primordial de la favoriser afin de mieux prévenir l'ostéoporose des patients ostéoporotiques, ou à risque d'ostéoporose.

## 4.2. Rôle complémentaire des professionnels de santé au sein du système de soin

Comme cela a été abordé, le pharmacien a une place majeure dans la prévention de l'ostéoporose tout au long du processus, notamment du fait du monopole sur le médicament et sa connaissance approfondie sur les compléments alimentaires. Cependant, à la suite de l'analyse des enquêtes et entretiens effectués avec les différents professionnels de santé, il a été constaté que chaque professionnel de santé, à son niveau, a un rôle important à jouer dans la prévention de l'ostéoporose.

En effet, le médecin traitant est le professionnel le plus à même de connaître les antécédents familiaux du patient, notamment dans les zones rurales. Ces informations concernant un facteur de risque non modifiable d'ostéoporose représentent une information essentielle au diagnostic du risque d'ostéoporose. Le médecin est le professionnel de santé qui étudie l'état de santé clinique du patient. La mesure de la taille est une valeur régulièrement vérifiée par le médecin. Une perte de taille significative doit alerter le médecin quant à de potentielles fractures vertébrales. Le patient, pourra également plus facilement se plaindre de douleurs à son médecin traitant. Ces douleurs dorsales notamment qui peuvent évoquer des fractures vertébrales.

Le médecin joue un rôle majeur également dans la prescription d'examens biologiques et radiologiques permettant d'établir un diagnostic définitif. Il est le seul professionnel de santé à pouvoir les prescrire. Il est également le seul professionnel de santé à pouvoir prescrire des médicaments curatifs de l'ostéoporose mais aussi préventifs. Certains médicaments contenant de la vitamine D ou du calcium ne nécessite pas obligatoirement d'ordonnance, comme le ZymaD 10 000UI/mL. Cependant, la prescription de ceux-ci permet au patient d'être remboursé de sa supplémentation et par conséquent, le frein du coût relevé lors de l'analyse des enquêtes est levé.

Le kinésithérapeute et l'ergothérapeute jouent un rôle important dans la prévention de l'ostéoporose car ce sont les professionnels du squelette. Les deux proposent des exercices qui vont permettre de mobiliser et renforcer différents muscles mais aussi améliorer l'équilibre. Le kinésithérapeute à la différence de l'ergothérapeute proposera des exercices de mouvement (étirements par exemple). L'ensemble de sa pratique va permettre de prévenir l'ostéoporose.

Chaque patient étant pris en charge par un kinésithérapeute pour diverses pathologies, préviendra son risque de survenue d'ostéoporose. L'ergothérapeute axe son intervention sur l'activité physique en générale. Il va également être le professionnel concerné par l'amélioration du logement du patient et a pour objectif de faciliter ses mouvements du quotidien. Il a donc un rôle primordial dans l'environnement du patient. Il saura repérer les éléments à risque de chute au domicile du patient et proposer des moyens d'éliminer le risque.

Il peut également évaluer les différents aides techniques nécessaires au patient pour le soutenir dans la réalisation d'activités quotidiennes (se doucher...) et ainsi lui permettre de garder son autonomie. Ces 2 professionnels de santé vont également prévenir la perte d'équilibre du patient à l'aide de moyens différents. La réalisation d'exercices ou d'activité physique en présence de professionnels de santé spécialisés peut apporter du soutien au patient, dans la mise en place du programme de prévention. Le patient instaure donc une relation de confiance, qui lui permet ensuite de prendre de l'assurance et réaliser des exercices et de l'activité physique seul.

Le patient âgé peut également être amené à interagir avec d'autres professionnels de santé comme les infirmiers ou infirmières. Pour certains, ils participent à la vie quotidienne du patient. Ils sont les professionnels de santé les plus proches du patient. De plus, le patient entretient avec eux une relation de confiance, notamment lié au fait qu'ils interviennent au domicile. C'est pourquoi ils ont un rôle majeur dans le repérage d'obstacles dans l'environnement, susceptibles de favoriser les chutes. De plus, ils peuvent constater des évolutions de signes cliniques chez le patient, comme la survenue de douleurs... Ils peuvent remonter les informations aux autres professionnels de santé afin d'agir en conséquence. Ils peuvent même parfois être source de motivation pour le patient (l'inciter à faire de l'activité physique).

### 4.3. Propositions de pistes d'améliorations

Il semble intéressant de développer les « filières fractures » comme celle qui existe au CH du Mans, reconnue Etoile d'argent par la Fondation Internationale de l'ostéoporose, dirigée par la Dr HAETTICH. La « filière ostéoporose » propose un suivi des patients sur le long terme. Les patients peuvent consulter divers professionnels de santé tels que des diététiciennes, des kinésithérapeutes et ergothérapeutes.

Au vu des résultats obtenus lors de l'enquête auprès des différents professionnels de santé, la prévention de l'ostéoporose semble avoir une place majeure dans la santé publique française. Par conséquent, il semble important de sensibiliser l'ensemble des professionnels de santé à la prévention de l'ostéoporose. Cela leur permettrait notamment de répondre aux demandes des patients qui semblent légèrement croître avec le temps d'après les réponses des médecins généralistes et pharmaciens exerçant en Pays de la Loire.

Lors de l'enquête auprès des professionnels de santé, le manque d'informations ou de formations des professionnels de santé a été souligné par les médecins généralistes et pharmaciens. C'est pourquoi, il serait intéressant par exemple de faire parvenir aux professionnels de santé des rappels/notes d'informations au sujet de l'ostéoporose. Mais encore, un DPC (Diplôme de Formation Continue) pourrait être proposé aux professionnels qui le souhaitent.

Afin que la prévention de l'ostéoporose touche une plus grande partie de la population française concernée, il serait intéressant de développer des ressources destinées à l'usage des professionnels de santé sur le sujet. Il s'agirait notamment de la création d'une campagne de prévention nationale. La campagne Roadsh'os, organisée par l'AFLAR et AMGEN, consiste à prévenir la population par l'intermédiaire d'un « bus jaune » prenant escale dans certaines villes lors du mois d'octobre à l'occasion de la journée mondiale de l'ostéoporose. Le bus jaune de l'ostéoporose mériterait d'être mieux valorisé, notamment dans les campagnes.

L'interprofessionnalité a une place importante dans la meilleure prise en charge du patient, c'est également le cas de l'ostéoporose. Suite à l'enquête, les professionnels de santé estiment qu'elle est importante mais encore insuffisante dans la pratique professionnelle. C'est pourquoi il serait intéressant de la favoriser, notamment en créant d'autres structures d'exercice coordonné. La mise en place d'enseignements communs entre les différents corps de métiers, comme c'est le cas pour le service sanitaire, favoriserait l'habitude des différents professionnels à échanger avec les futurs collègues.

Comme cela a été abordé et confirmé dans l'enquête diffusée, l'ostéoporose est une pathologie atteignant majoritairement les femmes de plus de 65 ans. Différents facteurs de risque peuvent favoriser l'ostéoporose, dont la ménopause que subit chaque femme dans la deuxième partie de sa vie. C'est pourquoi il serait peut-être envisageable d'instaurer un dépistage systématique et régulier chez les femmes âgées de plus de 65 ans du fait de la grande partie de la population concernée par ce risque.

Le service sanitaire réalisé dans les Ehpad et maisons de santé a finalement un double objectif qui correspond à celui de sensibiliser les patients par des actions de prévention mais aussi celui de sensibiliser les futurs professionnels de santé à l'implication dans la prévention. Comme cela peut être constaté, l'ostéoporose touche une grande part de la population et peut avoir des conséquences définitives sur la perte d'autonomie. C'est pourquoi la prévention de l'ostéoporose semble être un enjeu de taille dans la politique de santé publique future. L'instauration du thème de la prévention de l'ostéoporose dans les thématiques sélectionnées pourrait être envisagé pour les futurs services sanitaires. Cela permettrait d'évaluer si une telle prévention aurait un impact positif sur l'autonomie des patients âgées. Mais également d'évaluer le taux d'intérêt des futurs professionnels de santé à la prévenir.

D'un autre côté, des actions de prévention réalisées au cours ou en dehors de la journée mondiale de l'ostéoporose pourrait avoir un effet bénéfique si elles étaient favorisées comme c'est le cas du CH Rives de Seine. Des réunions d'informations pourraient être réalisées en partenariat entre des centres hospitaliers et d'autres professionnels de santé (médecins, pharmaciens, kinésithérapeutes, ergothérapeutes). Cela pourrait être favorisé par l'augmentation de l'interprofessionnalité au sein des structures d'exercice coordonné. En effet certaines limites peuvent mettre un frein à cette méthode de prévention notamment le temps et l'argent. C'est pourquoi cette pratique devrait être analysée. On peut imaginer qu'une campagne nationale standardisée faciliterait une meilleure prise en compte du sujet.

Lors de l'enquête, il a été constaté que la prévention sur le tabac et l'alcool était très peu utilisée par les médecins et pharmaciens dans le but de prévenir l'ostéoporose. Une sensibilisation des patients sur l'impact de ceux-ci sur l'ostéoporose pourrait être réalisée. Des outils permettant de sensibiliser les patients à arrêter de fumer pourraient être fournis aux professionnels de santé, afin de sensibiliser en dehors de la campagne nationale qui se déroule lors du mois sans tabac. De plus, le tabac et l'alcool impacte le renouvellement de l'os et par conséquent la croissance. Les professionnels de santé et autres acteurs de préventions (étudiants en service sanitaire) ont un rôle crucial à jouer auprès des populations plus jeunes. La population jeune, adolescente, se soucie rarement de la croissance des os et des conséquences qui pourraient en découler des années plus tard.

Le fait de fumer précocement altère le processus de croissance et peut favoriser un arrêt de croissance précoce et augmenter le risque d'ostéoporose avec l'âge. Malheureusement les jeunes consultent rarement les professionnels de santé (médecins, pharmaciens...) du fait de l'absence de pathologie. Les acteurs de prévention en santé comme les étudiants en service sanitaire ont donc de nouveau un rôle majeur à jouer lors de leurs actions de préventions dans les collèges et lycées sur le thème des addictions au tabac, alcool et drogues.

L'activité physique a un enjeu majeur tant sur le maintien osseux que sur le bon équilibre. Lorsque l'activité physique est abordée avec la personne âgée, cela représente souvent une source de stress et une barrière est mise en place par le patient. En effet, l'activité physique est trop souvent confondue avec le sport intensif. Il est important de faire prendre conscience à l'ensemble des professionnels de santé et les patients de l'importance de l'activité physique et non pas du sport à proprement parlé. En effet, il n'est pas nécessaire de courir un marathon pour avoir des effets bénéfiques sur les os et l'équilibre. L'activité physique à envisager doit être adaptée au patient afin qu'elle soit bien acceptée et réalisée. Une documentation transmise par les médecins et pharmaciens sur les types d'exercices simples réalisables à la maison, pourrait permettre une meilleure information du patient sur le sujet et une dédramatisation de l'activité physique. L'activité physique est régulièrement conseillée par ces professionnels de santé sans forcément passer par les professionnels du squelette. Une bonne information par les médecins et pharmaciens peut être importante. Certains patients sont parfois réticents à aller voir un autre professionnel de santé et ne comprennent que trop tardivement la nécessité d'une activité physique adaptée et régulière. Par ailleurs, l'éloignement des cabinets de kinésithérapie freine la prise en charge.

Les applications mobiles axées sur la prévention de l'ostéoporose sont de plus en plus nombreuses. Elles sont parfois fournies par des associations patients ou des laboratoires. Le professionnel de santé devrait pouvoir conseiller le patient dans le choix de l'application qui lui conviendra le plus. Bien qu'elles puissent représenter une aide pour l'observance de son traitement, du programme d'activité et de supplémentation par l'alimentation, toutes les personnes âgées ne sont pas encore à l'aise avec les nouvelles technologies. Le professionnel de santé et notamment le pharmacien, car il est en première ligne, aura pour rôle de former et d'accompagner le patient dans l'usage de son application.

Le concept d'Education Thérapeutique permet de planifier un programme de prévention adapté aux besoins du patient. C'est pourquoi une sensibilisation des professionnels de santé sur le sujet serait intéressante.

Bertolotto Sophie | Ostéoporose, prévention primaire et secondaire : Etat des lieux auprès des professionnels de santé des Pays de la Loire et propositions de pistes d'amélioration.  145



# Bibliographie

1. VIDAL. Ostéoporose - symptômes, causes, traitements et prévention [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/appareil-locomoteur/osteoporose.html>
2. HOPITAL DE LA TOUR. Ostéoporose [Internet]. la-tour.ch/fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.la-tour.ch/fr/osteoporose-0>
3. Levasseur R, Sabatier JP, Marcelli C. Physiopathologie de l'ostéoporose. Rev Médecine Interne. 1 déc 2004;25:S531-7.
4. Charbonnier B. Figure I-2. Représentation schématique d'u cycle de remodelage osseux... [Internet]. ResearchGate.net. [cité 15 août 2022]. Disponible sur: [https://www.researchgate.net/figure/2-Representation-schematique-du-cycle-de-remodelage-osseux-courtoisie-banque-dimages\\_fig2\\_321862706](https://www.researchgate.net/figure/2-Representation-schematique-du-cycle-de-remodelage-osseux-courtoisie-banque-dimages_fig2_321862706)
5. Sharareh B. Bone Signaling & RANKL [Internet]. orthobullets.com. 2021 [cité 9 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.orthobullets.com/basic-science/9010/bone-signaling-and-rankl>
6. Levasseur R, Lacombe D, De Vernejoul MC. LRP5 : le gène muté dans le syndrome d'ostéoporose avec pseudogliome et le phénotype de masse osseuse élevée. Em-Consult. mai 2005;72(5):388-96.
7. INSERM. Ostéoporose · Inserm, La science pour la santé [Internet]. inserm.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/osteoporose/>
8. Biver E, Uebelhart B. Ostéoporose chez l'homme. revmed.ch [Internet]. 12 juin 2013 [cité 7 avr 2022];(390). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2013/revue-medicale-suisse-390/osteoporose chez-l-homme>
9. HAS. Prévention, diagnostic et traitement de l'ostéoporose [Internet]. 2006 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/osteoporose\\_synthese.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/osteoporose_synthese.pdf)
10. UNF3S. Ostéoporose et corticothérapie [Internet]. campus.cerimes.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <http://campus.cerimes.fr/endocrinologie/enseignement/osteoporose/site/html/5.html>
11. OSTEOPOROSE CANADA. L'ostéoporose secondaire [Internet]. 2013 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://osteoporosecanada.ca/wp-content/uploads/Losteoporose\\_Secondaire\\_juillet\\_2013.pdf](https://osteoporosecanada.ca/wp-content/uploads/Losteoporose_Secondaire_juillet_2013.pdf)
12. VIDAL. Ostéoporose - Prise en charge [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/recos/details/1660/osteoporose/prise\\_en\\_charge](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/recos/details/1660/osteoporose/prise_en_charge)
13. VIDAL. PREDNISONE BIOGARAN 5 mg cp séc - indications [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/prednisone\\_biogaran\\_5\\_mg\\_cp\\_sec-66216-indications.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/prednisone_biogaran_5_mg_cp_sec-66216-indications.html)
14. Aubry-Rozier B, Lamy O, Dudler J. Prophylaxie de l'ostéoporose cortisonique : qui, quand et quoi ? revmed.ch [Internet]. 10 févr 2010 [cité 7 avr 2022];(235). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2010/revue-medicale-suisse-235/prophylaxie-de-l-osteoporose-cortisonique-qui-quand-et-quoi>
15. VIDAL. LETROZOLE BIOGARAN 2,5 mg cp pellic [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/letrozole\\_biogaran\\_2\\_5\\_mg\\_cp\\_pellic-101037-formes\\_et\\_presentations.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/letrozole_biogaran_2_5_mg_cp_pellic-101037-formes_et_presentations.html)

16. INSTITUT NATIONAL DU CANCER. Anti-aromatases, Hormonothérapie [Internet]. e-cancer.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Cancer-du-sein/Hormonotherapy/Anti-aromatases>
17. Procureur A. Agonistes et antagonistes de la LH-RH [Internet]. pharmacomedicale.org. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/agonistes-et-antagonistes-de-la-lh-rh>
18. VIDAL. DEPO PROVERA 150 mg/3 ml susp inj intramusculaire profonde [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 17 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/depo\\_provera\\_150\\_mg\\_3\\_ml\\_susp\\_inj\\_intramusculaire\\_profonde-182210.html#indications](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/depo_provera_150_mg_3_ml_susp_inj_intramusculaire_profonde-182210.html#indications)
19. VIDAL. OMEPRAZOLE ALMUS 20 mg gél gastrorésis [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 17 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/omeprazole\\_almus\\_20\\_mg\\_gel\\_gastroresis-136625.html#mises\\_en\\_garde\\_et\\_precautions\\_d\\_emploi](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/omeprazole_almus_20_mg_gel_gastroresis-136625.html#mises_en_garde_et_precautions_d_emploi)
20. RFCRPV. Médicaments et calcium [Internet]. rfcrpv.fr. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.rfcrpv.fr/medicaments-et-calcium/>
21. Marmouch H, Lassoued N, Chermiti S, Bayer I, Essafi W, Sayadi H, et al. Hypomagnésémie à l'origine d'une hypocalcémie réfractaire. Ann Endocrinol. 1 sept 2018;79(4):420.
22. Cailleaux PE, Biau D, Leclerc P, Anract P, Roux C, Briot K. Anomalies biologiques impliquées dans une ostéoporose secondaire, détectée lors d'une fracture récente : pertinence et conséquences. Rev Rhum. 1 mars 2020;87(2):128-33.
23. OSTEOPOROSE CANADA. La vitamine D et ses effets sur les fractures, les chutes et la densité minérale osseuse (DMO) [Internet]. osteoporosecanada.ca. 2021 [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://osteoporosecanada.ca/la-vitamine-d-et-ses-effets-sur-les-fractures-les-chutes-et-la-densite-minerale-osseuse-dmo/>
24. Raynaud-Simon A, Rolland Y, Souberbielle JC. Vitamine D chez la personne âgée : pourquoi ? Quand ? Comment ? In: em-consult.com [Internet]. 2014 [cité 8 avr 2022]. p. 123-9. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/901788/vitamine-d-chez-la-personne-agee>
25. ANSES. Vitamine D : pourquoi et comment assurer un apport suffisant ? [Internet]. anses.fr. 2022 [cité 4 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/vitamine-d-pourquoi-et-comment-assurer-un-apport-suffisant>
26. Fontana A, Delmas PD. L'ostéoporose : épidémiologie, clinique et approches thérapeutiques. Médecine/Sciences. 1 déc 2001;17(12):1297-305.
27. Guggenbuhl P. Ostéoporose de l'homme et de la femme : est-ce vraiment différent ? Em-Consult. nov 2009;76(10-11):952-8.
28. IOF. Informations destinées au patient, Polyarthrite rhumatoïde et ostéoporose [Internet]. 2020 [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.osteoporosis.foundation/sites/iotbonehealth/files/2019-06/2017\\_RheumatoidArthritis\\_FactSheet\\_French.pdf](https://www.osteoporosis.foundation/sites/iotbonehealth/files/2019-06/2017_RheumatoidArthritis_FactSheet_French.pdf)
29. ELSAN. Calculer son IMC [Internet]. centre-obesite-charente.fr. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.centre-obesite-charente.fr/calculer-son-imc/>

30. Lespessailles E. Obésité et ostéoporose. *larevueupraticien.fr*. 19 janv 2021;71(1):91-4.
31. Biver E. Obésité, gras et os : amis ou ennemis ? *revmed.ch* [Internet]. 19 avr 2017 [cité 7 avr 2022];(559). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2017/revue-medicale-suisse-559/obesite-gras-et-os-amis-ou-ennemis>
32. SANTE LOG. Sédentarité: La graisse intramusculaire trahit le manque d'activité physique [Internet]. *santelog.com*. 2017 [cité 15 août 2022]. Disponible sur: <https://www.santelog.com/actualites/sedentarite-la-graisse-intramusculaire-trahit-le-manque-dactivite-physique>
33. CNRS. Pourquoi la moelle osseuse stocke le gras même quand l'énergie vient à manquer [Internet]. *insb.cnrs.fr*. [cité 15 août 2022]. Disponible sur: <https://www.insb.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/pourquoi-la-moelle-osseuse-stocke-le-gras-meme-quand-lenergie-vient-manquer>
34. MINISTERE SANTE. Activité physique et santé [Internet]. *solidarites-sante.gouv*. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/article/activite-physique-et-sante>
35. IRBMS. Activité physique et ostéoporose [Internet]. *irbms.com*. 2013 [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/activite-physique-et-osteoporose/>
36. AFLAR. Tabac & Alcool : néfastes dans le cadre d'une ostéoporose ? [Internet]. *aclar.org*. 2014 [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.aclar.org/2014/12/26/tabac-alcool-nefastes-dans-le-cadre-dune-osteoporose/>
37. Angireddy R, Kazmi HR, Srinivasan S, Sun L, Iqbal J, Fuchs SY, et al. Cytochrome c oxidase dysfunction enhances phagocytic function and osteoclast formation in macrophages. *FASEB J*. 2019;33(8):9167-81.
38. HAS. Commission de la transparence Calciprat Vitamine D3 [Internet]. 2016 [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-14816\\_CALCIPRAT\\_VITAMINE\\_D3\\_PIS\\_RI\\_Avis2\\_CT14816.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/evamed/CT-14816_CALCIPRAT_VITAMINE_D3_PIS_RI_Avis2_CT14816.pdf)
39. ANSES. Le calcium [Internet]. *anses.fr*. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium>
40. VIDAL. Vitamine D et COVID19 : la supplémentation présente-telle un intérêt ? [Internet]. *e-VIDAL.fr*. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/26529-vitamine-d-et-covid-19-la-supplementation-presente-t-elle-un-interet.html>
41. Ketterhill. Les examens biologiques dans l'ostéoporose [Internet]. 2009 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.ketterhill.lu/\\_Resources/Persistent/fb2e25d4e1bd9b8655cec33161dfa5776daafe81/osteoporoselow.pdf](https://www.ketterhill.lu/_Resources/Persistent/fb2e25d4e1bd9b8655cec33161dfa5776daafe81/osteoporoselow.pdf)
42. Dreux C, Menkès CJ. Méthodes de mesure de la densité minérale osseuse (DMO) et examens biologiques dans la prise en charge de l'ostéoporose. *sciencedirect.com* [Internet]. juin 2006 [cité 26 avr 2022];190(1275-1290). Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0001407919332340?token=0196694C3DF994154DC1A91EA1315F0C3555CFF5E428D21FAC17BD7757C7F903E0726DC2DE3E7B8094E373AC10F52599&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220426125023>

43. Guenoun D, Bousson V, Champsaur P, Blum A. Diagnostic opportuniste de l'ostéoporose [Internet]. ebulletin.radiologie.fr. 2019 [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://ebulletin.radiologie.fr/e-quotidien-jfr-dimanche/diagnostic-opportuniste-losteoporose>
44. INSTITUT IMAGERIE DU SPORT. Ostéodensitométrie et imagerie par DXA [Internet]. institut-imagerie-du-sport.fr. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://institut-imagerie-du-sport.fr/osteodensitometrie/>
45. OCEAN IMAGERIE. Vous devez passer une ostéodensitométrie ? [Internet]. ocean-imagerie.fr. 2019 [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.ocean-imagerie.fr/nos-examens/osteodensitometrie/>
46. CENTRE DE RADIOLOGIE ET D'IMAGERIE MEDICALE BARTHOLDI. Ostéodensitométrie [Internet]. radiologiebartholdi.com. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.radiologiebartholdi.com/osteodensitometrie.html>
47. STRINGFIXER. Absorpiométrie à rayons X bi-énergie [Internet]. stringfixer.com. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <http://stringfixer.com/fr/DXA>
48. Gonzalez Rodriguez E, Lamy O, Hans D, Favre L, Pralong F. Imagerie par DXA : le couteau suisse multifonction ? revmed.ch [Internet]. 18 mars 2015 [cité 8 avr 2022];(466). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2015/revue-medicale-suisse-466/imagerie-par-dxa-le-couteau-suisse-multifonction>
49. AMELI. Ostéodensitométrie [Internet]. ameli.fr. [cité 8 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/sante/assurance-maladie/prevention-depistages/osteodensitometrie>
50. BIOLABO. Calcium méthode CPC [Internet]. 2019 [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.biolabo.fr/pdfs/noticesFR/biochimieFR/FT-80004.pdf>
51. EUROFINS BIOMNIS. Vitamine D [Internet]. 2015 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE\\_D-25.pdf](https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/VITAMINE_D-25.pdf)
52. FRON JB. Vitamine D et supplémentation [Internet]. recomedicales.fr. 2020 [cité 4 mai 2022]. Disponible sur: <https://recomedicales.fr/recommandations/vitamine-d/>
53. EUROFINS BIOMNIS. PTH [Internet]. 2012 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/PTH.pdf>
54. EUROFINS BIOMNIS. Testostérone [Internet]. 2013 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/TESTOSTERONE.pdf>
55. EUROFINS BIOMNIS. LH [Internet]. 2012 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/LH.pdf>
56. EUROFINS BIOMNIS. FSH [Internet]. 2012 [cité 22 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/FSH.pdf>
57. EUROFINS BIOMNIS. Cortisol libre urinaire [Internet]. 2012 [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/CORTISOL\\_LIBRE\\_URINAIRE.pdf](https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/CORTISOL_LIBRE_URINAIRE.pdf)
58. EUROFINS BIOMNIS. TSH [Internet]. 2014 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/TSH.pdf>
59. CHU LIEGE. Créatinine (Sang) [Internet]. chu.ulg.ac.be. [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: [https://www.chu.ulg.ac.be/jcms/c\\_498839/fr/creatinine-sang](https://www.chu.ulg.ac.be/jcms/c_498839/fr/creatinine-sang)
60. EUROFINS BIOMNIS. PAL eurofins [Internet]. eurofins-biomnis.com. [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/services/referentiel-des-examens/page/IPAL/>

61. EUROFINS BIOMNIS. Ac anti-transglutaminase IgA eurofins [Internet]. eurofins-biomnis.com. [cité 26 avr 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/services/referentiel-des-examens/page/ENDOA/>
62. EUROFINS BIOMNIS. Ostéocalcine [Internet]. 2013 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/OSTEOCALCINE.pdf>
63. GT LABORATOIRES. Ostéoporose [Internet]. [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://conseil-scientifique.public.lu/dam-assets/publications/examens-laboratoire/osteoporose-texte-long.pdf>
64. EUROFINS BIOMNIS. Télopeptides des collagènes de types 1 [Internet]. 2012 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/TELOPEPTIDES\\_COLLAGENE\\_OSSEUX\\_TYPE\\_1.pdf](https://www.eurofins-biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/TELOPEPTIDES_COLLAGENE_OSSEUX_TYPE_1.pdf)
65. GRIO. Calcul des apports calciques quotidiens [Internet]. [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <http://www.grio.org/espace-gp/calcul-apport-calcique-quotidien.php>
66. Trombetti A, Herrmann F, Hoffmeyer P, Schurch MA, Bonjour JP, Rizzoli R. Survival and potential years of life lost after hip fracture in men and age-matched women. *Osteoporos Int J* Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA. sept 2002;13(9):731-7.
67. OMS. Activité physique [Internet]. who.int. [cité 27 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
68. PHARMACOLOGIE MEDICALE. Bisphosphonates [Internet]. pharmacomedicale.org. [cité 7 avr 2022]. Disponible sur: <https://pharmacomedicale.org/medicaments/par-specialites/item/bisphosphonates>
69. Legeay S, Bouvard B. Cours 1 : Physiopathologie de l'os et traitements, 4ème année de pharmacie.
70. CRAT. Risédronate, grossesse et allaitement [Internet]. lecrat.fr. 2021 [cité 22 janv 2023]. Disponible sur: [http://lecrat.fr/spip.php?page=article&id\\_article=528](http://lecrat.fr/spip.php?page=article&id_article=528)
71. VIDAL. PROLIA 60 mg sol inj en seringue préremplie [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 29 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/prolia\\_60\\_mg\\_sol\\_inj\\_en\\_seringue\\_preremplie-99478.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/prolia_60_mg_sol_inj_en_seringue_preremplie-99478.html)
72. VIDAL. FORSTEO 20 µg/80 µl sol inj en stylo prérempli [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 29 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/forsteo\\_20\\_g\\_80\\_l\\_sol\\_inj\\_en\\_stylo\\_prerempli-64234.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/forsteo_20_g_80_l_sol_inj_en_stylo_prerempli-64234.html)
73. VIDAL. EVISTA 60 mg cp pellic [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 29 avr 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/evista\\_60\\_mg\\_cp\\_pellic-6502.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/evista_60_mg_cp_pellic-6502.html)
74. VIDAL. Le traitement hormonal de substitution [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 18 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/maladies/sexualite-contraception/menopause/traitemen-t-hormonal-substitution.html>
75. HAS. Traitements hormonaux de la ménopause [Internet]. has-sante.fr. [cité 18 juill 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1754596/fr/traitements-hormonaux-de-la-menopause](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1754596/fr/traitements-hormonaux-de-la-menopause)
76. VIDAL. Ménopause : traitement hormonal - Prise en charge [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 18 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/recos/details/1711/menopause\\_traitement\\_hormonal/prise\\_en\\_charge](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/recos/details/1711/menopause_traitement_hormonal/prise_en_charge)
77. VIDAL. TIBOLONE CCD [Internet]. vidal.fr. [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/gammes/tibolone-ccd-87275.html>

78. UCB. EVENITY 105 mg [Internet]. 2021 [cité 12 févr 2023]. Disponible sur: <https://ucb-france.fr/sites/default/files/2021-12/2021-10%20RCP%20Evenity%20EA21-0078.pdf>
79. Uebelhart B, Ferrari S. Romosozumab : un nouveau traitement de l'ostéoporose sévère. Rev Med Suisse. 21 avr 2021;735:784-7.
80. HAS. Bon usage des médicaments de l'ostéoporose [Internet]. 2023 [cité 12 févr 2023]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-05/bum\\_osteoporose\\_maj\\_avril2019.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-05/bum_osteoporose_maj_avril2019.pdf)
81. MINISTÈRE DE LA SANTE. Mission au profit du gouvernement relative aux disparités territoriales des politiques de prévention sanitaire [Internet]. 2008 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_Flajolet.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_Flajolet.pdf)
82. GOUVERNEMENT. Rapport Priorité Prévention [Internet]. 2018 [cité 1 mai 2022]. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/180326-dossier\\_de\\_presse\\_priorite\\_prevention.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/180326-dossier_de_presse_priorite_prevention.pdf)
83. ANSES. Les références nutritionnelles en vitamines et minéraux, Vit D [Internet]. anses.fr. 2021 [cité 4 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux>
84. ANSES. Les références nutritionnelles en vitamines et minéraux [Internet]. anses.fr. 2021 [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux>
85. ANSES. C igual Table de composition nutritionnelle des aliments, Vitamine D [Internet]. c igual.anses.fr. [cité 4 mai 2022]. Disponible sur: [https://c igual.anses.fr/#/constituants/52100/vitamine-d-\(%C2%B5g-100-g\)](https://c igual.anses.fr/#/constituants/52100/vitamine-d-(%C2%B5g-100-g))
86. Amstutz V, Favrat B, Cornuz J, Krieg MA. Vitamine D : actualité et recommandations. Rev Med Suisse [Internet]. 30 nov 2011 [cité 5 sept 2022];(319). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2011/revue-medicale-suisse-319/vitamine-d-actualite-et-recommandations>
87. Benhamou CL, Souberbielle JC, Cortet B, Fardellone P, Gauvain JB, Thierry T. La vitamine D chez l'adulte : recommandations du GRIO. Presse Médicale. juill 2011;40(7-8):673-82.
88. ANSES. Le calcium [Internet]. anses.fr. 2013 [cité 5 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/le-calcium>
89. ANSES. Les références nutritionnelles en vitamines et minéraux, Ca [Internet]. anses.fr. 2021 [cité 5 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/les-r%C3%A9f%C3%A9rences-nutritionnelles-en-vitamines-et-min%C3%A9raux>
90. PREVENTION OSTEOPOROSE. Une alimentation bénéfique pour les os [Internet]. prevention-osteoporose.com. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.prevention-osteoporose.ch/une-alimentation-benefique-pour-les-os.html>
91. VIVIO SA. Alimentation pour prévenir l'ostéoporose [Internet]. medipedia.be. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://medipedia.be/fr/osteoporose/prevention/alimentation-pour-prevenir-osteoporose>
92. Souberbielle JC, Cormier C, Cavalier E, Breuil V, Debiais F, Fardellone P, et al. La supplémentation en vitamine D en France chez les patients ostéoporotiques ou à risque d'ostéoporose : données récentes et nouvelles pratiques. Rev Rhum. 1 oct 2019;86(5):448-52.
93. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Orav EJ, et al. A Pooled Analysis of Vitamin D Dose Requirements for Fracture Prevention. 2012;40-9.

94. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 1 oct 2009;339:b3692.
95. Carmel AS, Shieh A, Bang H, Bockman RS. The 25(OH)D level needed to maintain a favorable bisphosphonate response is  $\geq 33$  ng/ml. *Osteoporos Int*. oct 2012;23(10):2479-87.
96. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, et al. The 2011 Report on Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D from the Institute of Medicine: What Clinicians Need to Know. *J Clin Endocrinol Metab*. 1 janv 2011;96(1):53-8.
97. Holick MF, Biancuzzo RM, Chen TC, Klein EK, Young A, Bibuld D, et al. Vitamin D2 is as effective as vitamin D3 in maintaining circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. mars 2008;93(3):677-81.
98. Romagnoli E, Mascia ML, Cipriani C, Fassino V, Mazzei F, D'Erasmo E, et al. Short and long-term variations in serum calcitropic hormones after a single very large dose of ergocalciferol (vitamin D2) or cholecalciferol (vitamin D3) in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab*. août 2008;93(8):3015-20.
99. VIDAL. UVEDOSE 100 000 UI sol buv [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 19 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/uvedose\\_100\\_000\\_ui\\_sol\\_buv-17128.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/uvedose_100_000_ui_sol_buv-17128.html)
100. VIDAL. ROCALTROL 0,25 µg caps molle [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/rocaltrol\\_0\\_25\\_g\\_caps\\_molle-14556.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/rocaltrol_0_25_g_caps_molle-14556.html)
101. VIDAL. ZYMAD 10 000 UI/ml sol buv en gouttes [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad\\_10\\_000\\_ui\\_ml\\_sol\\_buv\\_en\\_gouttes-17758.html#posologie\\_et\\_mode\\_d\\_administration](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad_10_000_ui_ml_sol_buv_en_gouttes-17758.html#posologie_et_mode_d_administration)
102. VIDAL. ZYMAD 50 000 UI sol buv en ampoule [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad\\_50\\_000\\_ui\\_sol\\_buv\\_en\\_ampoule-183529.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad_50_000_ui_sol_buv_en_ampoule-183529.html)
103. VIDAL. ZYMAD 80 000 UI sol buv en ampoule [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad\\_80\\_000\\_ui\\_sol\\_buv\\_en\\_ampoule-17759.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymad_80_000_ui_sol_buv_en_ampoule-17759.html)
104. VIDAL. UN ALFA 0,25 µg caps orale [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/un\\_alfa\\_0\\_25\\_g\\_caps\\_orale-17020.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/un_alfa_0_25_g_caps_orale-17020.html)
105. VIDAL. UN-ALFA 0,5 µg caps molle [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/un\\_alfa\\_0\\_5\\_g\\_caps\\_molle-17021.html#mises\\_en\\_garde\\_et\\_precautions\\_d\\_emploi](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/un_alfa_0_5_g_caps_molle-17021.html#mises_en_garde_et_precautions_d_emploi)
106. VIDAL. ZYMADUO 150 UI sol buv en gouttes [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 19 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymaduo\\_150\\_ui\\_sol\\_buv\\_en\\_gouttes-18202.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymaduo_150_ui_sol_buv_en_gouttes-18202.html)
107. VIDAL. ZYMADUO 300 UI sol buv en gouttes [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 19 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymaduo\\_300\\_ui\\_sol\\_buv\\_en\\_gouttes-18203.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/zymaduo_300_ui_sol_buv_en_gouttes-18203.html)

108. VIDAL. CALCIDOSE VITAMINE D3 500 mg/400 UI pdre p sol buv en sachet [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_pdre\\_p\\_sol\\_buv\\_en\\_sachet-115300.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose_vitamine_d3_500_mg_400_ui_pdre_p_sol_buv_en_sachet-115300.html)
109. VIDAL. CALCIDOSE VITAMINE D3 500 mg/800 UI pdre p sol buv en sachet [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_800\\_ui\\_pdre\\_p\\_sol\\_buv\\_en\\_sachet-188225.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose_vitamine_d3_500_mg_800_ui_pdre_p_sol_buv_en_sachet-188225.html)
110. VIDAL. FIXICAL VITAMINE D3 1000 mg/800 UI cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical\\_vitamine\\_d3\\_1000\\_mg\\_800\\_ui\\_cp\\_a\\_sucer-65393.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical_vitamine_d3_1000_mg_800_ui_cp_a_sucer-65393.html)
111. VIDAL. FIXICAL VITAMINE D3 500 mg/400 UI cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-6812.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical_vitamine_d3_500_mg_400_ui_cp_a_croquer_sucer-6812.html)
112. VIDAL. CALTRATE VITAMINE D3 600 mg/400 UI cp pellic [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/caltrate\\_vitamine\\_d3\\_600\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_pellic-2923.html#indications](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/caltrate_vitamine_d3_600_mg_400_ui_cp_pellic-2923.html#indications)
113. VIDAL. ADRIGYL 10 000 UI/ml sol buv en gouttes [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/adrigyl\\_10\\_000\\_ui\\_ml\\_sol\\_buv\\_en\\_gouttes-17127.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/adrigyl_10_000_ui_ml_sol_buv_en_gouttes-17127.html)
114. VIDAL. CACIT VITAMINE D3 500 mg/440 UI cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_440\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-65391.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit_vitamine_d3_500_mg_440_ui_cp_a_croquer_sucer-65391.html)
115. VIDAL. CACIT VITAMINE D3 500 mg/1000 UI cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_1000\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-195013.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit_vitamine_d3_500_mg_1000_ui_cp_a_croquer_sucer-195013.html)
116. VIDAL. CACIT VITAMINE D3 1000 mg/880 UI glé efferv en sachet [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit\\_vitamine\\_d3\\_1000\\_mg\\_880\\_ui\\_gle\\_efferv\\_en\\_sachet-2775.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit_vitamine_d3_1000_mg_880_ui_gle_efferv_en_sachet-2775.html)
117. VIDAL. DEDROGYL 15 mg/100 ml sol buv en gouttes [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 20 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/dedrogyl\\_15\\_mg\\_100\\_ml\\_sol\\_buv\\_en\\_gouttes-4822.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/dedrogyl_15_mg_100_ml_sol_buv_en_gouttes-4822.html)
118. VIDAL. OROCAL VITAMINE D3 500 mg/200 UI cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_200\\_ui\\_cp\\_a\\_sucer-71011.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal_vitamine_d3_500_mg_200_ui_cp_a_sucer-71011.html)
119. VIDAL. OROCAL VITAMINE D3 500 mg/400 UI cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_a\\_sucer-12409.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal_vitamine_d3_500_mg_400_ui_cp_a_sucer-12409.html)
120. VIDAL. OROCAL VITAMINE D3 500 mg/1000 UI cp à croquer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 21 juill 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_1000\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer-184729.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal_vitamine_d3_500_mg_1000_ui_cp_a_croquer-184729.html)
121. NUTRISANTE. VITAMINE D [Internet]. nutrisante.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.nutrisante.fr/fr/produit/vitamine-d/>

122. LERO. Vitamine D3 Vitamine d'origine naturelle [Internet]. lero.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.lero.fr/immunité/vitamine-d3>
123. SOLGAR. Vitamine D3 [Internet]. solgar.fr. [cité 5 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.solgar.fr/>
124. SOLGAR. Vitamine D3 1000 UI [Internet]. solgar.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.solgar.fr/>
125. SANTE VERTE. Vitamine D3 400UI [Internet]. sante-verte.com. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.sante-verte.com/fr/produits/vitamine-d3-400ui/>
126. SOLGAR. Calcium Magnésium Vitamine D3, 150 comprimés [Internet]. botocinal.com. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.botocinal.com/solgar-calcium-magnesium-vitamine-d3.html>
127. ARKOPHARMA FRANCE. Arkogélules® Vitamine D3 végétale [Internet]. Arkopharma.com. [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://fr.arkopharma.com/products/arkogelules-vitamine-d3-vegetale>
128. BIOCYTE. Vitamine D3 Liposomal - bienfaits système immunitaire [Internet]. biocyte.com. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.biocyte.com/fr/sante/232-vitamine-d3-liposomal-3760289220007.html>
129. UPSA. Vitamine D3 1000 UI - 25 µg comprimés [Internet]. upsa.com. 2022 [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.upsa.com/vitamine-d3-1000-ui-25-ug-comprimes>
130. PILEJE. D3 Biane Gouttes [Internet]. pileje.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://solutions.pileje.fr/fr/produit/d3-biane-gouttes>
131. PILEJE. D3 Biane Spray 1000 UI [Internet]. pileje.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://solutions.pileje.fr/fr/produit/d3-biane-spray-1000-ui>
132. PILEJE. D3 Biane Capsule 200 UI [Internet]. pileje.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://solutions.pileje.fr/fr/produit/d3-biane>
133. PILEJE. D3 Biane Capsule 1000 UI [Internet]. pileje.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://solutions.pileje.fr/fr/produit/d3-biane-30caps-1000-ui>
134. PHYTALESSENCE. VITAMINE D3 - Compléments alimentaires haut de gamme [Internet]. phytalessness.com. [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.phytalessness.com/catalogue/élémentaires/vitamine-d3/>
135. NUTRISANTE. Vitamine C + Calcium + Vitamine D, 24 comprimés [Internet]. botocinal.com. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.botocinal.com/nutrisante-vitamine-c-calcium-vitamine-d-24-comprimés.html>
136. FORTEPHARMA. Vitamine D3 [Internet]. fortepharma.com. [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://fr.fortepharma.com/products/vitamine-d3-immunité>
137. ARKOPHARMA FRANCE. Arkoroyal® Défenses de l'organisme (Adultes) [Internet]. Arkopharma.com. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://fr.arkopharma.com/products/arkoroyal-defenses-naturelles-adultes>
138. SYNACTIFS. D3 Protect Vitamine Végétale [Internet]. botocinal.com. [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.botocinal.com/synactifs-d3-protect-vitamine-vegétale-20ml.html>
139. GRANIONS. Vitamine D3 végétale 1000 UI - Flacon Spray [Internet]. granions.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.granions.fr/granions-vitamine-d3-vegetale-flacon-spray.html>

140. GRANIONS. Granions Vitamine D3 végétale 60 gélules [Internet]. granions.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.granions.fr/granions-vitamine-d3-vegetale-60-gelules.html>
141. GRANIONS. Vitamine D3 2000 UI - 30 comprimés [Internet]. granions.fr. [cité 22 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.granions.fr/vitamine-d3-2000-ui.html>
142. AMELI. Dosage de la vitamine D [Internet]. ameli.fr. [cité 5 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/laboratoire-danalyses-medicales/exercice-liberal/memos/dosage-vitamine>
143. Chapuy MC, Preziosi P, Maamer M, Arnaud S, Galan P, Hercberg S, et al. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 1997;7(5):439-43.
144. Arora J, Wang J, Weaver V, Zhang Y, Cantorna MT. Novel insight into the role of the vitamin D receptor in the development and function of the immune system. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 1 mai 2022;219:106084.
145. Qurban R, Saeed S, Kanwal W, Junaid K, Rehman A. Potential immune modulatory effect of vitamin D in HIV infection: A review. *Clin Nutr ESPEN*. 1 févr 2022;47:1-8.
146. Fernandez GJ, Ramírez-Mejía JM, Urcuqui-Inchima S. Vitamin D boosts immune response of macrophages through a regulatory network of microRNAs and mRNAs. *J Nutr Biochem*. 1 nov 2022;109:109105.
147. Annweiler C, Beaudenon M, Gautier J, Gonsard J, Boucher S, Chapelet G, et al. High-dose versus standard-dose vitamin D supplementation in older adults with COVID-19 (COVIT-TRIAL): A multicenter, open-label, randomized controlled superiority trial. *PLOS Med*. 31 mai 2022;19(5):e1003999.
148. VIDAL. Calcium, Complément alimentaire [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 26 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/parapharmacie/complements-alimentaires/calcium.html>
149. AOR. Comprendre les différents types de calcium : Partie 2 [Internet]. aor.ca. 2020 [cité 27 juill 2022]. Disponible sur: <https://aor.ca/comprendre-les-differents-types-de-calcium-partie-2/?lang=fr>
150. Dr Lohmann P. Bisglycinate chelate [Internet]. lohman-selsmineraux.com. [cité 7 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.lohmann-selsmineraux.com/bisglycinate-chelate1.php>
151. VIDAL. CACIT 500 mg cp efferv [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit\\_500\\_mg\\_cp\\_efferv-2774.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit_500_mg_cp_efferv-2774.html)
152. VIDAL. CACIT 1000 mg cp efferv [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit\\_1000\\_mg\\_cp\\_efferv-2773.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/cacit_1000_mg_cp_efferv-2773.html)
153. VIDAL. DENSICAL VITAMINE D3 cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/densical\\_vitamine\\_d3\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-4874.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/densical_vitamine_d3_cp_a_croquer_sucer-4874.html)
154. VIDAL. CALCIDOSE pdre p susp buv en sachet [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose\\_pdre\\_p\\_susp\\_buv\\_en\\_sachet-2804.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calcidose_pdre_p_susp_buv_en_sachet-2804.html)
155. VIDAL. EPTAVIT 1000 mg/880 UI cp efferv [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/eptavit\\_1000\\_mg\\_880\\_ui\\_cp\\_efferv-20576.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/eptavit_1000_mg_880_ui_cp_efferv-20576.html)

156. VIDAL. FIXICAL 500 mg cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical\\_500\\_mg\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-6811.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/fixical_500_mg_cp_a_croquer_sucer-6811.html)
157. VIDAL. CALCIFORTE 500 mg sol buv [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciforte\\_500\\_mg\\_sol\\_buv-2810.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciforte_500_mg_sol_buv-2810.html)
158. VIDAL. CALCIFORTE VITAMINE D3 cp à croquer/sucer/dispers [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciforte\\_vitamine\\_d3\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer\\_dispers-18274.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciforte_vitamine_d3_cp_a_croquer_sucer_dispers-18274.html)
159. VIDAL. IDEOS 500 mg/400 UI cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/ideos\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-8493.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/ideos_500_mg_400_ui_cp_a_croquer_sucer-8493.html)
160. VIDAL. CALCIPRAT 500 mg cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat\\_500\\_mg\\_cp\\_a\\_sucer-2823.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat_500_mg_cp_a_sucer-2823.html)
161. VIDAL. NATECAL VITAMINE D3 600 mg + 400 UI cp orodispers [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/natecal\\_vitamine\\_d3\\_600\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_orodispers-96201.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/natecal_vitamine_d3_600_mg_400_ui_cp_orodispers-96201.html)
162. VIDAL. CALCIPRAT VITAMINE D3 500 mg/400 UI cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_a\\_sucer-2825.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat_vitamine_d3_500_mg_400_ui_cp_a_sucer-2825.html)
163. VIDAL. CALCIPRAT VITAMINE D3 1000 mg/800 UI cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat\\_vitamine\\_d3\\_1000\\_mg\\_800\\_ui\\_cp\\_a\\_sucer-20077.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calciprat_vitamine_d3_1000_mg_800_ui_cp_a_sucer-20077.html)
164. VIDAL. OROCAL 500 mg cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal\\_500\\_mg\\_cp\\_a\\_sucer-12408.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/orocal_500_mg_cp_a_sucer-12408.html)
165. VIDAL. CALPEROS 500 mg cp à sucer séc [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calperos\\_500\\_mg\\_cp\\_a\\_sucer\\_sec-2908.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calperos_500_mg_cp_a_sucer_sec-2908.html)
166. VIDAL. CALPEROS D3 cp à sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calperos\\_d3\\_cp\\_a\\_sucer-2909.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/calperos_d3_cp_a_sucer-2909.html)
167. VIDAL. OSSEANS VITAMINE D3 500 mg/400 UI cp à croquer/sucer [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/osseans\\_vitamine\\_d3\\_500\\_mg\\_400\\_ui\\_cp\\_a\\_croquer\\_sucer-12445.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/osseans_vitamine_d3_500_mg_400_ui_cp_a_croquer_sucer-12445.html)
168. VIDAL. CALTRATE 600 mg cp pellic [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 2 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/caltrate\\_600\\_mg\\_cp\\_pellic-2921.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/caltrate_600_mg_cp_pellic-2921.html)
169. VIDAL. OSSOPAN 600 mg cp pellic [Internet]. e-VIDAL.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: [https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/ossopan\\_600\\_mg\\_cp\\_pellic-12446.html](https://evidal-vidal-fr.buadistant.univ-angers.fr/medicament/ossopan_600_mg_cp_pellic-12446.html)
170. PHYTALESSENCE. Bisglycinate de calcium - Compléments alimentaires haut de gamme [Internet]. phytalessness.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.phytalessness.com/catalogue/elementaires/bisglycinatedecalciump/>
171. VIT'ALL+. Calcium Magnésium Zinc + D3 [Internet]. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.vitalplus.com/produit/calcium-magnesium-zinc-d3/>

172. PHYTALESSENCE. GLUCOSAMINE CALCIUM, SILICE, MSM - Compléments alimentaires haut de gamme [Internet]. phytalessness.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.phytalessness.com/catalogue/seniors/glucosamine-calcium-silice-msm/>
173. VIT'ALL+. Calcium de Corail [Internet]. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.vitalplus.com/produit/calcium-de-corail/>
174. NHCO. Calcium bisglycinate, assimilation [Internet]. nhco-nutrition.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://nhco-nutrition.com/produit/calcium/>
175. VIT'ALL+. Calcium Formes Bisglycinate et Citrate [Internet]. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.vitalplus.com/produit/calcium-600mg/>
176. SOLGAR. Calcium Magnésium Vitamine D [Internet]. solgar.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.solgar.fr/>
177. NUTERGIA. ERGYOSTÉO - Formule originale - Calcium, Zinc et Vitamine D3 [Internet]. nutergia.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.nutergia.com/nos-complements-alimentaires/osteo-articulaire/ergyosteo>
178. BIOCYTE. Le calcium est la base d'une bonne ossature [Internet]. biocyte.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.biocyte.com/fr/sante/151-calcium-vitamins-d3-k2-3401560249743.html>
179. SUPERDIET. Calcium + Vitamine D [Internet]. superdiet.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://superdiet.com/fr/produits-naturels/calcium-vitamine-d/>
180. AQUATECHNIE. Calcium Marin, 100 gélules [Internet]. botocinal.com. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://www.botocinal.com/biotechnie-calcium-marin-100-gelules.html>
181. PILEJE. Calcibiane [Internet]. pileje.fr. [cité 3 août 2022]. Disponible sur: <https://solutions.pileje.fr/fr/produit/calcibiane>
182. Hariz A, Belhaj L, Boukhriss I, Ben Nacef I, Chargui S, Kechaou I, et al. Hypercalcémie d'origine iatrogène. Ann Endocrinol. 1 sept 2016;77(4):450.
183. Beauvais C. Éducation thérapeutique du patient en rhumatologie. Paris: Maloine; 2015.
184. Solomon DH, Gleeson T, Iversen M, Avorn J, Brookhart MA, Lii J, et al. A blinded randomized controlled trial of motivational interviewing to improve adherence with osteoporosis medications: design of the OPTIMA trial. Osteoporos Int. 1 janv 2010;21(1):137-44.
185. Nielsen D, Ryg J, Nielsen W, Knold B, Nissen N, Brixen K. Patient education in groups increases knowledge of osteoporosis and adherence to treatment: A two-year randomized controlled trial. Patient Educ Couns. 1 nov 2010;81(2):155-60.
186. Kotzki N, Dupeyron A. Renforcement musculaire et reprogrammation motrice. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2008.
187. Paccou J, Ribeiro C. Activité physique chez l'adulte en consultation de l'ostéoporose [Internet]. Sciendirect. [cité 9 mai 2022]. Disponible sur: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1878622721000291?token=F4CC49B383175284E6824463DD21F206C33F616A589F9E2A1F1D469DFE6011F3B1A9F4F3B3ED0C6E072AC3BE25D25BE2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220509175156>
188. Xhardez Y. Vade-mecum de kinésithérapie et de rééducation fonctionnelle. Bruxelles: Prodim; 2002.

189. Paccou J, Ribeiro C. Activité physique chez l'adulte en consultation de l'ostéoporose. *Rev Rhum Monogr*. 1 juin 2021;88(3):213-8.
190. THERMAUVERGNE. Cure thermale Ostéoporose [Internet]. Auvergne Thermale. [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.auvergne-thermale.com/les-pathologies/rhumatologie/osteoporose/>
191. Meunier P. L'ostéoporose. Paris: Masson; 2005.
192. Mayoux-Benhamou MA, Revel M. Place de l'exercice physique dans la prévention de l'ostéoporose. 1998;4.
193. SANTE PUBLIQUE FRANCE. Synthèse pour les professionnels des recommandations de l'Anses de février 2016 sur l'activité physique et la sédentarité. Actualisation des repères du PNNS [Internet]. santepubliquefrance.fr. [cité 4 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/synthese-pour-les-professionnels-des-recommandations-de-l-anse-de-fevrier-2016-sur-l-activite-physique-et-la-sedentarite.-actualisation-des-reperes>
194. Cauley JA, Giangregorio L. Physical activity and skeletal health in adults. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 1 févr 2020;8(2):150-62.
195. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 [cité 4 juill 2022];(1). Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012424.pub2/full>
196. Shojaa M, Von Stengel S, Schoene D, Kohl M, Barone G, Bragonzoni L, et al. Effect of Exercise Training on Bone Mineral Density in Post-menopausal Women: A Systematic Review and Meta-Analysis of Intervention Studies. *Front Physiol* [Internet]. 2020 [cité 4 juill 2022];11. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.00652>
197. Watson SL, Weeks BK, Weis LJ, Harding AT, Horan SA, Beck BR. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res*. 2018;33(2):211-20.
198. Harding AT, Weeks BK, Lambert Conor, Watson SL, Weis LJ, Beck BR. A Comparison of Bone-Targeted Exercise Strategies to Reduce Fracture Risk in Middle-Aged and Older Men with Osteopenia and Osteoporosis: LIFTMOR-M Semi-Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res*. 2020;35(8):1404-14.
199. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, et al. Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. févr 2005;60(2):187-94.
200. SANTE PUBLIQUE FRANCE. La chute [Internet]. santepubliquefrance.fr. [cité 5 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/traumatismes/chute>
201. KINE FRANCE PREVENTION. Prévention des chutes et actions Equilibr'Age [Internet]. kinefranceprevention.fr. [cité 7 juill 2022]. Disponible sur: <https://kinefranceprevention.fr/prevention-des-chutes-et-actions-equilibrage/>
202. GOUVERNEMENT. Plan antichute des personnes âgées - Ministère de la Santé et de la Prévention [Internet]. solidarites-sante.gouv. [cité 7 juill 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/affaires-sociales/autonomie/article/plan-antichute-des-personnes-agees>

203. Dr Madani. La chute chez la personne âgée. 2013.
204. Meyer S. Ergothérapie, de l'activité à la participation. 1ère. de boeck solal; 2013.
205. LE ROBERT. Autonomie - Définitions, synonymes, conjugaison, exemples [Internet]. [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/autonomie>
206. MINISTÈRE SANTE. Grand âge : le Gouvernement engagé en faveur du bien vieillir à domicile et en établissement [Internet]. [cité 13 sept 2022]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/archives/archives-presse/archives-dossiers-de-presse/article/grand-age-le-gouvernement-engage-en-faveur-du-bien-vieillir-a-domicile-et-en>
207. MINISTÈRE AUTONOMIE. Dossier de presse : Plan antichute des personnes âgées [Internet]. 2022. Disponible sur: [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dp\\_plan\\_antichute\\_accessible28-02-2022.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dp_plan_antichute_accessible28-02-2022.pdf)
208. OMEDIT CENTRE VAL DE LOIRE. Iatrogénie et chutes chez le sujet âgé [Internet]. 2019 [cité 24 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.omedit-grand-est.ars.sante.fr/system/files/2019-07/Om%C3%A9dit%20Centre%20-%20Iatrog%C3%A9nie%20et%20chutes%20chez%20le%20sujet%20%C3%A2g%C3%A9.pdf>
209. Neveu C. ICOPE: un parcours de soin favorisant une approche intégrée des MA2 [Internet]. Fédération des Centres Mémoire. 2020 [cité 5 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.centres-memoire.fr/perspectives-icode-dans-le-parcours-de-soins-du-patient-alzheimer/>
210. GOUVERNEMENT. Comment fonctionne la grille AGGIR ? [Internet]. [pour-les-personnes-agees.gouv](https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/preserver-son-autonomie-s-informer-et-anticiper/perte-d-autonomie-evaluation-et-droits/comment-fonctionne-la-grille-aggir). [cité 5 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/preserver-son-autonomie-s-informer-et-anticiper/perte-d-autonomie-evaluation-et-droits/comment-fonctionne-la-grille-aggir>
211. ARS ILE DE FRANCE. MOOC chute : éviter les chutes graves chez les personnes âgées [Internet]. [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/mooc-chute-eviter-les-chutes-graves-chez-les-personnes-agees>
212. SANTE PUBLIQUE FRANCE. Bouger en toute sérénité : Prévenir les chutes dans la vie quotidienne [Internet]. [cité 24 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/import/bouger-en-toute-serenite-prevenir-les-chutes-dans-la-vie-quotidienne>
213. GOUVERNEMENT. Faites le plein d'idées et de conseils pour rester en forme : inscrivez-vous à nos ateliers de prévention ! [Internet]. [pourbienvieillir.fr](https://www.pourbienvieillir.fr). [cité 5 juill 2022]. Disponible sur: <https://www.pourbienvieillir.fr/trouver-un-atelier>
214. TABAC INFO SERVICE. TEST DE FAGERSTRÖM - ARRÊT Du TABAC [Internet]. [antiseche.wordpress.com](https://antiseche.wordpress.com). 2012 [cité 15 août 2022]. Disponible sur: <https://antiseche.wordpress.com/2012/07/09/formulaires/>
215. Pasche S, Broers B, Favrod-Coune T. Comment y voir clair face à toutes les recommandations relatives à la consommation d'alcool ? revmed.ch [Internet]. 26 sept 2012 [cité 5 juill 2022];(355). Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2012/revue-medicale-suisse-355/comment-y-voir-clair-face-a-toutes-les-recommandations-relatives-a-la-consommation-d-alcool>
216. AFLAR, AMGEN. Roadshos tournée de l'ostéoporose en France [Internet]. [amgen.fr](https://www.amgen.fr). [cité 12 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.amgen.fr/espace-media/communiques-de-presse/2021/10/roadshos-une-tournee-de-l-osteoporose-en-france>

217. LHUILLIER N. 21.10.2022 - Journée mondiale contre l'Ostéoporose [Internet]. chrds.fr. 2022 [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <https://chrds.fr/21-10-2022-journee-mondiale-contre-losteoporose/>
218. ARS PAYS DE LA LOIRE. Démographie des médecins en Pays de la Loire [Internet]. 2020 [cité 21 nov 2022]. Disponible sur: [https://www.orspaysdelaloire.com/sites/default/files/pages/pdf/2020\\_PDF/2020\\_%2320\\_MED\\_SPE\\_généralistes.pdf](https://www.orspaysdelaloire.com/sites/default/files/pages/pdf/2020_PDF/2020_%2320_MED_SPE_généralistes.pdf)
219. ORDRE DES PHARMACIENS. Répartition des officines en France [Internet]. ordre.pharmacien.fr. [cité 15 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/Les-pharmaciens/Secteurs-d-activité/Officine/Cartes-departementales-Officine/Nombre-d-officines>

# Annexes

## Annexe 1 : Questionnaire « Calcul des apports calciques quotidiens » - GRIO et CHU d'Amiens



### Calcul des apports calciques quotidiens

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_

Réalisé le : 19-01-2023

#### 1- Buvez-vous du lait tous les jours ?

■ Si oui, combien en buvez-vous par jour ?

- nombre de verres/tasses :

- nombre de bols :

■ Si non, combien en buvez-vous par semaine ?

- nombre de verres/tasses :

- nombre de bols :

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

■ Si oui, combien par semaine ?

#### 3- Mangez-vous du fromage blanc ?

■ Si oui :

- Combien de pots de 100 g par semaine ?

- Combien de pots de 500 g par semaine ?

- Combien de pots de 1 kg par semaine ?

#### 4- Mangez-vous des petits suisses ?

■ Si oui :

- Combien de petits modèles par semaine ?

- Combien de grands modèles par semaine ?

#### 5- Mangez-vous du fromage à pâte dure ?

■ Si oui : Combien de fois par semaine ?

Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

#### 6- Mangez-vous du fromage à pâte molle ?

■ Si oui : Combien de fois en mangez-vous par semaine ?

Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

#### 7- Mangez-vous de la viande (charcuterie comprise) ou du poisson tous les jours ?

■ Si oui, combien de fois par jour ?

Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

■ Si non, combien de fois par semaine ?

8- Combien d'oeufs mangez vous en moyenne par semaine ?

9- Combien de fois mangez-vous des pommes de terre par semaine ?

■ Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

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

■ Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

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

■ Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

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

■ Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

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

■ Vos portions sont-elles : petites moyennes grandes

14- Quelle quantité de pain mangez-vous en moyenne par jour ?

■ Si oui :

- ficelles par jour :

- baguettes par jour :

- biscuits 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- Quelle quantité d'eau du robinet buvez-vous par jour ?

■ Si oui :

- nombre de verres par jour :

- nombre de litres par jour :

19- Buvez-vous de l'eau minérale ?

■ Si oui :

- nombre de verres par jour :

- nombre de litres par jour :

■ Laquelle buvez vous le plus souvent ?

\* Badoit \* Contrex \* Evian \* Perrier \* Vichy

\* Vittel Grande Source \* Hépar \* autre

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

■ Si oui, nombre de verres par jour :

## Annexe 2 : Médicaments contenant de la vitamine D

| Nom du produit           | Détails                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uvedose® (99)            | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 50 000UI, 100 000UI</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en ampoule</p> <p><u>Indication</u> : Traitement et/ou prophylaxie de la carence en vitamine D.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 000UI :</li> </ul> <p><i>Nouveau-né, nourrisson jusqu'à 18 mois</i> : dose quotidienne en goutte à privilégier</p> <p><i>Enfant et adolescent</i> : 1 ampoule tous les 1-2 mois en période de faible ensoleillement. Doses augmentées dans certains situations pathologiques (peau pigmentée, faible ensoleillement, insuffisance rénale, pathologie de malabsorption digestive, obésité, traitement anti-épileptique. Maximum 600 000UI/an (soit 15mg, soit 12 ampoules)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 000UI :</li> </ul> <p><i>Prophylaxie rachitisme vitaminoprive</i> : 1 ampoule tous les 3 mois jusqu'à la 5e année de l'enfant. Dose doublée si l'enfant est peu exposé au soleil ou si sa peau est très pigmentée. Maximum 10 à 15 mg/an (soit 4 à 6 ampoules/an)</p> <p><i>Prophylaxie carence chez l'enfant</i> : 1 ampoule tous les 3 mois lors du faible ensoleillement</p> <p><i>Prophylaxie carence chez la femme enceinte</i> : 1 ampoule vers le 6<sup>ème</sup> mois de grossesse</p> <p><i>Prophylaxie carence chez adulte ou sujet âgé</i> : 1 ampoule tous les 3 mois</p> <p>Traitement de la carence : 1-2 ampoules/mois jusqu'à obtenir des valeurs de calcémie, phosphorémie normale.</p> <p><u>Précautions</u> : surveillance de la calciurie lors de traitement pour éviter le surdosage. Attention à usage de lait enrichi en vitamine D.</p> |
| ZymaD® (101) (102) (103) | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 10 000UI/ml gouttes, 50 000UI/ml amp, 80 000UI/ml amp, 200 000UI/ml amp</p> <p><u>Forme</u> : Gouttes ou ampoules</p> <p><u>Indication</u> : Traitement et/ou prophylaxie de la carence en vitamine D.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10 000UI/ml</li> </ul> <p><i>Prophylaxie chez l'enfant</i> :</p> <p><i>Prématuré</i> : 4-5 gouttes/jour</p> <p>0-24 mois : 2/3-4/5 gouttes/jour ; 8 gouttes/jour pour un nourrisson avec une peau pigmentée</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>Enfant et adolescent</i> : 2-3 gouttes/jour ; 2-6 gouttes/jour si pathologie digestive, 5-6 gouttes/jour si recevant des anticonvulsivants</p> <p><i>Traitements chez l'enfant</i> :</p> <p>14-26 gouttes pendant 1-2 mois ou 7-13 gouttes pendant 4-6 mois jusqu'au retour à la normale, sans dépasser 600 000UI/an</p> <p><i>Prophylaxie chez la femme enceinte</i> : 3 gouttes/jour à partir du 6-7<sup>ème</sup> mois</p> <p><i>Prophylaxie chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 2-3 gouttes/jour</p> <p><i>Traitements chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 7-66 gouttes/jour jusqu'au retour à la normale, sans dépasser 600 000UI/an</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 50 000 UI/ml</li> </ul> <p><i>Prophylaxie chez l'enfant</i> :</p> <p><i>Nourrisson jusqu'à 18 mois</i> : privilégier les doses quotidiennes en gouttes</p> <p><i>18 mois-adolescent</i> : 1 amp/1-2 mois en période hivernale, à poursuivre le reste de l'année selon les pathologies, pigmentation de la peau et exposition au soleil.</p> <p><i>Traitements chez l'enfant</i> :</p> <p><i>Prophylaxie chez la femme enceinte</i> : 2 ampoules en 1 prise au 6-7<sup>ème</sup> mois de grossesse</p> <p><i>Prophylaxie chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 1 amp/1-2 mois</p> <p><i>Traitements chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 1 amp/1-2 semaines jusqu'à normalisation, sans dépasser 600 000 UI/an</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80 000 UI/ml</li> </ul> <p><i>Prophylaxie chez l'enfant</i> :</p> <p><i>Prématuré</i> : préférer une administration en gouttes</p> <p><i>Nourrisson jusqu'à 18 mois</i> :</p> <p>1 amp/3-4 mois avec du lait enrichi en vitamine D</p> <p>1 amp/2-3 mois pour les enfants allaités ou recevant du lait non enrichi en vitamine D</p> <p><i>18 mois-adolescent</i> : 1 amp/2-3 mois en période hivernale, à poursuivre le reste de l'année selon les pathologies, pigmentation de la peau et exposition au soleil.</p> <p><i>Traitements chez l'enfant</i> : 2 amp, renouvelable 1 fois à 6 mois</p> <p><i>Prophylaxie chez la femme enceinte</i> : 1 ampoule au 6-7<sup>ème</sup> mois de grossesse</p> <p><i>Prophylaxie chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 1 amp/2-3 mois</p> <p><i>Traitements chez l'adulte et le sujet âgé</i> : 1-2 amp/mois jusqu'à normalisation, sans dépasser 600 000UI/an</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 000 UI/ml</li> </ul> <p><i>Prophylaxie chez l'enfant</i> :</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p><i>Prématuré : préférer une administration en gouttes</i></p> <p><i>Nourrisson jusqu'à 18 mois :</i></p> <p>1 amp/6 mois pour les enfants allaités ou recevant du lait non enrichi en vitamine D</p> <p><i>18 mois-adolescent : 1 amp au début de l'hiver, à poursuivre le reste de l'année selon les pathologies, pigmentation de la peau et exposition au soleil.</i></p> <p><i>Traitemen tchez l'enfant : 1 amp, renouvelable 1 fois à 6 mois</i></p> <p><i>Prophylaxie chez la femme enceinte : 1 ampoule au 6-7<sup>ème</sup> mois de grossesse</i></p> <p><i>Prophylaxie chez l'adulte et le sujet âgé : 1 amp/6 mois</i></p> <p><i>Traitemen tchez l'adulte et le sujet âgé : 1 amp renouvelable 1-2 fois jusqu'à normalisation, sans dépasser 600 000 UI/an</i></p>                                                                                                                                                                                                                                     |
| ZymaDuo® (106) (107) | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol, chlorure de sodium</p> <p><u>Dosage</u> : 150 UI sol buv, 300 UI sol buv</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>150 UI : prévention rachitisme vitaminoprive et carie dentaire chez le nourrisson (6-18 mois) à risque carieux élevé (antécédents personnels ou familiaux ou risque environnementaux), vitamine D administrée en même temps que Fluor.</p> <p><u>Posologie</u> : 150UI : 4 gouttes/j ; 300UI : 4 gouttes/j</p> <p><u>Précautions</u> : Prise concomitante de 300UIx4/j avec un lait enrichi en vitamine D possible uniquement chez les enfants à peau pigmentée</p> <p>S'assurer de l'absence d'autres sources de fluor (posologie recommandée 0.05mg/kg/j, maximum 1mg/j tout apport confondu notamment les eaux. Ne pas préparer les biberons avec des eaux contenant un taux de Fluor&gt;0.3mg/L.</p> <p>Troubles digestifs liés à l'huile de ricin. Attention aux patients souffrant d'intolérance au fructose.</p> |
| Fixical®(110) (111)  | <p><u>Composition</u> : Calcium / Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg calcium seul, 1 000 mg calcium + 800 UI vit D, 500 mg calcium + 400 UI vit D</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à croquer/sucer</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>Calcium + cholécalciférol : Correction des carences vitamino-calciques chez le sujet âgé, apport vitamino-calcique nécessaire au traitement de l'ostéoporose chez des patients carencés ou à haut risque de carence en vitamine D et calcium.</p> <p><u>Posologie</u> :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <p>1 000/800 : 1 comprimé/j ; 500/400 : 1 comprimé matin et soir</p> <p><u>Précautions</u> : prendre un verre d'eau après avoir croqué/sucé le comprimé.</p> <p>Attention aux enfants de moins de 15 ans, attention aux patients souffrant de phénylcétonurie en raison de la présence d'aspartam. Attention aux patients souffrant d'intolérance au fructose et au sorbitol.</p> <p>Attention à la présence de saccharose et attention aux patients souffrant d'intolérance au fructose, syndrome de malabsorption du glucose et du galactose, déficit en sucrase/isomaltase. Contrôler la calciurie. Attention aux patients souffrant d'insuffisance rénale. Attention aux patients souffrant de sarcoïdose.</p> <p>Surveiller la survenue d'hypercalcémie, hypercalciurie, de lithiase calcique.</p> <p>Eviter l'utilisation lors d'immobilisations prolongées, Hypersensibilité aux substances actives ou à l'un des excipients.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Adrigyl® (113) | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 10 000 UI/mL</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes</p> <p><u>Indication</u> : Prophylaxie ou traitement de la carence en vitamine D.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Prophylaxie de la carence vitaminique chez l'enfant :</i></p> <p>Recommandée chez tous les nourrissons/jeunes enfants notamment dans le cadre d'exposition insuffisante au soleil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Prématuré</i> : 3 à 4 gouttes/jour</li> <li>- <i>De 0 à 24 mois</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Avec lait enrichi en vitamine D : 2 à 3 gouttes par jour.</li> <li>Sans lait enrichi en vitamine D : 3 à 5 gouttes par jour.</li> </ul> </li> <li>- <i>Peau pigmentée</i> : 7 gouttes/jour</li> <li>- <i>Enfant et adolescent</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Sans pathologie digestive : 2 à 3 gouttes par jour.</li> <li>Avec une pathologie digestive : 2 à 6 gouttes par jour.</li> <li>Recevant des anticonvulsivants : 4 à 6 gouttes par jour.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Traitement de la carence vitaminique chez l'enfant :</i></p> <p>6-12 gouttes/jour pendant 4-6 mois, ou 12-24 gouttes/jour pendant 1-2 mois, jusqu'au retour à la normale de la calcémie et de la phosphorémie. Maximum de 600 000 UI/an.</p> <p><i>Prophylaxie de la carence vitaminique chez la femme enceinte :</i></p> <p>3 gouttes/jour à partir du 6e ou 7e mois de grossesse.</p> <p><i>Prophylaxie de la carence vitaminique chez l'adulte et le sujet âgé :</i></p> <p>2 à 3 gouttes/jour.</p> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p><i>Traitemen</i>t de la carence vitaminique chez l'adulte :</p> <p>6-60 gouttes/jour jusqu'au retour à la normale de la calcémie et de la phosphorémie. Maximum de 600 000 UI/an.</p> <p>Surveillance d'un potentiel surdosage en surveillant la calcémie et calciurie.</p> <p><u>Précautions</u> : dans aliments liquide ou semi-liquide sauf le l'eau et le lait, non chaud, ne pas faire chauffer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Degrodyl® (117)  | <p><u>Composition</u> : 25-(OH)-vitamine D – Calciférol monohydraté</p> <p><u>Dosage</u> : 5 µg/goutte</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes</p> <p><u>Indication</u> : Réservé aux patients souffrant d'insuffisance hépatique, ou usage de médicaments inducteurs enzymatiques hépatiques(87)</p> <p>Rachitisme carenciel de l'enfant, prévention des troubles calciques entraînés par la corticothérapie et anticonvulsivants chez l'enfant, prévention de la carence en vitamine D chez l'enfant insuffisant rénal.</p> <p>Traitemen <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Rachitisme carenciel de l'enfant/nourrisson</i> : 2 à 4 gouttes par jour.</p> <p><i>Prévention des troubles calciques de la corticothérapie chez l'enfant</i> : 1 à 4 gouttes/jour</p> <p><i>Prévention des troubles calciques des anticonvulsivants chez l'enfant</i> : 1 à 5 gouttes/jour</p> <p><i>Prévention de la carence en vitamine D native dans l'insuffisance rénale chez l'enfant</i> : 2-6 gouttes/jour</p> <p><i>Ostéomalacie nutritionnelle chez l'adulte</i> : 2 à 5 gouttes par jour</p> <p><i>Ostéomalacie par malabsorption, et des anticonvulsivants chez l'adulte</i> : 4-10 gouttes/jour</p> <p><i>Traitemen</i>t de la carence en vitamine D chez l'adulte : 2-5 gouttes/jour</p> <p><i>Prévention des troubles calciques de la corticothérapie chez l'adulte</i> : 1-4 gouttes/jour</p> <p><i>Prévention des troubles calciques des anticonvulsivants chez l'adulte</i> : 1-5 gouttes/jour</p> <p><i>Prévention de la carence en vitamine D native dans l'insuffisance rénale chez l'adulte</i> : 2 à 6 gouttes par jour.</p> <p><u>Précautions</u> : A diluer dans des aliments liquides ou semi-liquides sauf le l'eau et le lait, non chaud. Ne pas faire chauffer.</p> </p> |
| Rocaltrol® (100) | <u>Composition</u> : Calcitriol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p><u>Dosage</u> : 0.25 microgrammes</p> <p><u>Forme</u> : Capsule molle</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>Ostéodystrophie rénale, Ostéomalacies vitamino-résistantes, Hypoparathyroïdie, Pseudohypoparathyroïdie, Rachitismes vitamino-résistants</p> <p>réservé pour les patients souffrant d'insuffisance rénale terminale, les hypo- et pseudo-hypoparathyroïdies, certains diabètes phosphatés.(87)</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Première situation</i> :</p> <p>0.50 µg/j en 1-2 prises dans les cas d'ostéodystrophie rénale de l'adulte, d'hypoparathyroïdies et de pseudo hypoparathyroïdies</p> <p>1µg/j en 1-2 prises dans les cas de rachitismes, ostéomalacies et hypoparathyroïdies vitamino-résistants chez l'adulte</p> <p><i>Pour la suite</i> :</p> <p>Détermination de la dose variable selon la calcémie et la phosphorémie (1 fois par semaine pendant l'équilibration et 1 fois/mois), la calciurie (pour les patients avec une fonction rénale normale mais aussi de l'efficacité des différents paramètres associés aux pathologies).</p> <p>Peu de données existent concernant des administrations chez l'enfant.</p>                                       |
| Un-alfa® (104) (105) | <p><u>Composition</u> : Alfacalcidol</p> <p><u>Dosage</u> : 0.25 µg, 0.5 µg, 1 µg, 1 µg/0.5 ml, 2 µg/ 1 ml</p> <p><u>Forme</u> : Capsule molle, ampoule pour injection IV</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>« 1) Traitement curatif de l'ostéodystrophie rénale (radiologiquement évidente et/ou avec élévation des phosphatases alcalines et hypocalcémie &lt; 95 mg/L (2,5 mmol/L) chez l'urémique (adulte et enfant) avant ou au stade de la dialyse (Cl créatinine &lt; 30 ml/min/1,73 m2).</p> <p>2) Traitement préventif de l'ostéodystrophie rénale chez l'enfant insuffisant rénal non hémodialysé ; chez l'adulte insuffisant rénal non hémodialysé,</p> <p>Uniquement en cas d'hyperparathyroïdisme authentifié (augmentation franche de la PTH à 2N) et après correction préalable de l'hyperphosphorémie (<math>\geq</math> 1,50 mmol/L) par les sels alcalins de calcium, sans induire d'hypercalcémie.</p> <p>3) Rachitismes pseudo-carentiels</p> <p>4) Rachitismes et ostéomalacies par hypophosphatémie vitamino-résistante en association avec un supplément de phosphate et de 24,25 (OH)2 vitamine D3</p> <p>5) Hypoparathyroïdismes et pseudo-hypoparathyroïdismes</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>6) Prévention de l'hypocalcémie post-parathyroïdectomie en cas d'hyperparathyroïdisme primaire ou tertiaire</p> <p>7) Hypocalcémie néonatale tardive »(105)</p> <p><u>Posologie :</u></p> <p>« Ostéodystrophie rénale :</p> <p>Traitement curatif :</p> <p>chez l'adulte : 1 à 2 microgrammes/jour,</p> <p>chez l'enfant de moins de 20 kg : 1 microgramme/jour.</p> <p>Il est néanmoins prudent de commencer le traitement par :</p> <p>0,5 à 1 microgramme/jour chez l'adulte et l'enfant de plus de 20 kg,</p> <p>0,05 microgramme/kg/jour chez l'enfant de moins de 20 kg.</p> <p>La dose est ensuite éventuellement ajustée pour obtenir un produit phosphocalcique normal.</p> <p>Traitement préventif :</p> <p>0,5 à 1 microgramme/jour chez l'adulte et l'enfant de plus de 20 kg,</p> <p>0,05 microgramme/kg/jour chez l'enfant de moins de 20 kg.</p> <p>Rachitisme pseudo-carentiel :</p> <p>2 à 4 microgrammes/jour en traitement d'attaque,</p> <p>0,75 à 2 microgrammes/jour en traitement d'entretien,</p> <p>5 à 8 microgrammes/jour dans la forme avec alopecie en associant avec un supplément de phosphates.</p> <p>Rachitisme et ostéomalacie par hypophosphatémie vitamino-résistante :</p> <p>1 à 6 microgrammes/jour en associant avec un supplément de phosphates.</p> <p>Hypoparathyroïdismes et pseudo-hypoparathyroïdismes :</p> <p>1 à 3 microgrammes/jour chez l'adulte comme chez l'enfant.</p> <p>Hypocalcémie néonatale tardive :</p> <p>Adapter en fonction de la surveillance quotidienne de la calcémie, habituellement 2 à 4 µg par jour répartis en 2 prises. »(105)</p> <p><u>Précautions :</u></p> <p>Avaler avec un grand verre d'eau sans croquer. Conserver à l'abri de la lumière et de l'humidité.</p> <p>La calcémie et la phosphorémie doivent être surveillées régulièrement. La PTH, les phosphatases alcalines, la créatinine, la calciurie (chez le patient non dialysé) et le produit phosphocalcique doivent être surveillés si cela est cliniquement indiqué. Surveiller les signes d'hypercalcémie (Cf Partie surdosage), Attention aux répercussions cardiaques d'une hypercalcémie prolongée chez les patients présentant des calcifications pulmonaires,</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                    | <p>Attention chez les patients atteint de Sarcoïdose (pathologie granulomateuse) pour qui la sensibilité à la vitamine D augmente (augmentation d'hydroxylation), Administration concomitante d'un chélateur de phosphore chez les patients atteints d'ostéodystrophie afin d'empêcher l'apparition de calcifications métastatiques (augmentation phosphorémie), attention à l'administration de glycosides digitaliques lors d'hypercalcémie secondaire car augmentation du risque d'arythmie cardiaque.</p> <p><u>Effets indésirables</u> : Prurit, hypercalcémie, hyperphosphorémie, douleur gastro-intestinale.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Calcidose<br>D3®(108) (109) | Vitamine           | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol + carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg/400 UI, 500 mg/800 UI</p> <p><u>Forme</u> : Sachet à diluer</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : 500/400 : 2 sachets/jour, 500/800 : 1 sachet/jour</p> <p><u>Précautions</u> : contrôler la calciurie, précaution avec éventuel autre apport de vitamine d, attention aux patients souffrant de Sarcoïdose, attention aux patients souffrant d'insuffisance rénale, attention aux patients souffrant d'intolérance au fructose car présence de sorbitol.</p>                                                                                            |
| Caltrate<br>(112)           | Vitamine D3®       | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol + carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 600 mg calcium + 400 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés pelliculés</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> : 1 comprimé 2 fois/jour (diminution de la dose en fonction des taux de calcium)</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : Aucune donnée n'est disponible</p> <p><i>Femme enceinte</i> : 1 comprimé/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique.</p> <p><u>Précautions</u> : Personne souffrant d'allergie à l'arachide et au soja.</p> |
| Cacit<br>(115) (116)        | Vitamine D3® (114) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 000 mg/ 880 UI, 500 mg/ 440 UI, 500 mg/ 1 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Granulés effervescents en sachet, comprimés à croquer/sucer</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p>1 000 mg/ 880 UI : 1 sachet/jour</p> <p>500 mg/ 440 UI : 2 comprimés/jour en 1-2 prises</p> <p>500 mg/ 1 000 UI :</p> <p>Adultes et sujets âgés : 1 comprimé/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : ne pas utiliser chez les insuffisants rénaux sévères</p> <p><i>Femmes enceintes</i> : Ne pas prendre car maximum 1500 mg de calcium et 600 UI de vitamine D3/jour.</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : non destiné.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Orocal Vitamine D3® (118) (119) (120) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, colécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg/ 200 UI, 500 mg/ 400 UI, 500 mg/ 1 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Prévention et traitement des carences vitamino D-calciques, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients à risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/ 200 UI :</li> </ul> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> (en cas d'ostéoporose) : 1 comprimé 2-3 fois/jour</p> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> (en cas de carence en calcium et vitamine D) : 1 comprimé 1-3 fois/jour</p> <p><i>Population pédiatrique</i> (en cas de carence en calcium et vitamine D uniquement) : 1 comprimé 1-2 fois/jour</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : ne pas administrer chez insuffisant rénal grave</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/ 400 UI :</li> </ul> <p><i>Adulte uniquement</i> : 2 comprimés/jour</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/1 000 UI :</li> </ul> <p><i>Adultes et sujets âgés</i> : 1 comprimé une fois/jour</p> <p>A administrer chez des patients avec un apport suffisant en calcium du fait de la dose inférieure à la dose journalière recommandée.</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : non indiqué chez enfants et adolescents</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : Ne pas administrer chez insuffisant rénal sévère.</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique.</p> |

### Annexe 3 : Compléments alimentaires contenant de la vitamine D

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vitamine D3 Nutrisanté® (121)               | <p><u>Composition</u> : Vitamine D</p> <p><u>Dosage</u> : 5 µg (100% des VNR)</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés</p> <p><u>Indication</u> : Maintien des défenses naturelles, absorption du calcium et du phosphore favorisant le maintien du capital osseux. Maintien du bon fonctionnement du système musculaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimés avec un grand verre d'eau au cours du petit déjeuner.</p> <p><u>Remarque</u> : A utiliser dans le cadre d'une alimentation saine.</p>                                                                                                        |
| Vitamine D3 Solgar® (123) (124)             | <p><u>Composition</u> : Vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 400 UI, 1 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Capsules (400 UI), comprimés à sucer (1 000 UI)</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale, fonctionnement du système immunitaire, fonction musculaire normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimé/capsule /jour, au moment des repas</p> <p><u>Remarques</u> : Produit sans sucre, sans sel, sans maïs, sans levure, sans blé, sans soja, sans dérivés laitiers, sans colorants artificiels, sans arômes artificiels, sans conservateurs.</p>                                  |
| Calcium,Magnésium,Vitamine D3 Solgar® (126) | <p><u>Composition</u> : Calcium, Magnésium, Vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 200 mg de citrate de calcium, 100 mg de magnésium, 80 UI de vitamine D3</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p> <p><u>Indication</u> : Maintien du capital osseux.</p> <p><u>Posologie</u> : 2 comprimés/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Vitamine D liposomal Biocyte® (128)         | <p><u>Composition</u> : Vitamine D liposomale micro-encapsulée</p> <p><u>Dosage</u> :</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale et au fonctionnement normal du système immunitaire chez les personnes : femmes ménopausées, personnes souhaitant renforcer leurs os et leurs muscles, aux personnes qui ne peuvent pas s'exposer au soleil, aux personnes qui ressentent une fatigue générale</p> <p><u>Posologie</u> : 1 gélule/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p> |
| Vitamine D3 Pileje® (130) (131) (132) (133) | <p><u>Composition</u> : Vitamine D3 (spray : origine végétale issu de lichen des rennes)</p> <p><u>Dosage</u> :</p> <p><u>Gouttes</u> : 5 µg/goutte</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p><u>Spray</u> : 1 000 UI/ pulvérisation</p> <p><u>Capsules</u> : 200 ou 1 00 UI</p> <p><u>Forme</u> : Capsules, gouttes, spray</p> <p><u>Indication</u> : Qualité du tissu musculaire, renforcement de notre système immunitaire, absorption et à l'utilisation normales du calcium et du phosphore, maintien d'une ossature et d'une dentition normale.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><u>Gouttes</u> :</p> <p>3-10 ans : 1-5 gouttes/jour</p> <p>À partir de 10 ans : 5 -10 gouttes/jour</p> <p><u>Spray</u> : en sublinguale</p> <p>De 3-10 ans : 1 pulvérisation/jour</p> <p>À partir de 10 ans : 1-2 pulvérisation(s)/jour</p> <p>Prise : direct sur la langue ou mélangé à des aliments comme le pain...</p> <p><u>Capsules</u> : 200 UI : 1 capsule/jour avec un grand verre d'eau</p> <p><u>Capsules</u> : 1 000 UI : De 3-10 ans : 1 capsule/jour à avaler avec un verre d'eau. Plus de 10 ans : 1-2 capsules/jour à avaler avec un verre d'eau.</p> <p><u>Remarque</u> :</p> <p>Gouttes : agiter le flacon avec la tête dirigée vers le bas avant l'ouverture.</p> <p><u>Précautions</u> : Ne pas utiliser chez l'enfant de moins de 3 ans, ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p> |
| VitamineC,Calcium,VitamineD<br>Nutrisanté® (135) | <p><u>Composition</u> : Vitamine C, calcium, vitamine D</p> <p><u>Dosage</u> : 180 mg vitamine C, 200 mg calcium, 5 µg vitamine D</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Maintien du capital osseux, réduction de la fatigue, protection des cellules du stress oxydatif.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimé/jour le matin</p> <p><u>Remarque</u> : Prendre de manière régulière pour une meilleure efficacité.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Arkoroyal (137)                                  | <p><u>Composition</u> : Gelée royale lyophilisée, ferments lactiques, vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 5 µg vitamine D3/ampoule, 228 mg de gelée royale lyophilisée, 10.10*9 ufc de ferments lactiques</p> <p><u>Forme</u> : Ampoules</p> <p><u>Indication</u> : Bonnes défenses immunitaires.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 ampoule/jour durant le petit déjeuner.</p> <p><u>Remarque</u> : Renouveler l'utilisation tous les mois.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | <p>Ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Vitamine D3 Granions® (139) (140) (141) | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : Spray : 1 000 UI/jour, gélule : 400 UI/gélule, comprimé : 2 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Spray, gélules, comprimés</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale, entretenir les fonctions musculaires, bon fonctionnement du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p>Spray : De 3-10 ans : 1 pulvérisation/jour.</p> <p>A partir de 10 ans : 2 pulvérisations/jour.</p> <p>A partir de 18 ans : 2 à 4 pulvérisations/jour.</p> <p>Convient à la femme enceinte : 2 à 4 pulvérisation/jour.</p> <p>Gélules : 1/jour avec un grand verre d'eau lors du petit déjeuner</p> <p>Ouverture de la gélule possible pour mélanger à l'alimentation pour l'enfant</p> <p>Comprimés : adulte : 1/2 comprimés à croquer le matin</p> <p>Enfant de 3-10 ans et femmes enceintes : 1/4 de comprimés</p> <p><u>Remarque</u> : Produit sans gluten, sans sucre, sans colorants.</p> |
| Vitamine D3 Lero (122)                  | <p><u>Composition</u> : Vitamine D, vitamine B6, sélénium, fer, zinc, cuivre</p> <p><u>Dosage</u> : 500 UI/gouttes (1 000 UI/2 gouttes)</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale, fonctionnement normal du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Moins de 5 ans</i> : 1 goutte/jour, en une prise</p> <p><i>Moins de 10 ans</i> : 2 gouttes/jour, en une prise</p> <p><i>11 ans et plus</i> : 4 gouttes maximum/jour en une prise</p> <p><u>Remarque</u> : A avaler ou mélanger à un aliment.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Vitamine D3 Santé verte® (125)          | <p><u>Composition</u> : Vitamine issue Lanoline</p> <p><u>Dosage</u> : 400 UI/ goutte</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale, fonctionnement normal du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Nourrisson/enfants jusqu'à 12 ans</i> : 1-2 gouttes/jour</p> <p><i>Adultes et adolescents</i> : 2 gouttes/jour</p> <p>Possibilité de prendre jusqu'à 5 gouttes/jour selon les besoins.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Vitamine D3 végétale Arkopharma® (127)  | <p><u>Composition</u> : vitamine D3 issue du Lichen des Rennes</p> <p><u>Dosage</u> : 2 000 UI/gélule</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p><u>Forme</u> : Gélules</p> <p><u>Indication</u> : Absorption du calcium et phosphore, bon fonctionnement du système immunitaire, maintien du capital osseux, maintien de la fonction musculaire.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>A partir de 12 ans</i> : 1 gélule/jour au petit-déjeuner avec un grand verre d'eau</p> <p><u>Précautions/conseils</u> : Demander l'avis d'un professionnel de santé pour les femmes enceintes. Ne pas prendre d'autres produits contenant de la vitamine D en association. Ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p> |
| Vitamine D3 UPSA® (129)          | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 000 UI/comprimé</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés</p> <p><u>Indication</u> : Maintien ossature normale, fonctionnement normal du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimé/jour le matin avec un grand verre d'eau.</p> <p><u>Précautions</u> : Demander l'avis d'un professionnel de santé pour les femmes enceintes. Ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p>                                                                                                       |
| Vitamine D3 Phytalessence® (134) | <p><u>Composition</u> : Vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 10 µg/gélule</p> <p><u>Forme</u> : Gélules</p> <p><u>Indication</u> : Fonctionnement normal du système immunitaire, maintien d'une ossature normale, d'une bonne dentition, maintien d'une fonction musculaire normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 gélule/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vitamine D3 Forté Pharma® (136)  | <p><u>Composition</u> : Vitamine D3 d'origine végétale</p> <p><u>Dosage</u> : 250 UI/goutte</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes</p> <p><u>Indication</u> : Fonctionnement normal du système immunitaire, maintien ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>Adulte</i> : 1-4 gouttes/jour<br/><i>Enfants dès 3 ans</i> : 1-2 gouttes/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas substituer un mode de vie sain, une alimentation équilibrée et variée.</p>                                                                                                                       |
| D3 protect Synactifs® (138)      | <p><u>Composition</u> : Vitamine D3 issue de microalgues</p> <p><u>Dosage</u> : 400UI/ml ; gélules : 2 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en gouttes, gélules</p> <p><u>Indication</u> : Fonctionnement normal du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1-2 gouttes/jour, 1-2 gélules/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

#### Annexe 4 : Médicaments contenant du calcium

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cacit 500mg, 1 000mg (151)<br>(152)                                              | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 1 250 mg carbonate</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés effervescents</p> <p><u>Indication</u> : Calcithérapie à forte dose ; carence en calcium durant certaines périodes tels que la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement d'appoint de l'ostéoporose.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>Adulte</i> : 1 000 mg/jour</p> <p><i>Enfant de 6-10 ans</i> : 500 mg/jour</p> <p><i>Enfant de plus de 10 ans</i> : 1 000 mg/jour</p> <p><u>Précautions</u> : avaler après dissolution complète dans un verre d'eau.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Cacit vit D3 1 000mg/880 UI, 500 mg/1 000 UI, 500 mg/440 UI (114) (115)<br>(116) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 000 mg / 880 UI, 500 mg/ 440 UI, 500 mg/ 1 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : Granulés effervescents en sachet, comprimés à croquer/sucer</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p>1 000 mg/ 880 UI : 1 sachet/jour</p> <p>500 mg/ 440 UI : 2 comprimés/jour en 1-2 prises</p> <p>500 mg/ 1 000 UI : <i>Adultes et sujets âgés</i> : 1 comprimé/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique.</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : ne pas utiliser chez les insuffisants rénaux sévères.</p> <p><i>Femmes enceintes</i> : Ne pas prendre car maximum 1500 mg de calcium et 600 UI de vitamine D3/jour.</p> <p>500 mg/ 1 000 UI : <i>Population pédiatrique</i> : non destiné.</p> |
| Calcidose (154)                                                                  | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 1 200 mg de carbonate</p> <p><u>Forme</u> : Poudre pour suspension buvable</p> <p><u>Indication</u> : Carence en calcium durant certaines périodes tels que la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement d'appoint de l'ostéoporose.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2-3 sachets/jour</p> <p><i>Enfant de moins de 10 ans</i> : 1 sachet/jour</p> <p><i>Enfant de plus de 10 ans</i> : 2 sachets/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Calcidose vit D3 500 mg/400 UI, 500 mg/800 UI (108)<br>(109)                     | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol + carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg/400 UI, 500 mg/800 UI</p> <p><u>Forme</u> : Sachet à diluer</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p><u>Indication</u> :</p> <p>Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : 500/400 : 2 sachets/jour, 500/800 : 1 sachet/jour</p> <p><u>Précautions</u> : Contrôler la calciurie, précaution avec éventuel autre apport de vitamine d, Attention chez les patients atteints de Sarcoïdose, d'insuffisance rénale. Attention chez les patients atteints d'intolérance au fructose et la présence de sorbitol.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Calciforte 500mg (157)                   | <p><u>Composition</u> : Gluconate de calcium, lactate de calcium pentehydraté, glucheptonate de calcium, chlorure de calcium, levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p><u>Dosage</u> : 1.050 mg gluconate de calcium, 1.280 mg lactate de calcium pentehydraté, 0.930 mg glucheptonate de calcium, 0.544 mg chlorure de calcium, 0.030 mg levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p><u>Forme</u> : Solution buvable en ampoules</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2 ampoules/jour</p> <p><i>Enfant de 6-10 ans</i> : 1 ampoule/jour</p> <p><i>Enfant de plus de 10 ans</i> : 2 ampoules/jour</p> <p><u>Remarques/Précautions</u> : Secouer l'ampoule avant de diluer son contenu dans un verre d'eau, de préférence au cours d'un repas.</p> |
| Calciforte vit D3 (158)                  | <p><u>Composition</u> : 500 mg de calcium élément Carbonate calcium, cholécalciférol, levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i>,</p> <p><u>Dosage</u> : 1 250 mg Carbonate calcium, 400 UI cholécalciférol, 50 mg levure <i>Saccharomyces cerevisiae</i></p> <p><u>Forme</u> : Comprimé dispersible/à sucer/à croquer</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>Adulte</i> : 2 comprimés/jour</p> <p><u>Précautions</u> : Excipients à effet notoire : Aspartam, sorbitol, saccharose, protéines de soja.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Calciprat 1 000 mg, 500 mg, 750 mg (160) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg, 750 mg, 1 000 mg</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à sucer</p> <p><u>Indication</u> :</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | 500 mg, 750 mg et 1000 mg : traitement d'appoint de l'ostéoporose<br>500 mg et 750 mg : carence dans les situations tels que la croissance, la grossesse et l'allaitement<br>1 000 mg : carence dans les situations tels que la grossesse et l'allaitement, la croissance chez l'enfant de plus de 10 ans<br><u>Posologie</u> :<br><i>Adulte</i> : 1-1.5 g/jour<br><i>Enfant</i> : 500 mg-1g/jour                                                                                                                                                                                     |
| Calciprat Vit D3<br>1 000mg/800 UI, 500 mg/400 UI (162) (163) | <u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol<br><u>Dosage</u> : 1 250 mg/2 500 mg de carbonate de calcium, 400 UI/800 UI cholécalciférol<br><u>Forme</u> : Comprimé à sucer<br><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.<br><u>Posologie</u> :<br>500 mg/400 UI : 1 comprimé matin et soir<br>1 000mg/800 UI : 1 comprimé/jour<br><u>Précaution</u> : Prendre un verre d'eau après avoir sucé le comprimé. |
| Calperos 500 mg (165)                                         | <u>Composition</u> : Carbonate de calcium<br><u>Dosage</u> : 1 250 mg carbonate de calcium<br><u>Forme</u> : Comprimés à sucer<br><u>Indication</u> : Carence lors de la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.<br><u>Posologie</u> :<br><i>Adulte</i> : 1-1.5g /jour soit 2-3 comprimés/jour<br><i>Enfant</i> : 1-2 comprimés/jour selon l'âge                                                                                                                                                |
| Calperos D3 (166)                                             | <u>Composition</u> : Cholécalciférol, Carbonate de calcium<br><u>Dosage</u> : 400 UI cholécalciférol, 1 250 mg carbonate de calcium<br><u>Forme</u> : Comprimés à sucer<br><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques du sujet âgé, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence. Indiqué chez l'adulte.<br><u>Posologie</u> : 1 comprimé matin et soir                                                                                                                               |
| Caltrate 600 mg (168)                                         | <u>Composition</u> : carbonate de calcium<br><u>Dosage</u> : 600 mg, 1 498 mg de carbonate de calcium<br><u>Forme</u> : Comprimé pelliculé                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | <p><u>Indication</u> : Carence lors de la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2-3 comprimés/jour</p> <p><i>Enfant</i> : 1- comprimés/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Caltrate vit D3 600 mg/400 UI (112) | <p><u>Composition</u> : Cholécalciférol + carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 600 mg calcium + 400 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés pelliculés</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> : 1 comprimé 2 fois/jour (diminution de la dose en fonction des taux de calcium)</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : Aucune donnée n'est disponible</p> <p><i>Femme enceinte</i> : 1 comprimé/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique</p> <p><u>Précautions</u> : Attention chez les patients atteints d'allergie à l'arachide au soja, et insuffisance rénale.</p> |
| Densical Vit D3 (153)               | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 248.75 mg carbonate de calcium, 400 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : 2 comprimés/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Eptavit 1 000 mg/880 UI (155)       | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 2 500 mg carbonate de calcium, 880 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé effervescent</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimé/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Fixical 500 mg (156)                | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 1 248.75 mg de carbonate de calcium</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p><u>Forme</u> : Comprimés à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Carence lors de la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2-3 comprimés/jour</p> <p><i>Enfant de 6-10 ans</i> : 1 comprimé/jour</p> <p><i>Enfant de plus de 10 ans</i> : 2 comprimés/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Boire un verre d'eau après avoir croqué/sucé le comprimé.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Fixical Vit D3 1 000mg/800 UI, 500 mg/400 UI (111) (110) | <p><u>Composition</u> : Calcium / Cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg calcium seul, 1 000 mg calcium + 800 UI vit D, 500 mg calcium + 400 UI vit D</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à croquer/sucer</p> <p><u>Indication</u> :</p> <p>Calcium + cholécalciférol : Correction des carences vitamino-calciques chez le sujet âgé, apport vitamino-calcique nécessaire au traitement de l'ostéoporose chez des patients carencé ou à haut risque de carence en vitamine D et calcium.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p>1 000/800 : 1 comprimé/j</p> <p>500/400 : 1 comprimé matin et soir</p> <p><u>Précautions</u> : prendre un verre d'eau après avoir croqué/sucé le comprimé.</p> <p>Attention chez les enfants de moins de 15 ans, attention chez les patients atteints de Phénylcétonurie en raison de la présence d'aspartam.</p> <p>Attention chez les patients intolérants au fructose, syndrome de malabsorption du glucose et du galactose, déficit en sucrase/isomaltase.</p> <p>Contrôler la calciurie. Attention chez les patients atteints d'insuffisance rénale, atteints de Sarcoïdose. Surveiller la survenue d'hypercalcémie, hypercalciurie, lithiase calcique. Eviter l'utilisation en cas d'immobilisations prolongées, hypersensibilité aux substances actives ou à l'un des excipients.</p> |
| Ideos 500 mg/400 UI (159)                                | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 250 mg de carbonate de calcium, 400 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>Adulte</i> : 2 comprimés/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natecal Vit D3 600 mg/400 UI (161)                                            | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 500 mg de carbonate de calcium, 400 UI cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimés orodispersibles</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,<br/>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2 comprimés/jour</p> <p><i>Femme enceinte</i> : 1 comprimé/jour</p> <p><u>Remarque</u> : A prendre de préférence après le repas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Orocal 500 mg (164)                                                           | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 1 250 mg de carbonate de calcium</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p> <p><u>Indication</u> : Carence lors de la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 2-3 comprimés/jour</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : 1-2 comprimés/jour selon l'âge</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Orocal Vit D3 500 mg/1 000 UI, 500 mg/200 UI, 500 mg/400 UI (118) (119) (120) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, colécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg/ 200 UI, 500 mg/ 400 UI, 500 mg/ 1 000 UI</p> <p><u>Forme</u> : comprimés à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Prévention et traitement des carences vitamino D-calciques, Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose chez les patients à risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/ 200 UI :</li> </ul> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> (en cas d'ostéoporose) : 1 comprimé 2-3 fois/jour</p> <p><i>Adultes et personnes âgées</i> (en cas de carence en calcium et vitamine D) : 1 comprimé 1-3 fois/jour</p> <p><i>Population pédiatrique</i> (en cas de carence en calcium et vitamine D uniquement) : 1 comprimé 1-2 fois/jour</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : ne pas administrer chez insuffisant rénal grave</p> <p><u>Remarque</u> : Pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/ 400 UI :</li> </ul> <p><i>Adulte uniquement</i> : 2 comprimés/jour</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 mg/1 000 UI :</li> </ul> |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p><i>Adultes et sujets âgés</i> : 1 comprimé une fois/jour</p> <p>A administrer chez des patients avec un apport suffisant en calcium du fait de la dose inférieure à la dose journalière recommandée.</p> <p><i>Population pédiatrique</i> : non indiqué chez enfants et adolescents</p> <p><i>Insuffisant rénal</i> : Ne pas administrer chez insuffisant rénal sévère.</p> <p><u>Remarque</u> : pas d'ajustement de posologie en cas d'insuffisance hépatique</p>                                                 |
| Osseans vit D3 500 mg/400 UI (167) | <p><u>Composition</u> : Carbonate de calcium, colécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 1 248.75 mg carbonate de calcium, 400 UI colécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p> <p><u>Indication</u> : Correction des carences vitamino-calciques chez les sujets âgés,</p> <p>Apport vitamino-calcique associé aux traitements de l'ostéoporose, chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> : <i>Adulte</i> : 2 comprimés/jour</p>                                               |
| Ossopan 600 mg (169)               | <p><u>Composition</u> : Complexe osséine-hydrooxyapatite anhydre</p> <p><u>Dosage</u> : 600 mg complexe osséine-hydrooxyapatite anhydre (soit 129 mg de calcium)</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé à avaler</p> <p><u>Indication</u> : Carence lors de la croissance, la grossesse, l'allaitement ; traitement de l'ostéoporose chez les patients carencés ou à haut risque de carence.</p> <p><u>Posologie</u> :</p> <p><i>Adulte</i> : 8 comprimés/jour</p> <p><i>Enfant de plus de 6 ans</i> : 4-8 comprimés/jour</p> |

## Annexe 5 : Compléments alimentaires contenant du calcium

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Calcium (170)                                     | <p><u>Phytalessence®</u></p> <p><u>Composition</u> : Bisglycinate de calcium (liaison acide aminé), vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 400 mg de calcium, 200 UI de vitamine D3</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature et dentition normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 1-3 gélules/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Calcium, Glucosamine, Silice Phytalessence® (172) | <p><u>Composition</u> :</p> <p><u>Dosage</u> : 200 mg de sulfate de glucosamine dipotassique, 50 mg d'acide silique, 50 mg de Méthyl Sulfonate de Méthane, 50 mg d'extrait sec de curcuma, 20 mg de calcium (2,5% des Valeurs Nutritionnelles Recommandées)</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Maintien de la santé des os et articulations.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 gélule/jour</p>                                                                                                                                                                                                                     |
| Calcium NHCO® (174)                               | <p><u>Composition</u> : Bisglycinate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 500 mg de calcium, 45 µg de vitamine K2, 5 µg de vitamine D3</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une fonction musculaire normale, d'un métabolisme énergétique normal, d'une dentition saine, mais également du bon fonctionnement des enzymes digestives, du bon déroulement de la coagulation sanguine.</p> <p><u>Posologie</u> : 2-4 gélules/jour, au cours des repas</p> <p><u>Précaution</u> : Déconseillé aux patients sous AVK.</p> <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas remplacer une alimentation variée et saine.</p> |
| Calcium, Magnésium, Vitamine D3 Solgar® (176)     | <p><u>Composition</u> : Citrate de calcium (forme organique de calcium)</p> <p><u>Dosage</u> : 200 mg de citrate de calcium, 100 mg de magnésium, 80 UI de vitamine D3</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 1-2 comprimés/jour</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Calcium liposomal Biocyte® (178)                  | <p><u>Composition</u> : Calcium, vitamine D3, vitamine K2-MK7</p> <p><u>Dosage</u> : 240 mg de Calcium, 60 UI vitamine D3, 75 µg vitamine K2-MK7</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature et calcémie normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 3 gélules/jour</p> <p><u>Précautions</u> : surveillance des personnes sous AVK.</p> <p>Déconseillé aux enfants de moins de 12 ans.</p>                                                                                                                                                                                                            |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas remplacer une alimentation variée et saine.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Calcium marin Aquatechnie® (180)                     | <p><u>Composition</u> : Oxyde de magnésium, vitamine B6, Acide folique, Lithothamnium calcareum, Calcium</p> <p><u>Dosage</u> : Oxyde de magnésium 300mg, vitamine B6 2mg, Acide folique 0.2mg, Lithothamnium calcareum 400 mg, Calcium 120mg</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Fatigue passagère, renforcement du squelette, aide à réduire le vieillissement cellulaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 gélule/jour, au cours du repas</p> <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas remplacer une alimentation variée et saine.</p>   |
| Vitamine C, Calcium, Vitamine D Nutrisanté® (135)    | <p><u>Composition</u> : Vitamine C, calcium, vitamine D</p> <p><u>Dosage</u> : 180 mg vitamine C, 200 mg calcium, 5 µg vitamine D</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé à sucer/croquer</p> <p><u>Indication</u> : Maintien du capital osseux, réduction de la fatigue, protection des cellules du stress oxydatif.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 comprimé/jour le matin</p> <p><u>Remarque</u> : Prendre de manière régulière pour une meilleure efficacité.</p>                                                                                           |
| Calcium, Magnésium, Zinc, Vitamine D3 Vitall+® (171) | <p><u>Composition</u> : Bisglycinate de calcium, Bisglycinate de magnésium, Bisglycinate de zinc, cholécalciferol</p> <p><u>Dosage (par comprimé)</u> : 333 mg de bisglycinate de calcium, 133 mg de bisglycinate de magnésium, 5 mg de bisglycinate de zinc, 2.5 µg/100 UI de cholécalciferol</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p> <p><u>Indication</u> : Réduction de la fatigue et maintien d'une ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 2 comprimés/jour au cours du repas</p> <p><u>Remarque</u> : Réservé aux adultes et adolescents.</p> |
| Calcium corail Vitall+® (173)                        | <p><u>Composition</u> : Calcium corail, oxyde de magnésium marin, cholécalciférol</p> <p><u>Dosage</u> : 360 mg de calcium corail, 90 mg d'oxyde de magnésium marin, 5 µg/200 UI de cholécalciférol</p> <p><u>Forme</u> : Gélules</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale, fonctionnement musculaire normal, fonctionnement normal du système immunitaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 gélules/jour au cours du petit déjeuner</p> <p><u>Remarque</u> : Réservé aux adultes et adolescents.</p>                                 |
| Calcium bisglycinate & citrate Vitall+® (175)        | <p><u>Composition</u> : Bisglycinate de calcium, citrate de calcium</p> <p><u>Dosage</u> : 770 mg de bisglycinate de calcium, 476 mg de citrate de calcium</p> <p><u>Forme</u> : Comprimé</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p><u>Indication</u> : Ossature et dentition normale, bonne fonction neuromusculaire.</p> <p><u>Posologie</u> : 1-4 comprimés/jour</p> <p><u>Remarque</u> : Ne doit pas remplacer une alimentation variée et saine.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ergyostéo® (177)                     | <p><u>Composition</u> : Calcium, zinc, vitamine C, vitamine D3, vitamine E</p> <p><u>Dosage (pour 1 gélule)</u> : 120 mg de calcium, 2 mg de zinc, 30 mg de vitamine C, 2.5 µg de vitamine D3, 5 mg de vitamine E</p> <p><u>Forme</u> : Gélules</p> <p><u>Indication</u> : Formation du collagène et maintien d'une ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 2 gélules /jour</p>                                                                                                                                   |
| Calcium vitamine D3 Superdiet® (179) | <p><u>Composition</u> : Lithothamne (thalle), vitamine D3</p> <p><u>Dosage</u> : 1 219 mg de lithomane pour 4 gélules (dont 360 mg de calcium), 100 UI de vitamine D3</p> <p><u>Forme</u> : Gélule</p> <p><u>Indication</u> : Ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 4 gélules/jour au cours des repas</p>                                                                                                                                                                                                       |
| Calcibiane Pileje® (181)             | <p><u>Composition</u> : Calcium, Manganèse, Vitamine B6, Vitamine D, Vitamine E, Zinc, Silice organique</p> <p><u>Dosage</u> : 800 mg de calcium, 1.75 mg de manganèse, 0.7 mg de vitamine B6, 200 UI de vitamine D, 6 mg de vitamine E, 5 mg de zinc, 35 mg de silice organique (issue de 47 mg de poudre de bambou)</p> <p><u>Forme</u> : Sticks à diluer dans l'eau</p> <p><u>Indication</u> : Maintien d'une ossature normale.</p> <p><u>Posologie</u> : 1 sachet/jour à diluer dans un verre d'eau de 200 ml</p> |

# Table des matières

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| <b>PLAN .....</b>                                          |          |
| <b>LISTE DES ABREVIATIONS .....</b>                        |          |
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                  | <b>1</b> |
| <b>1. L'ostéoporose.....</b>                               | <b>1</b> |
| 1.1. La pathologie .....                                   | 1        |
| 1.1.1. Définition .....                                    | 1        |
| 1.1.2. Physiopathologie .....                              | 1        |
| a) Généralités sur le tissu osseux (3): .....              | 1        |
| b) Les acteurs, la régulation en détail : .....            | 2        |
| L'IGF .....                                                | 2        |
| Les gènes sox5 et sox6 .....                               | 2        |
| Les récepteurs aux œstrogènes : .....                      | 3        |
| L'équilibre RANKL et OPG : .....                           | 3        |
| Le SNS et le gène LRP5 : .....                             | 4        |
| 1.1.3. Types d'ostéoporose .....                           | 5        |
| a) L'ostéoporose post-ménopausique .....                   | 6        |
| b) L'ostéoporose chez l'homme (8) .....                    | 6        |
| c) L'ostéoporose chez le patient jeune .....               | 7        |
| d) L'ostéoporose secondaire.....                           | 7        |
| L'ostéoporose suite à une pathologie .....                 | 7        |
| Ostéoporose suite à l'hypogonadisme masculin.....          | 8        |
| Ostéoporose suite à une hyperparathyroïdie primitive ..... | 8        |
| Ostéoporose suite à une hyperthyroïdie.....                | 8        |
| Ostéoporose suite à un hypercorticisme (10) .....          | 8        |
| L'ostéoporose suite à la prise d'un médicament .....       | 10       |
| Les corticoïdes (9) (11): .....                            | 10       |
| Les anti-aromatases .....                                  | 13       |
| Les agonistes de Gn-rh (ou LH-RH) .....                    | 14       |
| Depo provera® (18).....                                    | 15       |
| Les inhibiteurs de la pompe à proton (19) .....            | 16       |
| Traitements hypocalcémiants .....                          | 17       |
| e) L'ostéoporose liée à la carence en vitamine D .....     | 18       |
| 1.1.4. Facteurs favorisants (8).....                       | 19       |
| a) Facteurs de risque non modifiables .....                | 19       |
| L'âge .....                                                | 19       |
| Les antécédents .....                                      | 19       |
| Le sexe (27) .....                                         | 20       |
| Certaines pathologies : la Polyarthrite rhumatoïde .....   | 20       |
| b) Facteurs de risques modifiables .....                   | 20       |
| Poids et IMC .....                                         | 20       |
| Sédentarité .....                                          | 23       |
| Tabac et alcool .....                                      | 24       |
| Des carences vitamino-calciques (38) .....                 | 24       |
| Certains médicaments .....                                 | 24       |
| 1.1.5. Diagnostic (41) et recherche d'étiologie.....       | 25       |
| a) Examens (41) (42).....                                  | 25       |
| Imagerie (43) .....                                        | 25       |
| Objectifs :                                                | 25       |
| Technique (45): .....                                      | 25       |
| Prise en charge de l'examen (49): .....                    | 27       |
| Dosages de calcium (50).....                               | 27       |
| Dosage 25OHvitamineD (51) .....                            | 28       |
| Dosage PTH (53) .....                                      | 29       |
| Dosage des hormones (testostérone, LH, FSH) .....          | 29       |
| Uries des 24h .....                                        | 30       |
| Dosage TSH (58) .....                                      | 30       |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Créatininémie (59).....                                                            | 31 |
| NFS-plaquettes, VS, électrophorèse des protéines et protéinurie des 24 heures..... | 31 |
| PAL (60).....                                                                      | 31 |
| Anticorps anti-endomysium ou anti-transglutaminase (61) .....                      | 31 |
| Marqueurs biochimiques du remodelage osseux .....                                  | 32 |
| Ostéocalcine (62) .....                                                            | 32 |
| PAL osseuse (63) .....                                                             | 32 |
| CTX et NTX (64) (63) .....                                                         | 32 |
| Evaluation des apports calciques : .....                                           | 32 |
| Exemple de questionnaire : CH d'Amiens et GRIO.....                                | 33 |
| b) Stratégie diagnostique (41) (63) : .....                                        | 34 |
| Stratégie analyses biologiques.....                                                | 34 |
| Démarche diagnostic.....                                                           | 35 |
| 1.1.6. Données épidémiologiques.....                                               | 36 |
| 1.2. Les traitements curatifs .....                                                | 37 |
| 1.2.1. Les différents traitements .....                                            | 37 |
| a) Les bisphosphonates (1) (68) .....                                              | 37 |
| Mécanisme d'action : .....                                                         | 37 |
| Voies d'administration.....                                                        | 38 |
| Précautions d'emplois : .....                                                      | 38 |
| Effets indésirables : .....                                                        | 39 |
| Contre-indications : .....                                                         | 39 |
| Surveillance : .....                                                               | 39 |
| Molécules : .....                                                                  | 40 |
| Conseils aux patients : .....                                                      | 41 |
| b) Le Dénosumab (71).....                                                          | 41 |
| Mécanisme d'action.....                                                            | 41 |
| Indication : .....                                                                 | 41 |
| Voies d'administration et posologies .....                                         | 41 |
| Précautions d'emploi .....                                                         | 41 |
| Effets indésirables.....                                                           | 42 |
| Contre-indications.....                                                            | 42 |
| Surveillance.....                                                                  | 42 |
| Conseils aux patients .....                                                        | 42 |
| Etudes en cours sur l'impact du Dénosumab sur la grossesse et l'allaitement. ....  | 42 |
| c) Le Tériparatide (72) .....                                                      | 43 |
| Mécanisme d'action.....                                                            | 43 |
| Indications .....                                                                  | 43 |
| Voies d'administration et posologie .....                                          | 43 |
| Précautions d'emploi .....                                                         | 43 |
| Effets indésirables.....                                                           | 43 |
| Contre-indications.....                                                            | 44 |
| Surveillance.....                                                                  | 44 |
| Conseils aux patients .....                                                        | 44 |
| d) Le Raloxifène (73).....                                                         | 45 |
| Mécanisme d'action.....                                                            | 45 |
| Indications .....                                                                  | 45 |
| Voies d'administrations et posologie .....                                         | 45 |
| Précautions d'emploi (73).....                                                     | 45 |
| Effets indésirables.....                                                           | 46 |
| Contre-indications.....                                                            | 46 |
| Surveillance.....                                                                  | 47 |
| Conseils aux patients .....                                                        | 47 |
| e) Les traitements hormonaux substitutifs (74) (75) (76) .....                     | 47 |
| Généralités .....                                                                  | 47 |
| Oestrogènes (traitement général) .....                                             | 49 |
| Progestatifs (traitement général) .....                                            | 49 |
| Les associations fixes Oestrogènes/Progestatifs : .....                            | 50 |
| Tibolone (77).....                                                                 | 50 |
| f) Le Romosozumab (78) (79) .....                                                  | 51 |
| Mécanisme .....                                                                    | 51 |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Indication .....                                                                     | 51        |
| Voie d'administration et posologie .....                                             | 51        |
| Précautions d'emploi .....                                                           | 51        |
| Effets indésirables .....                                                            | 51        |
| Contre-indications .....                                                             | 51        |
| Surveillance .....                                                                   | 51        |
| Conseils .....                                                                       | 51        |
| 1.2.2. Stratégies thérapeutiques (14) .....                                          | 52        |
| a) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique sans fractures ..... | 52        |
| b) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose post-ménopausique avec fractures ..... | 54        |
| c) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose masculine (8) .....                    | 56        |
| d) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose de la patiente jeune .....             | 57        |
| e) Stratégie thérapeutique pour l'ostéoporose cortisonique .....                     | 58        |
| <b>2. La prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose .....</b>                | <b>59</b> |
| 2.1. Généralités .....                                                               | 59        |
| 2.1.1. Les différents types de prévention (81) .....                                 | 59        |
| 2.1.2. Le champ d'application de la prévention .....                                 | 59        |
| 2.1.3. Prévention primaire de l'ostéoporose .....                                    | 59        |
| 2.1.4. Prévention secondaire de l'ostéoporose .....                                  | 59        |
| 2.2. Les acteurs dans la prévention de l'ostéoporose .....                           | 60        |
| 2.2.1. Les professionnels de santé .....                                             | 60        |
| a) Le médecin .....                                                                  | 60        |
| b) Le pharmacien .....                                                               | 61        |
| c) L'infirmier(ère) .....                                                            | 62        |
| d) Le kinésithérapeute .....                                                         | 62        |
| e) Nouvel acteur : l'étudiant en service sanitaire .....                             | 63        |
| 2.2.2. Le patient .....                                                              | 63        |
| 2.3. Les moyens de prévention .....                                                  | 64        |
| 2.3.1. Apports nutritionnels .....                                                   | 64        |
| a) La vitamine D .....                                                               | 64        |
| Recommandations d'apports .....                                                      | 64        |
| Les sources .....                                                                    | 65        |
| Rappels sur la carence (52): .....                                                   | 66        |
| Personnes à risque de carence (87): .....                                            | 66        |
| Le risque de surdosage ? .....                                                       | 67        |
| Les apports dans la population française (25): .....                                 | 67        |
| b) Le calcium (88): .....                                                            | 67        |
| Recommandations .....                                                                | 67        |
| Sources .....                                                                        | 68        |
| Carence .....                                                                        | 69        |
| Surdosage .....                                                                      | 69        |
| c) Les aliments à éviter .....                                                       | 69        |
| 2.3.2. Supplémentation .....                                                         | 70        |
| Médicaments et compléments alimentaires .....                                        | 70        |
| a) Supplémentation en vitamine D .....                                               | 71        |
| Principe (92) .....                                                                  | 71        |
| Recommandations .....                                                                | 71        |
| Différents types de vitamine D : .....                                               | 72        |
| Produits .....                                                                       | 72        |
| Prescription .....                                                                   | 73        |
| Dosage préalable .....                                                               | 73        |
| Remboursement .....                                                                  | 73        |
| Contre-indications à la vitamine D .....                                             | 74        |
| Précautions d'emplois liées à la vitamine D .....                                    | 74        |
| Effets indésirables de la vitamine D .....                                           | 74        |
| Surdosage en vitamine D (25) .....                                                   | 75        |
| Interactions avec la vitamine D .....                                                | 75        |
| Quelques chiffres sur la supplémentation en vitamine D .....                         | 76        |
| La place de la vitamine D dans l'immunité .....                                      | 76        |
| b) Supplémentation en calcium .....                                                  | 77        |
| Principe .....                                                                       | 77        |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Recommandations .....                                                    | 77  |
| Différents calciums (149) .....                                          | 78  |
| Produits à base de calcium .....                                         | 80  |
| Prescriptions (dosage préalable, remboursement, quelques chiffres) ..... | 81  |
| Dosage préalable.....                                                    | 82  |
| Remboursement.....                                                       | 82  |
| Contre-indications au calcium.....                                       | 82  |
| Précautions d'emploi du calcium .....                                    | 82  |
| Effets Indésirables du calcium .....                                     | 83  |
| Surdosage en calcium .....                                               | 83  |
| Interactions avec le calcium .....                                       | 84  |
| 2.3.3. L'Education thérapeutique (183) .....                             | 85  |
| a) Généralités .....                                                     | 85  |
| b) Exemple de l'ALCOV .....                                              | 85  |
| En pratique : critères d'inclusion.....                                  | 85  |
| En pratique : le programme .....                                         | 86  |
| Diagnostic éducatif .....                                                | 86  |
| Programme éducatif .....                                                 | 86  |
| Ateliers .....                                                           | 86  |
| 2.3.4. Activité physique .....                                           | 87  |
| a) Généralités et bienfaits.....                                         | 87  |
| Le vieillissement musculaire (186).....                                  | 87  |
| Les bienfaits de l'activité physique .....                               | 87  |
| b) Recommandations .....                                                 | 88  |
| c) Types d'activités .....                                               | 90  |
| Types d'activités physiques réalisables .....                            | 90  |
| Activité physique selon le type de prévention (188).....                 | 92  |
| Prévention pré-fracturaire.....                                          | 92  |
| Prévention suite à une fracture vertébrale .....                         | 92  |
| Prévention suite à une fracture .....                                    | 93  |
| Activité physique selon le profil de l'individu (191) .....              | 93  |
| Chez l'enfant et adolescent .....                                        | 93  |
| Chez la femme ménopausée .....                                           | 93  |
| Chez la personne âgée .....                                              | 93  |
| d) Plans d'actions .....                                                 | 94  |
| e) Ce que montre les études .....                                        | 94  |
| L'impact du Tai chi dans la prévention de l'ostéoporose .....            | 95  |
| 2.3.5. Prévention des chutes.....                                        | 96  |
| a) Généralités .....                                                     | 96  |
| Données chiffrées .....                                                  | 96  |
| Définitions .....                                                        | 96  |
| La chute .....                                                           | 96  |
| Syndrome de désadaptation posturale (186) .....                          | 96  |
| b) Autonomie .....                                                       | 97  |
| Définition de l'autonomie (204) .....                                    | 97  |
| Loi grand âge et autonomie.....                                          | 97  |
| c) Facteurs de risques de chutes .....                                   | 98  |
| Médicaments favorisant le risque de chute .....                          | 99  |
| d) Diagnostic du risque de chute par le professionnel de santé .....     | 99  |
| e) Evaluer la perte d'autonomie .....                                    | 100 |
| ICOPE .....                                                              | 100 |
| Grille AGGIR .....                                                       | 100 |
| f) Prévenir les chutes en pratique .....                                 | 102 |
| La prévention sur plusieurs plans .....                                  | 102 |
| Importance de l'environnement du patient (211) .....                     | 103 |
| Activité physique adaptée (211) .....                                    | 104 |
| g) Plans d'actions .....                                                 | 104 |
| Guide Santé Publique France (212).....                                   | 104 |
| Site Pourbienvieillir.fr.....                                            | 105 |
| Equilibr'Age .....                                                       | 107 |
| Plan antichute des personnes âgées .....                                 | 108 |

|           |                                                                                                                                                                                                                            |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.3.6.    | Exemple du plan Pare à Chute de l'ARS Ile de France (211).....                                                                                                                                                             | 108        |
|           | Arrêt du tabac/alcool .....                                                                                                                                                                                                | 108        |
|           | a) Arrêt du tabac : .....                                                                                                                                                                                                  | 108        |
|           | b) Arrêt de l'alcool : .....                                                                                                                                                                                               | 109        |
| 2.3.7.    | La place de la technologie dans la prévention de l'ostéoporose .....                                                                                                                                                       | 110        |
|           | a) Les applications existantes .....                                                                                                                                                                                       | 110        |
|           | « Voleur d'os » .....                                                                                                                                                                                                      | 110        |
|           | « CarLOS ».....                                                                                                                                                                                                            | 111        |
|           | « OSCare » .....                                                                                                                                                                                                           | 111        |
|           | b) Les avantages et inconvénients des applications .....                                                                                                                                                                   | 112        |
| 2.3.8.    | Campagnes de prévention .....                                                                                                                                                                                              | 112        |
|           | a) Campagne nationale Roadsh'os.....                                                                                                                                                                                       | 112        |
|           | b) Initiative locale : Exemple du Centre Hospitalier Rives de Seine .....                                                                                                                                                  | 113        |
| <b>3.</b> | <b>Etude du rôle des professionnels de santé des Pays de la Loire dans la prévention primaire et secondaire de l'ostéoporose .....</b>                                                                                     | <b>114</b> |
| 3.1.      | Etude du rôle des médecins .....                                                                                                                                                                                           | 114        |
| 3.1.1.    | Objectifs .....                                                                                                                                                                                                            | 114        |
| 3.1.2.    | Matériels et méthodes .....                                                                                                                                                                                                | 114        |
| 3.1.3.    | Résultats.....                                                                                                                                                                                                             | 115        |
|           | a) Age, typologie d'exercice et patientèle .....                                                                                                                                                                           | 115        |
|           | Catégorie d'âge et sexe des médecins ayant répondu à l'enquête .....                                                                                                                                                       | 115        |
|           | Lieu d'exercice des médecins ayant répondu à l'enquête.....                                                                                                                                                                | 115        |
|           | Type d'exercice.....                                                                                                                                                                                                       | 116        |
|           | Pouvez-vous estimer la proportion de votre patientèle atteint d'ostéoporose ayant déjà subi 1 ou plusieurs fractures ?.....                                                                                                | 116        |
|           | Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ? .....                                                                                                         | 116        |
|           | Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ? .....                                                                                                       | 117        |
|           | Le patient jeune (<30 ans) a-t-il une place majeure dans votre patientèle atteinte d'ostéoporose ? .....                                                                                                                   | 117        |
|           | Pouvez-vous estimer le pourcentage de patients avec un traitement préventif de l'ostéoporose, sans avoir eu de fractures ? .....                                                                                           | 117        |
|           | b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose.....                                                                                                                                                                   | 118        |
|           | Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ? .....                                                                                                                                   | 118        |
|           | Comment prévenez-vous l'ostéoporose de vos patients ? .....                                                                                                                                                                | 118        |
|           | Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?.....                                                                                          | 119        |
|           | Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé (médecins, kinés) sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ? ..... | 119        |
|           | Concernant l'interprofessionnalité : pensez-vous qu'elle devrait être favorisée ? .....                                                                                                                                    | 119        |
|           | c) Formations sur la prévention .....                                                                                                                                                                                      | 119        |
|           | A quand remonte votre dernière formation sur l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                                         | 119        |
|           | Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?) .....                                                            | 119        |
| 3.1.4.    | Discussion.....                                                                                                                                                                                                            | 120        |
|           | a) Les médecins ayant répondu.....                                                                                                                                                                                         | 120        |
|           | b) L'ostéoporose dans la patientèle : .....                                                                                                                                                                                | 120        |
|           | c) Les pratiques des médecins .....                                                                                                                                                                                        | 121        |
|           | d) L'interprofessionnalité .....                                                                                                                                                                                           | 121        |
|           | e) Les formations .....                                                                                                                                                                                                    | 122        |
| 3.2.      | Etude du rôle des pharmaciens .....                                                                                                                                                                                        | 123        |
| 3.2.1.    | Objectifs .....                                                                                                                                                                                                            | 123        |
| 3.2.2.    | Matériels et méthodes .....                                                                                                                                                                                                | 123        |
| 3.2.3.    | Résultats.....                                                                                                                                                                                                             | 124        |
|           | a) Age, typologie d'exercice et patientèle .....                                                                                                                                                                           | 124        |
|           | Catégorie d'âge et sexe des pharmaciens ayant répondu à l'enquête .....                                                                                                                                                    | 124        |
|           | Lieu d'exercice des pharmaciens ayant répondu à l'enquête.....                                                                                                                                                             | 124        |
|           | Type d'exercice.....                                                                                                                                                                                                       | 125        |

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| De manière générale, remarquez-vous une augmentation de demande de prévention de l'ostéoporose de la part de vos patients (supplémentation en vitamine D et calcium, conseils) ? .....                                     | 125 |
| De manière générale, avez-vous une augmentation de prescriptions pour la prévention de l'ostéoporose (avant et après la première fracture) ?.....                                                                          | 125 |
| Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ? .....                                                                                                         | 125 |
| Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ? .....                                                                                                       | 126 |
| Le patient jeune (<30 ans) a-t-il une place majeure dans votre patientèle atteinte d'ostéoporose ? .....                                                                                                                   | 126 |
| b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose.....                                                                                                                                                                   | 127 |
| Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ? .....                                                                                                                                   | 127 |
| Comment prévenez-vous l'ostéoporose de vos patients ? .....                                                                                                                                                                | 127 |
| Que pensez-vous des compléments alimentaires contenant du calcium, de la vitamine D seuls ou associés ? .....                                                                                                              | 128 |
| Etes-vous impliqué dans la prévention des chutes chez la personne âgée (analyse des traitements à risque de potentialiser des chutes, conseils sur l'aménagement du domicile) ? .....                                      | 128 |
| c) Place du patient et autres professionnels de santé .....                                                                                                                                                                | 129 |
| Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?.....                                                                                          | 129 |
| Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé (médecins, kinés) sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ? ..... | 129 |
| Concernant la prise en charge interprofessionnelle sur l'ostéoporose : .....                                                                                                                                               | 129 |
| d) Formations sur la prévention .....                                                                                                                                                                                      | 130 |
| A quand remonte votre dernière formation sur l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                                         | 130 |
| Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?) .....                                                            | 130 |
| 3.2.4. Discussion.....                                                                                                                                                                                                     | 131 |
| a) Les pharmaciens ayant répondu.....                                                                                                                                                                                      | 131 |
| b) L'ostéoporose dans la patientèle .....                                                                                                                                                                                  | 131 |
| c) Les pratiques des pharmaciens .....                                                                                                                                                                                     | 132 |
| d) L'interprofessionnalité .....                                                                                                                                                                                           | 133 |
| e) Les formations .....                                                                                                                                                                                                    | 133 |
| 3.3. Etude du rôle des kinésithérapeutes .....                                                                                                                                                                             | 134 |
| 3.3.1. Objectifs .....                                                                                                                                                                                                     | 134 |
| 3.3.2. Matériels et méthodes .....                                                                                                                                                                                         | 134 |
| 3.3.3. Résultats.....                                                                                                                                                                                                      | 135 |
| a) Age, typologie d'exercice et patientèle .....                                                                                                                                                                           | 135 |
| Comment êtes-vous concerné par la prévention de l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                                      | 135 |
| Pouvez-vous estimer la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                               | 135 |
| Dans votre pratique professionnelle : pouvez-vous estimer la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose ? .....                                                                                                       | 135 |
| Les patients sont-ils le plus souvent orientés par un autre professionnel de santé ou est-ce une demande spontanée de leur part ? .....                                                                                    | 135 |
| b) Votre activité et la prévention de l'ostéoporose.....                                                                                                                                                                   | 135 |
| Accordez-vous de l'importance à la prévention de l'ostéoporose dans votre métier ? .....                                                                                                                                   | 135 |
| Effectuez-vous la prévention de fractures ?.....                                                                                                                                                                           | 135 |
| Pouvez-vous décrire les moyens mis en place pour prévenir l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                            | 136 |
| Pouvez-vous décrire le type d'exercices réalisables afin de prévenir l'ostéoporose ? .....                                                                                                                                 | 136 |
| Estimez-vous avoir un rôle crucial dans la prévention des chutes chez la personne âgée ? .....                                                                                                                             | 136 |
| c) Place du patient et autres professionnels de santé .....                                                                                                                                                                | 136 |
| Percevez-vous le patient comme plus impliqué dans la prévention de l'ostéoporose qu'auparavant ? Comment le remarquez-vous ?.....                                                                                          | 136 |
| Concernant l'interprofessionnalité : êtes-vous souvent amené à communiquer/travailler avec d'autres professionnels de santé que des kinés sur le thème de la prévention de l'ostéoporose plus particulièrement ? .....     | 136 |
| Concernant l'interprofessionnalité : .....                                                                                                                                                                                 | 137 |
| d) Formations sur la prévention .....                                                                                                                                                                                      | 137 |

|                                                                                                                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Avez-vous bénéficié de formation sur la prévention/la prévention de l'ostéoporose au cours de votre cursus ou lors de formations continues ? .....                                  | 137        |
| Si oui, quand ? .....                                                                                                                                                               | 137        |
| Ressentez-vous le besoin d'avoir une formation continue sur la prévention de l'ostéoporose et même de la prévention en général ? (Oui ? Non ? Pourquoi ?) .....                     | 137        |
| <b>3.3.4. Discussion.....</b>                                                                                                                                                       | <b>137</b> |
| <b>3.4. Discussion sur les trois enquêtes.....</b>                                                                                                                                  | <b>139</b> |
| <b>4. Rôle du pharmacien d'officine et de l'interprofessionnalité dans la prévention de l'ostéoporose au sein du système de soin et propositions de pistes d'amélioration .....</b> | <b>140</b> |
| 4.1. Rôle du pharmacien d'officine dans la prévention de l'ostéoporose .....                                                                                                        | 140        |
| 4.1.1. Conseil à l'officine : informer et prévenir .....                                                                                                                            | 140        |
| 4.1.2. Suivi .....                                                                                                                                                                  | 141        |
| 4.1.3. Orientation dans le système de soin .....                                                                                                                                    | 141        |
| 4.2. Rôle complémentaire des professionnels de santé au sein du système de soin .....                                                                                               | 142        |
| 4.3. Propositions de pistes d'améliorations .....                                                                                                                                   | 143        |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>                                                                                                                                                           | <b>147</b> |
| <b>ANNEXES .....</b>                                                                                                                                                                | <b>162</b> |
| Annexe 1 : Questionnaire « Calcul des apports calciques quotidiens » - GRIO et CHU d'Amiens .....                                                                                   | 162        |
| Annexe 2 : Médicaments contenant de la vitamine D .....                                                                                                                             | 164        |
| Annexe 3 : Compléments alimentaires contenant de la vitamine D .....                                                                                                                | 173        |
| Annexe 4 : Médicaments contenant du calcium .....                                                                                                                                   | 177        |
| Annexe 5 : Compléments alimentaires contenant du calcium .....                                                                                                                      | 184        |
| <b>TABLE DES MATIERES .....</b>                                                                                                                                                     | <b>187</b> |
| <b>TABLE DES ILLUSTRATIONS .....</b>                                                                                                                                                | <b>194</b> |
| <b>TABLE DES TABLEAUX .....</b>                                                                                                                                                     | <b>197</b> |

# Table des illustrations

|                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Schéma représentant le remodelage osseux (4).....                                                                                                                                         | 1  |
| Figure 2 : Schéma représentant l'équilibre RANKL et OPG (5). ..                                                                                                                                      | 3  |
| Figure 3 : Schéma représentant le rôle de LRP5, Wnt et la bétacaténine dans la formation osseuse (6). ..                                                                                             | 4  |
| Figure 4 : Graphique représentant l'évolution de la masse osseuse au cours du temps chez la femme (Source : Hôpital de la Tour (2)).....                                                             | 6  |
| Figure 5 : schéma représentant l'impact des glucocorticoïdes sur l'os (10) .....                                                                                                                     | 8  |
| Figure 6 : Schéma représentant des différents mécanismes des corticoïdes influençant sur l'ostéoporose (14).....                                                                                     | 11 |
| Figure 7 : Schéma représentant le mécanisme d'actions des agonistes de la Gn-rh dans le traitement du cancer du sein au cours du temps. (source : pharmacomedicale.org (17)) .....                   | 14 |
| Figure 8 : Schéma représentant le mécanisme d'actions des agonistes de la Gn-rh dans le traitement du cancer de la prostate au cours du temps. (source : pharmacomedicale.org (17)) .....            | 14 |
| Figure 9 : Schéma du mécanisme de la vitamine D, Source : Vitamine D chez la personne âgée : pourquoi ? Quand ? Comment ? (8) (24) .....                                                             | 18 |
| Figure 10 : Indice de Masse Corporel (Source : Centre Médico-Chirurgical de l'Obésité en Charente (29)) .....                                                                                        | 21 |
| Figure 11 : Graphique représentant l'évolution des différents types de masse du corps au cours du temps (31).....                                                                                    | 21 |
| Figure 12 : Graphique représentant l'évolution du risque de fracture selon l'IMC (31). .....                                                                                                         | 23 |
| Figure 13 : exemple d'appareil de mesure de DMO (46) .....                                                                                                                                           | 26 |
| Figure 14 : interprétation des résultats de DMO .....                                                                                                                                                | 26 |
| Figure 15 : Exemple de tableau représentant les intervalles de références des concentrations en calcium dans le sang et les urines – Biolabo SAS .....                                               | 28 |
| Figure 16 : Exemple de résultat au questionnaire « Calcul des apports calciques quotidiens » du GRIQ (65) .....                                                                                      | 33 |
| Figure 17 : Exemple de stratégie de diagnostic d'ostéoporose (Conseil Scientifique – Gt laboratoire (63)) .....                                                                                      | 34 |
| Figure 18 : Schéma représentant le mécanisme d'action des bisphosphonates dans la formation osseuse. (Schéma réalisé à partir du cours « Physiopathologie de l'os et traitement » (69)).....         | 38 |
| Figure 19 : Schéma représentant le mécanisme d'action des bisphosphonates dans l'apoptose des ostéoclastes. (Schéma réalisé à partir du cours « Physiopathologie de l'os et traitement » (69)) ..... | 38 |
| Figure 20 : arbre décisionnel de la stratégie thérapeutique concernant la ménopause (76).....                                                                                                        | 48 |
| Figure 21 : arbre de décision sur la stratégie thérapeutique ostéoporose post-ménopausique sans fracture (source : Vidal) .....                                                                      | 52 |
| Figure 22 : arbre de décision de la stratégie thérapeutique ostéoporose post-ménopausique avec fractures (source : VIDAL) .....                                                                      | 54 |
| Figure 23 : Récapitulatif des bénéfices de la prévention des chutes d'après l'étude HAPPIER (2012) réalisée par l'Institut national des politiques publiques (207) .....                             | 98 |

|                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 24 : Tableau représentant diverses actions réalisables afin de répondre aux objectifs du plan anti-chutes (207) .....                             | 102 |
| Figure 25 : Prévenir les chutes en 18 points (source : Guide « Bouger en toute sérénité : prévenir les chutes dans la vie quotidienne »(212)) .....      | 104 |
| Figure 26 : Extrait de la cartographie des ateliers aux alentours de Nantes, Angers, Cholet, Le Mans ..                                                  | 105 |
| Figure 27 : Exemple d'atelier proposé sur le thème de la prévention des chutes, Saint-Prouant (85110) .....                                              | 106 |
| Figure 28 : Dépliant Equilibr'Age réalisé par Kiné France Prévention (Source : Kiné Frane Prévention) ..                                                 | 107 |
| Figure 29 : Test de Fagerström (source : tabac-info-services (214)) .....                                                                                | 109 |
| Figure 30 : Visuel de l'application « Voleur d'os » .....                                                                                                | 110 |
| Figure 31 : Visuel de l'application « CarlOs » .....                                                                                                     | 111 |
| Figure 32 : Visuel de l'application « OSCare » .....                                                                                                     | 111 |
| Figure 33 : Affiche de campagne de prévention Roadsh'os (AFLAR et AMGEN) (216) .....                                                                     | 113 |
| Figure 34 : Ensemble des ateliers proposés par le CHRDS à l'occasion de la journée mondiale de l'ostéoporose le 21/10/2022 à Bois-Colombes (92270) ..... | 113 |
| Figure 35 : Graphique représentant l'âge des médecins ayant répondu à l'enquête .....                                                                    | 115 |
| Figure 36 : représentant le sexe des médecins ayant répondu à l'enquête .....                                                                            | 115 |
| Figure 37 : Graphique représentant le pourcentage de médecins des différents départements ayant répondu .....                                            | 115 |
| Figure 38 : Graphique représentant la répartition dans les typologies de ville des médecins ayant répondu .....                                          | 116 |
| Figure 39 : Schéma représentant les estimations concernant le pourcentage de la patientèle ayant déjà subi 1 fracture ou plus .....                      | 116 |
| Figure 40 : Graphique représentant les estimations concernant le pourcentage de la population féminine touchée par l'ostéoporose .....                   | 117 |
| Figure 41 : Graphique représentant les estimations de patient ayant un traitement préventif de l'ostéoporose sans avoir subi de fracture .....           | 117 |
| Figure 42 : Graphique représentant l'importance accordée par les médecins à la prévention de l'ostéoporose .....                                         | 118 |
| Figure 43 : Graphiques représentant les fréquences d'emploi des différents moyens de prévention par les médecins ayant répondu .....                     | 118 |
| Figure 44 : Graphique représentant l'âge des pharmaciens ayant répondu à l'enquête .....                                                                 | 124 |
| Figure 45 : Graphique représentant le sexe des pharmaciens ayant répondu à l'enquête .....                                                               | 124 |
| Figure 46 : Graphique représentant le pourcentage de pharmaciens des différents départements ayant répondu .....                                         | 124 |
| Figure 47 : Graphique représentant la répartition dans les typologies de ville des pharmaciens ayant répondu .....                                       | 125 |
| Figure 48 : Graphique représentant une estimation de la proportion d'hommes touchés par l'ostéoporose .....                                              | 125 |
| Figure 49 : Graphique représentant une estimation de la proportion de femmes touchées par l'ostéoporose .....                                            | 126 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 50 : Graphique représentant l'importance accordée à la prévention de l'ostéoporose par les pharmaciens .....                     | 127 |
| Figure 51 : Graphiques représentant les fréquences d'emploi des différents moyens de prévention par les pharmaciens ayant répondu ..... | 127 |
| Figure 52 : Mind map reprenant les remarques sur les compléments alimentaires apportées par les pharmaciens .....                       | 128 |
| Figure 53 : Graphique représentant les taux de fréquence d'interaction avec les autres professionnels de santé du système de soin. .... | 129 |
| Figure 54 : Graphique représentant le laps de temps entre la dernière formation sur l'ostéoporose jusqu'à aujourd'hui .....             | 130 |
| Figure 55 : Mind map représentant les moyens de prévention de l'ostéoporose par un kinésithérapeute .....                               | 136 |

# Table des tableaux

|                                                                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 1 : Recommandations de traitements anti-ostéoporotiques dans le cadre d'une corticothérapie sont les suivants (source : Ostéoporose – Prise en charge , VIDAL (12)) .....                                                      | 12  |
| Tableau 2 : Exemple de stratégie de diagnostic d'ostéoporose (Laboratoire d'analyse Ketterhill) (41) ...                                                                                                                               | 35  |
| Tableau 3 : Tableau récapitulatifs des molécules de bisphosphonates existantes .....                                                                                                                                                   | 40  |
| Tableau 4 : Tableau récapitulatif concernant les œstrogènes dans la prise en charge de la ménopause ..                                                                                                                                 | 49  |
| Tableau 5 : Tableau récapitulatif concernant les progestatifs dans la prise en charge de la ménopause ..                                                                                                                               | 49  |
| Tableau 6 : Tableau récapitulatif concernant les associations œstrogènes/progestatifs dans la prise en charge de la ménopause.....                                                                                                     | 50  |
| Tableau 7 : Tableau récapitulatif simplifié des conditions de choix de traitement médicamenteux .....                                                                                                                                  | 53  |
| Tableau 8 : Tableau récapitulatif simplifié des conditions pouvant induire le choix d'un traitement médicamenteux .....                                                                                                                | 55  |
| Tableau 9 : Tableau récapitulatif des traitements indiqués dans le traitement l'ostéoporose masculine ..                                                                                                                               | 56  |
| Tableau 10 : Tableau récapitulatif des examens biologiques à rechercher selon les causes potentielles ..                                                                                                                               | 57  |
| Tableau 11 : Tableau récapitulatif des traitements à instaurer selon les critères, dans le cadre d'ostéoporose cortisonique .....                                                                                                      | 58  |
| Tableau 12 : Tableau des apports suffisants journaliers en vitamine D recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe (84) .....                                                                                              | 64  |
| Tableau 13 : Tableau présentant les recommandations d'apports nutritionnels en vitamine D selon l'âge et le sexe (Source : Recomédicales.fr) (52).....                                                                                 | 65  |
| Tableau 14 : tableau des apports suffisants journaliers en calcium recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe (89) .....                                                                                                 | 68  |
| Tableau 15 : tableau des apports suffisants journaliers en calcium recommandés par l'ANSES selon catégorie d'âge et de sexe .....                                                                                                      | 77  |
| Tableau 16 : Tableau récapitulatif des différents types de calcium .....                                                                                                                                                               | 79  |
| Tableau 17 : Tableau des principaux médicaments à base de calcium existants .....                                                                                                                                                      | 80  |
| Tableau 18 : Tableau des principaux compléments alimentaires à base de calcium existants .....                                                                                                                                         | 81  |
| Tableau 19 : Tableau récapitulatif des activités recommandés par l'OMS pour les enfants .....                                                                                                                                          | 89  |
| Tableau 20 : Tableau récapitulatif des activités recommandés par l'OMS pour les adultes .....                                                                                                                                          | 90  |
| Tableau 21 : Tableau représentant des exemples de méthodes pour évaluer la perte de capacités intrinsèques primordiales du patient, issus des recommandations disponibles sur le site de la Fédération des Centres Mémoire (209) ..... | 100 |
| Tableau 22 : Tableau récapitulant des variables discriminantes et administratives de la grille AGGIR ...                                                                                                                               | 101 |

**BERTOLOTTO Sophie****Ostéoporose, prévention primaire et secondaire : Etat des lieux auprès des professionnels de santé des Pays de la Loire et propositions de pistes d'amélioration.****A. Introduction**

L'ostéoporose est une pathologie qui touche 39% des femmes de plus de 65 ans et 4 à 6% des hommes de plus de 50 ans. Elle cause environ 400 000 chutes par an.

**B. Sujets et Méthodes**

Après l'étude de la physiopathologie, des facteurs de risques et traitements proposés, l'analyse des réponses aux questionnaires transmis aux professionnels a permis d'évaluer la place de la prévention de l'ostéoporose dans l'exercice des professionnels de santé des Pays de la Loire. Des pistes d'amélioration sont alors proposées.

**C. Résultats et Discussions**

Les réponses confirment que l'ostéoporose concerne un pourcentage non négligeable de la population, notamment les femmes. Les différents professionnels s'estiment plus ou moins impliqués dans la prévention de l'ostéoporose. Cependant, un essor de l'intérêt pour la prévention de celle-ci est constaté. Cette étude montre que les moyens de prévention sont divers selon les professionnels et évoque leur souhait d'avoir plus d'informations sur la prévention de l'ostéoporose.

**D. Conclusion**

Prévenir l'ostéoporose est essentiel au « bien vieillir » en autonomie. Des pistes d'amélioration doivent être proposées afin de sensibiliser davantage les professionnels de santé et les patients à prévenir le risque d'ostéoporose au plus tôt.

**Mots-clés : Ostéoporose, Chutes, Fractures, Prévention, Professionnels de santé, Enquête, Autonomie, Pistes d'amélioration, Médicaments**

**Osteoporosis, primary and secondary prevention : Assessment with health professionals in Pays de la Loire and proposals for improvements.****A. Introduction**

Osteoporosis is a condition that affects 39% of women over the age of 65 and 4 to 6% of men over 50. It causes approximately 400,000 falls per year.

**B. Subjects and Methods**

After studying the physiopathology, risk factors and proposed treatments, the analysis of the answers to the questionnaires sent to the professionals made it possible to evaluate the place of osteoporosis prevention in the practice of the health professionals of the Pays de la Loire. Avenues for improvement are then proposed.

**C. Results and Discussion**

The responses confirm that osteoporosis affects a significant percentage of the population, particularly women. The various professionals feel more or less involved in the prevention of osteoporosis. However, there is a growing interest in the prevention of osteoporosis. This study shows that the means of prevention are diverse according to the professionals and evoke their wish to have more information on osteoporosis prevention.

**D. Conclusion**

Preventing osteoporosis is essential for "aging well" in autonomy. Ways to improve must be proposed in order to increase awareness among health professionals and patients to prevent the risk of osteoporosis as early as possible.

**Keywords : Osteoporosis, Falls, Fractures, Prevention, Healthcare professionals, Survey, Autonomy, Areas for improvement, Medicine**