

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

\*\*\*\*\*

UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHES EN

SCIENCES ET TECHNIQUES

\*\*\*\*\*

GENIE BIOLOGIQUE

N° d'ordre.....

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

SOURO SANOU

\*\*\*\*\*

COORDONNEES DE LA STRUCTURE

01 B.P. 676 BOBO-DIOULASSO

\*\*\*\*\*



**RAPPORT DE FIN DE CYCLE**

*Pour obtenir la*

**LICENCE PROFESSIONNELLE DE GENIE BIOLOGIQUE**

*Spécialité: Analyses Biologiques*

*Présentée par*

**KAGAMBEGA Emmanuel**

**SUR LE THEME**

**EVALUATION BIOLOGIQUE DE LA DENUTRITION  
PROTEINO-ENERGETIQUE CHEZ LES PERSONNES  
RETRAITEES DANS LA VILLE DE BOBO-DIOULASSO**

**Maître de stage** : Docteur Ollo DA

**Directeur de rapport** : Docteur Wilfried TRAORE

**Année universitaire : 2014-2015**

## DEDICACE

Je dédie ce travail à :

- ✓ *Tous ceux qui ont contribué à mon éducation et à ma formation ;*
- ✓ *mes chers parents KAGAMBEGA Yembi et KABORE Antoinette.*

Merci pour la vie que vous m'avez donnée. Chers parents, vous m'avez toujours donné et consacré le meilleur de vous-même. Je vous offre ce travail en signe de reconnaissance et comme récompense pour tous les efforts que vous m'avez toujours consentis. Santé et longévité à vous.

- ✓ *A mes frères et sœurs*

Nous menons le même combat, celui de ne pas décevoir nos parents. Vous m'avez soutenu durant toutes ces années d'apprentissage. Veuillez trouver ici l'expression d'une profonde reconnaissance. Soyons d'avantage unis.

- ✓ *A toute ma promotion*

En souvenir des moments de joie et d'épreuves que nous avons traversés ensemble. Puisse la vie nous garder unis et solidaires.

## REMERCIEMENTS

Mes vifs et sincères remerciements :

- ✓ *A Docteur Wilfried TRAORE* pour la confiance que vous m'avez accordée en acceptant d'encadrer ce travail et la disponibilité dont vous avez fait preuve.
- ✓ *A Docteur Ollo DA chef de service de biochimie* qui m'a accueilli au service de biochimie et avec vous j'ai beaucoup appris. Merci pour le temps consacré à mon encadrement du début à la fin du stage.
- ✓ *A Docteur Sanata BAMBA chef du département du laboratoire d'analyses du CHUSS* pour m'avoir permis de travailler dans son département.
- ✓ *Aux Docteurs Emmanuel ZONGO et Wilfried BAZIE* pour leurs conseils et leur soutien moral.
- ✓ *A monsieur Abdoulaye SEMDE et monsieur Yourbié KAFANDO* pour leurs soutiens financiers.
- ✓ *A monsieur Foulazou TIAWARA, monsieur Martin KAMBOU, monsieur Dieudonné SANOU, monsieur Pon Noel BARRO* du service de biochimie pour leur franche collaboration.
- ✓ *A tous les techniciens biomédicaux du laboratoire du CHUSS* pour leurs soutiens multiformes.
- ✓ *A tout le personnel de l'UFR/ST de l'université polytechnique de Bobo-Dioulasso* pour la formation qu'ils nous ont donné durant ces trois ans à l'UPB.
- ✓ *Aux membres du jury* pour avoir accepté de juger le présent travail.
- ✓ *A mes camarades de l'UCAO, mademoiselle Inès Géraldine PARE et monsieur Saturnin YELBI* pour leurs soutiens.

A tous ceux qui m'ont apporté une aide quelconque et dont les noms n'ont pas pu être cités.

## Sommaire

Introduction générale.....	8
Objectifs de l'étude .....	9
CHAPITRE I. Généralités sur la dénutrition protéino-énergétique.....	10
I.    Epidémiologie.....	10
II.   Physiopathologie .....	11
1.   Evaluation de la dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée .....	11
2.   Marqueurs de la dénutrition .....	11
2.1    Albumine .....	11
2.2    Transthyréline ou préalbumine .....	12
2.3    Protéine vectrice du rétinol (PVR).....	12
3.   Protéines de la réaction inflammatoire .....	13
3.1.   Protéine c-réactive (PCR).....	13
3.2.   Orosomucoïde .....	13
3.3.   Haptoglobine .....	13
4.   Index des marqueurs biochimiques .....	13
CHAPITRE II. Méthodologie .....	15
I.    Structure d'accueil de l'étude .....	15
II.   Matériel .....	15
1.   Population d'étude.....	15
2.   Considérations éthiques.....	15
A.   Matériel biologique .....	15
B.   Matériel technique.....	15
III.  Méthodes .....	16
1.   Analyses biologiques .....	16
2.   Analyse des données .....	17
3.   Critères de diagnostique .....	17
CHAPITRE III. Résultats et discussion .....	18
I.    Résultats .....	18
1.   Caractéristiques de la population d'étude .....	18
2.   Prévalence de l'obésité .....	18
3.   Prévalence de la dénutrition .....	19
4.   Prévalence des différents types de dénutrition.....	19
5.   Risque de complications liées à la dénutrition.....	20
II.   Discussion.....	21
1.   Limites de l'étude .....	21
2.   Prévalence de la dénutrition protéino-énergétique .....	21
3.   Fréquence de la dénutrition modérée et sévère .....	22

4. Risques de complication liés à la dénutrition..... 23

Conclusion .....24

Recommandations.....24

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....26

## **Liste des abréviations :**

**CNANES:** comité national de l'alimentation et de la nutrition des établissements de santé

**DPE:** dénutrition protéino-énergétique

**EHPAD:** établissement hébergeant des personnes âgées dénutris

**Hapto:** haptoglobine

**HAS:** haute autorité de santé

**IMC:** indice de masse corporelle

**IRN:** index de risque nutritionnel

**IRNG:** index de risque nutritionnel gériatrique

**MSBF:** ministère de la santé du Burkina Faso

**OMS:** organisation mondiale de la santé

**Oroso:** orosomucoïde

**PA:** personne âgée

**PCR:** protéine c- réactive

**PVR:** protéine vectrice du rétinol

**TTR:** transthyrétine

**UCAO:** université catholique d'Afrique de l'ouest

**UMVF:** université médicale virtuel francophone

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Marqueurs biologiques de l'état nutritionnel.....	12
<b>Tableau 2:</b> Effectif et fréquence des retraités selon la profession.....	18
<b>Tableau 3:</b> Prévalence des différents types d'obésité.....	19
<b>Tableau 4:</b> Prévalence de dénutrition protéino-énergétique.....	19
<b>Tableau 5:</b> Fréquence des types de dénutrition.....	20
<b>Tableau 6:</b> Proportion des différents risque de complications liées à la dénutrition.....	20

## Résumé

L'état nutritionnel de la personne âgée conditionne fortement son état de santé. Deux cadres étiologiques souvent intrinsèques sont responsables de la dénutrition chez la personne âgée : l'apport nutritionnel insuffisant et l'hypercatabolisme. Un diagnostic précoce et une prise en charge adaptée permettent de lutter contre cette pathologie. Une étude prospective a été menée chez 106 personnes âgées d'au moins 50 ans et retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso. L'objectif principal était d'évaluer biologiquement l'état nutritionnel chez des personnes retraitées en effectuant le dosage des paramètres biochimiques notamment l'albumine et la préalbumine. C'est ainsi que dans notre étude tous les sujets étaient exempts de dénutrition chronique. 80,2% étaient considérés comme dénutris aigus dont 11,3% de dénutris modérés et 68,9% de dénutris sévères. Les risques de complication en particulier infectieux liés à la dénutrition aigue sévère représentaient 4,1%. Parmi ces patients à risque 2,7% présentaient un risque faible de complication et 1,4% en situation de risque modéré de complication. Aucun cas de risque de morbi-mortalité lié à la dénutrition n'a été enregistré du fait d'une albuminémie normale chez tous les sujets. Les examens biologiques tel que l'albumine, la préalbumine, la PCR, l'haptoglobine, l'orosomucoïde sont également nécessaires pour apprécier l'aspect endogène ou exogène de la dénutrition.

**Mots clés :** dénutrition, évaluation, Personne âgée, risque de complication,



## Introduction générale

La dénutrition est un état pathologique provoqué par l'inadéquation persistante entre les besoins métaboliques de l'organisme et la biodisponibilité en énergie, en protéines et/ou en micronutriments (CNANES, 2007). Elle résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins de l'organisme et favorise la morbidité chez la personne âgée. La dénutrition, protéino-énergétique expose la personne âgée aux infections (MSBF, 2012). Elle entraîne des pertes tissulaires appelées sarcopénie notamment aux dépens de la masse musculaire. La sarcopénie expose à un risque de chute (Riaudel *et al.*, 2011). La dénutrition est aggravée par les facteurs organiques comme la baisse du goût, la perte dentaire et les facteurs sociaux tels que l'isolement, l'ennui, la diminution des revenus, l'ignorance des besoins par l'entourage (MSBF, 2012). La prévalence de la dénutrition augmente avec l'âge et touche entre 4 et 10% des personnes âgées vivant à domicile au monde (Riaudel *et al.*, 2011). La haute autorité de santé française (HAS) avance une prévalence nationale de la dénutrition des personnes âgées comprise entre 15% et 38% (HAS, 2016). Au Burkina Faso, les problèmes spécifiques de santé des personnes âgées sont dominés par la dénutrition, la dépression, la chute, les démences (MSBF, 2012). Selon ces auteurs, 15% des personnes âgées sont victimes d'au moins une ou plusieurs chutes dans l'année. Certaines chutes causées par la dénutrition entraînent des fractures qui représentent une source importante de handicap et d'incapacité. Avec le diagnostic tardif de la dénutrition, on constate la survenue des complications qui augmentent la morbidité et la mortalité chez la personne âgée. Ainsi, éviter ces complications nécessite un diagnostic précoce et une prise en charge adaptée. Au Burkina Faso, des travaux ont déjà porté sur la dénutrition chez les enfants (Ouépaké *et al.*, 2007). Mais la dénutrition n'est pas uniquement le problème des enfants. Elle touche également les personnes âgées. C'est dans cette optique que la présente étude intitulée évaluation biologique de la dénutrition protéino-énergétique chez les personnes retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso a été menée. L'étude a porté sur cette population car la vie post retraite est souvent une période où surviennent les facteurs psycho-socio-environnementaux comme les difficultés financières, la dépression, l'isolement social, le changement des habitudes de vie. Ces facteurs sont aggravés par l'insuffisance voir l'inexistence des mesures d'accompagnements et une faible pension de retraite.

## Objectifs de l'étude

### ❖ Objectif général

- L'objectif général était d'évaluer les paramètres biochimiques de l'état nutritionnel chez des personnes âgées retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso afin de corroborer ou de proposer le marqueur lié au risque de complication en cas de dénutrition protéino-énergétique.

### ❖ Les objectifs spécifiques étaient de :

- Déterminer la prévalence de la dénutrition protéino-énergétique chez des personnes âgées retraitées
- Déterminer la fréquence de la dénutrition modérée celle de la dénutrition sévère chez des personnes âgées retraitées
- Evaluer le risque de complication lié à la dénutrition chez des personnes âgées retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso.

Après les généralités sur la dénutrition protéino-énergétique en chapitre I, sera présentée la méthodologie adoptée en chapitre II. Enfin les résultats auxquels nous sommes parvenus feront l'objet d'une discussion en chapitre III et nous terminerons par une conclusion avec des suggestions

# CHAPITRE I. Généralités sur la dénutrition protéino-énergétique

La dénutrition protéino-énergétique est définie comme une carence d'apport en protéines et en énergie (Riaudel *et al.*, 2011) qui entraîne des perturbations cliniques et biologiques. Cette carence est le résultat d'une insuffisance d'apports nutritifs ou d'un hypercatabolisme (Manckoundia, 2015). Chez la personne âgée, la dénutrition entraîne ou aggrave un état de fragilité ou de dépendance (HAS, 2007). Selon le découpage des tranches d'âges de l'OMS, une personne âgée est une personne ayant un âge supérieur ou égale à 60 ans (MSBF, 2012). Toutefois dans le contexte socioculturel africain et notamment burkinabè, la notion de personne âgée revêt une signification multidimensionnelle qui varie en fonction des milieux et des cultures. Dans ce document, la "personne âgée" est considérée comme toute personne dont l'âge est supérieur ou égal à 50 ans

## I. Epidémiologie

Le signe clinique principal qui traduit la dénutrition protéino-énergétique est l'amaigrissement. Deux grands cadres étiologiques souvent intrinsèques sont responsables de la dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée :

Les apports alimentaires insuffisants sont la cause fréquente de malnutrition protéino-énergétique. En plus, d'autres facteurs interviennent dans la malnutrition chez la personne âgée. Il s'agit notamment de facteurs sociaux tels que le manque d'interactions, la diminution des ressources financières..., des troubles physiques dont la déglutition ou mastication altérée, le déficit moteur,... Avec l'âge, le vieillissement de l'organisme induit des troubles cognitifs tels que la dépression, la démence..., physiologiques dont la chute des dents, les maladies gastriques..., qui associés à la polymédication vont fortement amplifier la malnutrition.

L'hypercatabolisme dans les conditions physiologiques est déclenché par une pathologie, une destruction ou une réparation tissulaire. L'hypercatabolisme correspond à une augmentation aiguë ou chronique des besoins nutritionnels. La polypathologie fréquemment observée chez les personnes âgées entraîne une hausse anormale de l'hypercatabolisme. Différentes pathologies vont aggraver l'hypercatabolisme chez ces patients fragiles. Il s'agit des pathologies telles que les infections, les cancers et de façon générale tous les états inflammatoires comme le rhumatisme ou les escarres.

La dénutrition est la première cause d'immunodéficience au monde (Manckondia, 2015). Les infections vont de même favoriser l'hypercatabolisme entraînant ainsi une dénutrition protéino-énergétique qui à son tour aggrave le déficit immunitaire débouchant sur d'autres parasitoses. D'autres situations comme des défaillances d'organes essentiellement cardiaque et respiratoire, ou des désordres hormonaux comme lors d'une hyperthyroïdie, sont à l'origine d'une augmentation des dépenses énergétiques par hypercatabolisme.

## **II. Physiopathologie**

C'est dans le foie que s'effectue la synthèse des protéines marqueurs de la nutrition et celles de la réponse inflammatoire. La synthèse des protéines sécrétées par le foie est beaucoup plus rapide que celle observée dans la plupart des autres tissus. Pour cette raison toute baisse de la biodisponibilité en acides aminés est responsable d'une diminution des synthèses protéiques hépatiques et par conséquent une diminution de leurs concentrations plasmatiques. En situation de dénutrition, la concentration plasmatique de ces protéines diminue. De plus comme ces protéines sont synthétisées par le foie, leurs concentrations diminuent en cas d'insuffisance hépatocellulaire, indépendamment de l'état nutritionnel.

### **1. Evaluation de la dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée**

L'anthropométrie est une méthode non invasive et peu coûteuse pour l'évaluation de l'état nutritionnel d'un individu ou d'une population (HAS, 2007). Les mesures anthropométriques à travers l'indice de masse corporel (IMC), pli cutané, circonférence des membres permettent de quantifier la dénutrition et d'en définir la gravité. En raison d'un manque de matériel, certains de ces paramètres dont le pli cutané, la circonférence des membres n'ont pas été pris en compte dans le présent travail.

Le dosage des protéines marqueurs de l'état nutritionnel permet donc d'évaluer un état de dénutrition. En matière de diagnostic biologique on distingue pour l'instant, seulement les 4 principaux marqueurs qui sont l'albumine, la transthyrétine (TTR), la protéine vectrice du rétinol (PVR) et la transferrine (Fuhman *et al.*, 2004). Par manque total de spécificité, la transferrine n'est pas utilisée dans le dosage. Quant à la protéine vectrice du rétinol (RBP), même si sa concentration est très bien corrélée à celle de la transthyrétine (TTR) son dosage est par contre moins spécifique et coûteux. En pratique il est indispensable de doser la protéine c-réactive (PCR) en parallèle de l'albumine et la transthyrétine afin de pouvoir interpréter les variations de ces dernières.

## **2. Marqueurs de la dénutrition**

### **2.1 Albumine**

Avec une masse moléculaire de 69kDa, l'albumine représente 55 à 65% des protéines circulantes. Le foie étant son principal organe de sécrétion, l'albumine joue un rôle majeur dans le maintien de la pression oncotique du sang et participe au transport des nombreux ligands endogènes tels que le calcium, diverses hormones, le magnésium, ou exogènes notamment les médicaments. L'albumine est également une source endogène d'acides aminés. Dans les conditions physiologiques normales, 5% par heure d'albumine passe dans le secteur extravasculaire. Ce flux augmente lors des syndromes inflammatoires et participe à la

baisse de l'albuminémie. Un état infectieux et/ou inflammatoire peut en effet entraîner une baisse moyenne de 5g/l de l'albuminémie. L'albuminémie est un facteur pronostique majeur de morbi-mortalité. L'albumine peut être dosée par la méthode colorimétrique en utilisant un colorant spécifique, le vert de bromocrésol qui est une méthode en point final. Elle est également identifiable par la méthode de l'électrophorèse. L'albumine est le marqueur nutritionnel le plus utilisé.

## 2.2 Transthyréline ou préalbumine

De masse moléculaire égale à 55 kDa et d'ancienne appellation préalbumine, la transthyréline est sécrétée par le foie et a pour fonction le transport des hormones thyroïdiennes et du rétinol. Elle circule sous forme d'un complexe avec la RBP. Elle est un marqueur de choix pour le diagnostic des états de dénutrition aigues en raison de sa spécificité et de son temps de demi-vie court (Devoto *et al.*, 2006). La transthyréline est un marqueur très sensible et précoce de la dénutrition protéino-énergétique. Ce marqueur est très sensible aux fluctuations de l'état nutritionnel à court terme. Chez les patients en situation hypercatabolique, le dosage de la transthyréline devra être impérativement accompagné par celui de la PCR afin de faire la part d'une diminution de la transthyréline d'origine purement nutritionnelle. Les méthodes habituellement utilisées pour le dosage de la transthyréline sont la néphélométrie, la turbidimétrie et l'immunodiffusion radiale. Les valeurs normales et les seuils plasmatiques de ces deux paramètres biologiques, l'albumine et la transthyréline pour définir le statut nutritionnel sont présentés dans le **tableau 1** (UMVF, 2011).

**Tableau 1:** Marqueurs biologiques de l'état nutritionnel

	<b>Albumine</b>	<b>Transthyréline</b>
Demi-vie	21 jours	2 jours
Norme	35-50 g/l	0,25-0,35 g/l
Dénutrition modérée	30 -35 g/l	0,15-0,25 g/l
Dénutrition sévère	< 30 g/l	< 0,15 g/l

## 2.3 Protéine vectrice du rétinol (PVR)

Sécrétée par le foie, la PVR est une  $\alpha$ -2 globuline liée à un tétramère de transthyréline et qui fixe une molécule de rétinol. Sa masse moléculaire est 21 kDa et le temps de demi-vie extrêmement court est de 12h. La PVR est un marqueur très précoce de la dénutrition protéino-énergétique et elle est très sensible aux fluctuations de l'état nutritionnel. Il existe une corrélation entre les concentrations de PVR et celles de la vitamine A selon Cynober *et al.*, (1985). Cette protéine occupe une place clé dans le bilan vitaminique mais sa

détermination n'a pas d'intérêt particulier comme marqueur de la dénutrition protéino-énergétique. De plus sa concentration est très bien corrélée à celle de la TTR et son dosage est à la fois moins spécifique et plus coûteux que celui de la TTR. Ses valeurs usuelles sont de 30-60 mg/l. Le dosage de la protéine vectrice du rétinol est fait le plus souvent par immunodiffusion radiale et par la technique immunologique au latex.

### **3. Protéines de la réaction inflammatoire**

L'inflammation ou réaction défensive de l'organisme est l'ensemble des réactions locales provoquées par des agents physiques, chimiques ou par des germes pathogènes tels que les bactéries, les virus, les parasites. Un état inflammatoire est objectivé biologiquement par une augmentation de la PCR (Protéine c-réactive) et/ou de l'orosomucoïde ( $\alpha$ 1-glycoprotéine acide), de l'haptoglobine ( $\alpha$ 2-glycoprotéine acide). L'inflammation induit une baisse de la synthèse hépatique des protéines de la nutrition, certainement afin d'augmenter la biodisponibilité des acides aminés pour la synthèse des protéines de la réaction inflammatoire (Carpentier *et al.*, 1982).

#### **3.1. Protéine c-réactive (PCR)**

D'un poids moléculaire de 14kDa, la PCR est synthétisée par le foie. Elle a un temps de demi-vie de 12h et est indispensable pour comprendre l'évolution des protéines de la dénutrition. En effet, il est admis qu'en dessous de 15 mg/l les concentrations en PCR n'ont pas de conséquences sur l'interprétation des marqueurs nutritionnels (ANAES, 2003).

#### **3.2. Orosomucoïde**

L'orosomucoïde est une protéine dont la demi-vie est de 3 jours. La synthèse de l'orosomucoïde s'effectue principalement au niveau hépatique, mais elle se déroule aussi dans les leucocytes et les cellules prostatiques. Elle est catabolisée essentiellement par le foie. Son dosage permet d'apprécier une composante inflammatoire qui peut entraîner, en dehors de toute dénutrition, une diminution d'albumine et de préalbumine.

#### **3.3. Haptoglobine**

L'haptoglobine est une glycoprotéine sérique synthétisée par le foie. Sa structure biochimique associe une chaîne lourde bêta à deux types de chaînes alpha de type 1 et 2 conférant à l'haptoglobine un polymorphisme génétique. L'haptoglobine est une protéine «positive» de l'inflammation, associée dans le profil protéique inflammatoire à l'orosomucoïde et à la PCR. Le syndrome inflammatoire est alors défini par l'élévation de la PCR > 15 mg/l et de l'haptoglobine > 2,5g/l.

### **4. Index des marqueurs biochimiques**

Des index associant une ou plusieurs protéines, éventuellement à des critères cliniques et/ou anthropométriques ont été proposés. Le but de ces index est d'identifier les patients à risque de complication en particulier infectieuse, liée à la dénutrition. Ainsi sur la base de l'index de Buzby, un index applicable aux sujets âgés a été développé, l'IRNG (Bouilanne *et al.*, 2005). En effet chez la personne âgée, le poids habituel étant difficile à obtenir, ce paramètre a été remplacé dans la formule de Buzby par le poids idéal théorique (Pi) selon Lorenz (2005):

Homme :  $Pi(Kg) = T - 100 - [(T - 150)/4]$  et Femme :  $Pi(Kg) = T - 100 - [(T - 150)/2,5]$ . T=taille en cm

Score de gravité qui prend en compte le décès, ou des complications infectieuses ou escarres.

GNRI > 98 : absence de risque

$92 \leq GNRI \leq 98$  : Risque faible

$82 \leq GNRI \leq 92$  : Risque modéré

GNRI < 82 : Risque majeur

Index de Buzby (ou Index de risque nutritionnel : IRN)

$IRN = [1,519 \times Albumine (g/l)] + [41,7 \times (poids\ actuel/poids\ usuel)]$

Donc  $IRNG = [1,519 \times Albumine (g/l)] + [41,7 \times (poids\ actuel/pi)]$

## **CHAPITRE II. Méthodologie**

### **I. Structure d'accueil de l'étude**

Le centre hospitalier universitaire Souro SANOU (CHUSS) est la deuxième structure médicale sur le plan national et est situé dans la ville de Bobo-Dioulasso. Cet hôpital est organisé en sept départements : Pédiatrie, Médecine, Chirurgie, Département de gynécologie, Laboratoire, Pharmacie et Imagerie médicale. L'étude s'est déroulée dans le laboratoire plus précisément dans le service de biochimie. L'étude a duré du 1<sup>er</sup> mai au 1<sup>er</sup> août 2016, soit une période de trois mois. Il s'agissait d'une étude prospective prenant en compte des retraités de la ville de Bobo-Dioulasso.

### **II. Matériel**

#### **1. Population d'étude**

La population d'étude est constituée de personnes retraitées résidant dans la ville de Bobo-Dioulasso, ayant au moins 50 ans et qui ont accepté de collaborer pendant la période d'étude. L'échantillon a regroupé 106 personnes âgées désirant participer à cette étude. Leur antécédent médical tels que les pathologies chroniques et leurs données sociodémographiques tels que l'âge, le sexe, le secteur ou quartier de résidence, l'éducation, la profession ont été pris en compte dans ce travail de recherche. Ces individus ont après consenti à répondre aux questionnaires puis autorisé les prélèvements biologiques et mesures cliniques.

#### **2. Considérations éthiques**

Les personnes retraitées ont été informées et sensibilisées sur la dénutrition protéino-énergétique avant toute inclusion dans l'étude. Leur participation était volontaire. Après prélèvement les échantillons biologiques ont été identifiés. Les résultats des tests ont été remis aux patients. Des rendez-vous pouvaient être obtenus avec des nutritionnistes au besoin pour une meilleure prise en charge

#### **A. Matériel biologique**

Le matériel biologique a été du plasma et de sérum obtenus après centrifugation du sang recueilli dans des tubes héparines (tubes sans anti-coagulant)

#### **B. Matériel technique**

Différents matériels techniques ont été utilisés au cours de cette étude :

- ❖ Matériels nécessaires aux prélèvements de sang veineux: garrot, seringue et aiguille, désinfectant, coton, tubes avec ou sans anticoagulant, gants.
- ❖ Analyseurs de biochimie clinique : architect ci 4100 plus et konelab 20i thermoscientific tous deux de marque française.



### **III. Méthodes**

#### **1. Analyses biologiques**

Le prélèvement veineux a été effectué au pli du coude avec un garrot après désinfection à l'alcool. Le sang recueilli dans des tubes secs sans anticoagulant appelés tubes héparines. Les échantillons ont été centrifugés pendant 5 minutes à 4000 tours par minute afin de séparer les éléments figurés du sang. Les sérums et les plasmas recueillis dans des cryotubes ont été gardés au congélateur à  $-20^{\circ}C$  en attendant leur traitement. L'analyse quantitative de l'albumine, de la transthyréline et de la PCR ont été réalisées sur l'architect ci 4100 plus et l'analyse de l'haptoglobine, de l'orosomucoïde sur Konelab 20i Termoscientific.

##### **a. Dosage de l'albumine**

L'architect ci 4100 plus utilise la méthode du vert de bromocrésol pour la détermination quantitative de l'Albumine dans le sérum ou le plasma humain. Le dosage de l'albumine est basé sur la propriété du vert de bromocrésol à se lier spécifiquement à l'albumine pour former un complexe coloré. La densité optique du complexe à 628 nanomètres est directement proportionnelle à la concentration d'albumine présente dans l'échantillon.

##### **b. Dosage de la transthyréline**

La méthode immunoturbidimétrique est utilisée par l'architect ci 4100 plus pour la détermination quantitative de la transthyréline dans le sérum humain. Le dosage de transthyréline est un dosage immunoturbidimétrique qui consiste à mesurer l'augmentation de la turbidité de l'échantillon provoquée par la formation de complexes immuns insolubles lors de l'ajout de l'anticorps anti-transthyréline à l'échantillon. L'échantillon contenant la transthyréline est incubé avec un tampon R1 contenant l'antigène, et le blanc-échantillon est déterminé avant l'addition de l'anticorps anti-transthyréline R2. En présence d'un excès d'anticorps approprié, la concentration en transthyréline peut être mesurée en fonction de la turbidité.

##### **c. Dosage de la Protéine c-réactive**

Multigent PCR Vario est un dosage immunologique latex mis au point pour une mesure précise et reproductible des taux sanguins de PCR dans le sérum et le plasma. S'il se produit une réaction antigène-anticorps entre la PCR présente dans l'échantillon et l'anticorps anti-PCR qui a été adsorbé par les particules de latex, il en résulte une agglutination. Cette agglutination se manifeste par une variation d'absorbance à 572 nanomètres proportionnelle à la quantité de PCR présente dans l'échantillon.

##### **d. Dosage de l'haptoglobine**

La méthode immunoturbidimétrique est utilisée par l'architect ci 4100 pour le dosage de l'haptoglobine dans le sérum ou le plasma humain. Le dosage de l'haptoglobine est un dosage immunoturbidimétrique qui a consisté à mesurer l'augmentation de la turbidité de l'échantillon provoqué par la formation de complexes immuns insolubles lors de l'ajout de l'anticorps anti-haptoglobine à l'échantillon. L'échantillon contenant l'haptoglobine a été mis à incuber avec un tampon contenant l'antigène (réactif 1) et le blanc-échantillon a été déterminé avant l'addition de l'anticorps anti-haptoglobine (réactif 2). En présence d'un excès d'anticorps approprié, la concentration en haptoglobine a été mesurée en fonction de la turbidité.

#### e. **Dosage de l'orosomucoïde**

Pour déterminer la quantité *in vitro* de l'orosomucoïde dans le sérum et le plasma humain au moyen des analyseurs konelab 20i Thermoscientific, la méthode immunoturbidimétrique a été utilisée. La méthode est basée sur une réaction antigène-anticorps. Il a été ajouté un excès d'antisérum spécifique à l'orosomucoïde. La présence de polyéthylène glycol permet d'accélérer la liaison antigène-anticorps. Cette réaction entraîne la formation de complexes insolubles. On en a mesuré la turbidité à 340 nm lorsque la réaction a atteint son point final. La variation de la turbidité est proportionnelle à la quantité d'antigène orosomucoïde dans la solution.

#### 2. **Analyse des données**

Les données ont été saisies et analysées à l'aide des logiciels Word et Excel version 2010. Le seuil de significativité retenu a été 0,05 obtenu par la méthode du Khi-deux de formule :  $\chi^2 = \Sigma((o-e)^2/e)$ .  $\chi^2$  : Khi-deux,  $\Sigma$  : somme, o : données observées, e : données attendues

#### 3. **Critères de diagnostique**

Le diagnostic de la dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée reposait sur les arguments biologiques et anthropométriques tels que :

- ❖ IMC <20kg/m<sup>2</sup>
- ❖ Albuminémie : 30–35g/l
- ❖ Transthyrétinémie : 0,15–0,25g/l

Pour la dénutrition sévère les critères évoquant ce diagnostic sont :

- ❖ IMC < 18 kg/m<sup>2</sup>
- ❖ Albuminémie <30g/l
- ❖ Transthyrétinémie <0,15g/l

Les résultats ne sont valables que lorsque les protéines de la réaction inflammatoire vérifient les valeurs : PCR<15mg/l, haptoglobine<2,5g/l, orosomucoïde<1.2g/l

## CHAPITRE III. Résultats et discussion

### I. Résultats

#### 1. Caractéristiques de la population d'étude

Au total 106 personnes retraitées ayant un âge supérieur ou égal à 50 ans ont été enrôlés dans notre étude. Leur âge moyen était de  $65,76 \pm 5,84$ . L'âge médian était de 65 ans avec des extrêmes allant de 55 à 92 ans. L'indice de masse corporelle (IMC) médian était de  $24,36 \text{ kg/m}^2$ . Les personnes âgées de sexe masculin étaient majoritaires soit 82% contre 18% de sexe féminin, avec un sexe ratio de 4,57. L'effectif et la fréquence des retraités selon la profession sont représentés dans le tableau 2. Suite à notre interrogatoire 59,4% de retraités étaient issus du secteur privé, supérieur à celui des retraités du secteur public 40,6%. Ils appartenaient à différentes catégories professionnelles. Une majeure partie des sujets 88% était jugée en parfaite condition physique et mentale contre 12% dans un état général jugé assez bon.

**Tableau 2 :** Effectif et fréquence des retraités selon la profession

Professions	Effectif	Fréquence (%)
Agent	14	13,2
Cheminot	10	9,4
Femme de foyer	10	9,4
Enseignement	7	6,6
Conducteur	6	5,7
Militaire	6	5,7
Ouvrier	6	5,7
Mécanicien	5	4,7
Police	5	4,7
Contrôleur	4	3,8
Autres professions	33	31,1

#### 2. Prévalence de l'obésité

La proportion de sujets considérés obèses ou avec un IMC supérieur ou égale à  $30 \text{ kg/m}^2$  était de 11,3%. L'obésité abdominale porte sur le tour de taille de la femme et de l'homme respectivement supérieur à 90 cm et 100 cm. Elle touche 58,9% des personnes retraitées avec une domination féminine de 47,4% contre 11,5% côté masculin. 32% étaient

en état de surpoids et 51% ne présentaient pas d'obésité. Les proportions de ces deux types d'obésités sont représentées dans le **tableau 3**.

**Tableau3** : Prévalence des différents types d'obésité

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Classification	Fréquence de l'obésité (%)
≥ 30	<b>Obésité</b>	11,3
30,0 – 34,9	Grade I	9,4
35,0 – 39,9	Grade II	1,9
40	Grade III	0
25,0 – 29,9	<b>Surpoids</b>	32
18,5 – 24,9	<b>Normales</b>	51
	<b>Dénutrition</b>	
17,0 – 18,5	Grade I	3,8
16,0 – 16,9	Grade II	0,9
13,0 – 15,9	Grade III	0,9
10,0 – 12,9	Grade IV	0
< 10,0	Grade V	0
<b>Tour de taille (cm)</b>	<b>Obésité abdominale</b>	
< 100 (homme)	Non obèse	64,4
> 100 (homme)	Obèse	11,5
< 90 (femme)	Non obèse	36,8
> 90 (femme)	Obèse	47,4

### 3. Prévalence de la dénutrition

La prévalence de la dénutrition a été déterminée selon les marqueurs biologiques tels que : albuminémie (30-35g/l ou <30g/l) et la transthyrélinémie (0,15-0,25g/l ou <0,15g/l) avec PCR<15mg/l, hapt<2,5g/l, oroso<1,2g/l. La prévalence de la dénutrition est représentée dans le tableau 4.

**Tableau 4.** Prévalence de la dénutrition protéino-énergétique

Marqueurs	Effectif	Fréquence (%)
Albuminémie	0	0
Transthyrélinémie	85	80,2

### 4. Prévalence des différents types de dénutrition

La prévalence de la dénutrition modérée (Alb = 30 – 35 g/l ou Préalb = 0,15 – 0,25 g/l) et celle de la dénutrition sévère (Alb< 30 g/l ou Préalb<0,15g/l) en fonction des critères

biologiques ont été calculé en tenant compte des valeurs des protéines de la réaction inflammatoire : PCR < 15 mg/l, Hapto< 2,5 g/l, Orosol< 1,2 g/l. Les prévalences des dénutritions en fonction des critères biologiques et anthropométriques sont consignées dans le tableau 5

**Tableau 5** Fréquence des types de dénutrition

Critères biologiques et anthropométriques	Fréquences de la dénutrition	
	N	%
<b>Dénutrition modérée</b>		
Alb : 30 – 35 g/l	0	0
Préalb : 0,15 – 0,25 g/l	12	11,3
<b>Dénutrition sévère</b>		
Alb< 30 g/l	0	0
Préalb< 0,15 g/l	73	68,9
<b>Dénutrition modérée</b>		
IMC < 20 kg/m <sup>2</sup>	13	12,3
<b>Dénutrition sévère</b>		
IMC < 18 kg/m <sup>2</sup>	5	4,7

## 5. Risque de complications liées à la dénutrition

L'index utilisé pour déterminer le risque de complication est l'IRNG qui a pris en compte l'albuminémie (g/l), le poids actuel (kg) et le poids idéal théorique (pi) en kg. Les proportions des différents risques liés à la dénutrition sont représentées dans le tableau 6

**Tableau 6.** Proportion des différents risques de complication liés à la DPE

Degré du risque	Fréquence des risques	
	N	%
Absence de risque :	70	95,9
IRNG>98		
Risque faible:	2	2,7
IRNG 92-98		
Risque modéré :	1	1,4
IRNG 82-92		
Risque majeur : IRNG<82	0	0

## **II. Discussion**

### **1. Limites de l'étude**

Devant l'impossibilité d'évaluer l'état nutritionnel de toutes les PA retraitées de la ville de Bobo-Dioulasso, nous avons réalisé un échantillonnage d'une centaine de retraités. Nous n'avons pas la mesure du tour de taille de 24 personnes soit 22,6% de l'échantillon d'étude par égarement de certaines fiches. Par épuisement de réactifs notamment l'orosomucoïde, et la préalbumine, nous n'avons pas pu effectuer le dosage de tous les échantillons collectés.

### **2. Prévalence de la dénutrition protéino-énergétique**

Il est important de disposer d'outils fiables et reproductibles pour évaluer l'état nutritionnel chez la PA. La dénutrition chez cette dernière peut être traitée et, pour cela, elle doit être diagnostiquée. Cette évidence recouvre en fait des problématiques différentes en fonction de l'objectif poursuivi (Bernard *et al.*, 2007). Notre objectif étant d'évaluer biologiquement les paramètres biochimiques de l'état nutritionnel chez personnes âgées retraitées alors le choix, de l'albumine, de la transthyrétine, l'IMC se justifie par le fait que ces derniers sont des marqueurs très utiles pour nous permettre d'atteindre cet objectif. Les valeurs de la transthyrétine et de l'albumine ont été interprétées en dehors de tout état inflammatoire c'est-à-dire PCR<15mg/l, hapt<2,5g/l, oroso<1,2g/l

La prévalence de la dénutrition dépend des outils utilisés pour le diagnostic et du lieu où se trouvent les personnes étudiées (HAS, 2007). L'étude que nous avons menée chez 106 personnes âgées retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso nous rapporte une prévalence de la dénutrition de 0% si l'on tient compte de l'albuminémie en considérant les critères de la haute autorité de santé (HAS, 2007) qui définit biologiquement une dénutrition par une albuminémie de 30–35g/l ou inférieur à 30g/l. Ce taux de 0% rejoint celui de KABORE *et al.*, en 2012 qui avaient travaillé sur l'évaluation biochimique de l'état nutritionnel des patients agressés, montrant un taux de 0%.de dénutris selon l'albuminémie.

Cependant si l'on considère comme critère de dénutrition une transthyrétinémie de 0,15g/l–0,25g/l ou inférieur à 0,15g/l, la prévalence de la dénutrition protéino-énergétique de notre échantillon atteint 80,2%. 0% de dénutris selon l'albuminémie contre 80,2% de dénutris selon la transthyrétinémie signifie que nous sommes dans le cas d'une dénutrition aiguë par carence d'apport isolé. En effet une dénutrition par carence d'apport isolé est une dénutrition où l'albuminémie peut être normale. La carence d'apport isolé la plus caractéristique est représentée par l'anorexie mentale qui correspond à une inappétence d'origine psychique. Cette prévalence de 80,2% est supérieure à celle de Darul *et al.*, en 2014 (27%) qui avaient travaillé sur la dénutrition protéino-énergétique des personnes âgées en EHPAD.

L'élévation du taux de dénutris dans notre échantillon par rapport à celui de Darul *et al.*, peut s'expliquer par le fait que les personnes âgées sur les quelles Darul *et al.* ont eu à évaluer l'état nutritionnel bénéficiaient d'une prise en charge nutritionnelle et sanitaire dans un établissement hébergeant des personnes âgées dénutris. Alors que nos personnes âgées vivent à domicile et ne sont pas prises en charge ni nutritionnelle ni sanitaire dans un établissement et sont abandonnées à eux mêmes.

### 3. Fréquence de la dénutrition modérée et sévère

La dénutrition, modérée ou sévère est fonction de la diminution des apports protéino-énergétiques. Ces apports protéino-énergétiques sont estimés à partir de protéines indicatrices de l'état nutritionnel. La sensibilité de ces protéines comme indicateur nutritionnel dépend de leur demi-vie. Plus la demi-vie est courte, plus la protéine est sensible à une diminution d'apport protéino-énergétique. L'albuminémie est un marqueur peu réactif de l'évolution à court terme de l'état nutritionnel compte tenu de sa longue demi-vie (environ 3 semaines). Ceci explique les valeurs nulles de dénutris modérés comme de dénutris sévères selon l'albuminémie dans nos résultats. Les valeurs nulles de dénutris modérés et sévères s'expliquent autrement que nous n'enregistrons pas de dénutris chroniques dans notre échantillon d'étude.

Du fait de sa demi-vie très courte, la transthyréline est un marqueur qui donne une indication rapide des variations en apports protéino-énergétiques. Prenant en compte la transthyrélinémie seule nous avons une fréquence de 11,3% de dénutris modérés selon les critères biologiques définis par la haute autorité de santé Préalb : 0,15–0,25 g/l. Elle était de 12,3% en considérant l'IMC inférieur à 20 kg/m<sup>2</sup>. Il ya une corrélation entre ces deux résultats ( $p=0.010$ ). Cette prévalence est inférieure à celle de la haute autorité de santé française qui avait trouvé un pourcentage de 24% de dénutris modérés dans ses recommandations professionnelles de 2007. Cette différence peut s'expliquer par la différence de marqueurs nutritionnels utilisés pour mettre en évidence la dénutrition modérée. Chez la HASF le marqueur utilisé pour l'évaluation est l'EGS (évaluation globale subjective) élaborée par Destky *et al.*, 1987 qui est un interrogatoire de 5 items prenant en compte la perte de poids, la modification des apports alimentaires alors que nous avons utilisé la transthyréline pour l'évaluation dans notre étude.

La fréquence de la dénutrition sévère était de 68,9% en considérant les critères de la haute autorité de santé qui définit biologiquement la dénutrition sévère avec une transthyrélinémie inférieur à 0,15g/l. Elle était de 4,7% en considérant l'indice de masse corporelle inférieur à 18 kg/m<sup>2</sup>. Il n'ya pas de corrélation entre la fréquence de la dénutrition sévère selon la transthyréline et celle de la dénutrition sévère selon l'IMC ( $p=0,990$ ). Cette différence peut être expliquée par le caractère précoce et l'intérêt de la transthyréline dans le diagnostic biologique d'une dénutrition modérée ou sévère débutante (K. Bach-Ngohou *et al.*, 2004), et

dans notre cas une dénutrition sévère débutante. Ou peut-être il y a eu des erreurs dans la mesure des variables anthropométriques (taille et poids) qui ont servi à calculer l'IMC. Le taux de dénutris sévères dans notre étude 69,8% est plus élevé par rapport à celui de Destky *et al.*, en 1987 qui avaient trouvé 16,3% de dénutris sévères dans leur étude sur la dénutrition des personnes âgées hospitalisées. Cette différence peut être expliquée par les lieux où se trouvent les personnes âgées étudiées. En effet chez Destky *et al.*, les personnes âgées étaient prises en charge dans un établissement de santé ce qui n'était pas le cas dans notre étude. De plus Destky *et al.*, ont utilisé l'interrogatoire comme marqueur d'évaluation alors que nous avons utilisé la transthyréline.

#### **4. Risques de complication liés à la dénutrition**

Les risques de complication, en particulier infectieuse, liés à la dénutrition représentaient 4,1% des dénutris sévères selon les critères définis par la formule composite (IRNG<98). Parmi ces patients à risques, 2,7% présentaient un risque faible de complication (IRNG : 92–98) et 1,4% en situation de risque modéré de complication (IRNG : 82–92). Ce faible taux de risque de complication infectieuse lié à la dénutrition peut s'expliquer par le fait que l'IRNG associe l'albuminémie alors que l'ensemble de la population d'étude y compris les dénutris sévères ont tous une albuminémie normale. Cela permet de confirmer l'albumine comme marqueur biologique lié à la complication en cas de dénutrition protéino-énergétique chez les personnes âgées. Nous n'enregistrons aucune complication de morbi-mortalité et des escarres liées à la dénutrition. Cela s'explique par le fait que l'hypoalbuminémie représente un facteur de risque de morbi-mortalité et des escarres alors que les dénutris dans notre échantillon ne présentent pas d'hypoalbuminémie. Darul *et al.*, en 2014 dans leur étude sur la dénutrition chez les retraités en EHPAD avaient trouvé une prévalence de 0% de risque de complication lié à la dénutrition. La différence de cette prévalence (0%) à la notre (4,1%) peut s'expliquer par le fait que notre population d'étude résidait à domicile et n'était pas prise en charge alors que chez Darul *et al.*, les personnes retraitées résidaient dans un EHPAD et étaient prises en charge.



## Conclusion

L'évaluation de l'état nutritionnel de quelques personnes âgées retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso révèle selon les critères définis par la haute autorité de sante française qu'il n'y a pas de dénutris chroniques du fait de manque d'hypoalbuminémie (alb : 30–35g/l et alb < 30g/l) chez tous les sujets. Par contre nous avons enregistré 80,2% de dénutris aigües selon la préalbuminémie dont 11,3% de dénutris modérés (Préalb : 0,15–0,25g/l) et 68,9% de dénutris sévères (Préalb < 0,15g/l). Dans ces dénutris sévères 2,7% présentaient un risque faible et 1,4% en risque modéré de complication lié à la dénutrition. En utilisant les mesures anthropométriques notamment l'IMC, nous obtenons 12,3% de dénutris modérés (IMC < 20kg/m<sup>2</sup>) contre 4,7% de dénutris sévères (IMC < 18kg/m<sup>2</sup>). Par ailleurs nous n'avons enregistré aucun cas de risque de morbi-mortalité lié à la dénutrition dans notre échantillon d'étude par manque d'hypoalbuminémie. Les marqueurs biochimiques albumine, transthyréline demeurent utiles pour le diagnostic de la dénutrition protéino-énergétique avec l'albumine comme marqueur biologique lié à la complication en cas de dénutrition protéino-énergétique. Cependant les valeurs de ces marqueurs doivent être interprétées en dehors de tout état inflammatoire.

## Recommandations

A la fin de cette étude et vu les résultats obtenus il serait recommandable

D'élargir l'étude à un plus large échantillon de personne âgée, des retraités comme des non retraités dans la ville de Bobo-Dioulasso et partout au Burkina Faso. L'élargissement de l'étude au niveau national pourra permettre à l'état burkinabé de se rendre compte des réalités de vie de ses personnes âgées et leur venir en aide par l'amélioration de leurs conditions de vie à savoir : L'augmentation de la pension de retraite, la création d'établissement hébergeant des personnes âgées dénutris, la mise en place des centres de loisir pour leur plein épanouissement.

Nous proposons pour l'amélioration de notre étude la mise à notre disposition de matériels pour l'évaluation des valeurs anthropométriques à l'instar de la perte de poids ( perte de poids supérieurs à 5% en un mois ou supérieur à 10% en six mois) qui sont intéressants dans le jugement de l'état nutritionnel. Egalement de matériels pour la mesure de la circonférence brachiale et la mesure de l'épaisseur du pli cutané tricipital qui contribuent au diagnostic de la dénutrition. En fin au service de biochimie de mettre à la disposition des stagiaires que nous sommes assez de réactifs de dosage et de calibration.

Nous proposons la mise à la disposition des cliniciens des moyens de dosage des marqueurs précoces de la dénutrition protéino-énergétique pour une prise en charge rapide des dénutris.

Quant aux fonctionnaires et salariés nous leurs proposons de commencer à préparer leurs retraites dès leurs premiers salaires car un proverbe moaga dit ceci «*Zabre betibéog pa konte vééf yamde yé*». Ce n'est pas à la veille du combat qu'on donne à manger au cheval.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. HAS: Recommandations professionnelles. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée. 2007. 25
2. Santé-medecine.commentcamarche.net. La dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée. HAS. 2014
3. Riaudel, T., *et al.*,. Nutrition et ostéoporose chez le sujet âgé. *Geriatr psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2011
4. Manchoundia, P. Nutrition et infection chez la personne âgée bis. 2015
5. KABORE, A. *et al.*,. Evaluation biochimique de l'état nutritionnel des patients agressés admis au service de réanimation du CHUSS. 2012. 33. Rapport de stage
6. TRAORE, J. Les marqueurs biochimiques du syndrome inflammatoire chez les enfants malnutris admis au département de pédiatrie du CHUSS. 2012. 32. Rapport de stage
7. MINISTERE DE LA SANTE, SECRETARIAT GENERAL, DIRECTION GENERALE DE LA SANTE, DIRECTION DE LA SANTE DE LA FAMILLE. Programme National de Santé des PA. 2008-2012. p 85
8. DUMONT, D., LIBION, F., DECCACHE, A. Les personnes âgées et leurs santés : Besoins, représentations, comportement. 2e partie Ref 99-03
9. Fanello, S., Foucault, S., Delbos, V., Jousset, N. Evaluation de l'état nutritionnel de la personne âgée hospitalisée. *Santé public*. 2000. Volume 12, N°1, pp. 83-90
10. Université Médicale Virtuelle Francophone. Item 110: Diagnostic de la dénutrition et de ses facteurs de risque. 2010–2011
11. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée. [www. Has-sante.fr](http://www.Has-sante.fr)
12. Cudennic, T., Teillet, L., Hôpital sainte périne, Paris. Dénutrition protéino-énergétique et personne âgée à domicile
13. CRENN, P. Reconnaître et traiter la dénutrition dans la pratique ambulatoire/ *Nutrition clinique et métabolisme* 25. 2011. 183-18.
14. SCHNEIDER, SM. La dénutrition chapitre 10 : Evaluation diagnostique de la dénutrition protéino-énergétique des adultes hospitalisés. 2003 ; Paris : ANAES
15. Darul, A. (2014). Dénutrition des personnes âgées en EHPAD. Thèse de doctorat en pharmacie : Faculté des sciences pharmaceutiques. Toulouse : Université Paul Sébatier, 118
16. GEM-RCN (2015). Recommandations nutritionnelles pour les personnes âgées
17. PLAN D'ACTION 2011 du CHUSS
18. CYNOBER, L., AUSSEL, C. *Nutrition clinique et métabolisme* 18 (2004) 49-56
19. Ferry, M. La dénutrition du sujet âgé. *Ann Biol Clin* 1990, 48: 303-8
20. Aubry, P., Gaüzère, B A. (2015). Malnutrition protéino-énergétique actualité 2015 p 10

21. HAS (2007). Synthèse des recommandations professionnelles. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée