

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
SCIENCES DE LA VIE, SANTE ET
ENVIRONNEMENT

UNITE DE RECHERCHE DOCTORALE
DE SCIENCES DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

CENTRE FOR RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL OF LIFE
SCIENCES, HEALTH AND
ENVIRONMENT

DOCTORATE TRAINING UNIT OF
LIFE SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOCHIMETRY

FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCES

LABORATOIRE DES SCIENCES ALIMENTAIRES ET METABOLISME
LABORATORY FOR FOOD SCIENCE AND METABOLISM

Caractérisation nutritionnelle de quelques plats à base d'aliments locaux consommés par les patients hypertendus

Mémoire présenté comme requis partiel en vue de l'obtention du diplôme de Master en Biochimie

Option : Sciences des Aliments et Nutrition

Par :

WANDJI MJAMPA Miriane Claire

Matricule : 18N2759

Licencié-es Sciences



Sous la direction de :

KOTUE TAPTUE Charles, *PhD*

Maître de Conférences

Université de Yaoundé 1

Année académique : 2025-2026

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
SCIENCES DE LA VIE, SANTE ET
ENVIRONNEMENT

UNITE DE RECHERCHE DOCTORALE
DE SCIENCES DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

CENTRE FOR RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL OF LIFE
SCIENCES, HEALTH AND
ENVIRONMENT

DOCTORATE TRAINING UNIT OF
LIFE SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOCHIMETRY

FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCES

LABORATOIRE DES SCIENCES ALIMENTAIRES ET METABOLISME
LABORATORY FOR FOOD SCIENCE AND METABOLISM

Caractérisation nutritionnelle de quelques plats à base d'aliments locaux consommés par les patients hypertendus

Mémoire présenté comme requis partiel en vue de l'obtention du diplôme de Master en Biochimie

Option : Sciences des Aliments et Nutrition

Par :

WANDJI MJAMPA Miriane Claire

Matricule : 18N2759

Licencié-es Sciences

Sous la direction de :

KOTUE TAPTUE Charles, *PhD*

Maître de Conférences

Université de Yaoundé 1

Année académique : 2025-2026

DEDICACE

A

Mes parents **MJAMPA Apollinaire** et **NOUYEP Apolline**

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail a été possible grâce au soutien de plusieurs personnes et institutions à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude. Ainsi mes sincères remerciements vont à l'endroit de :

L'Eternel Dieu, pour la protection et la grâce durant la réalisation de ce travail.

Pr KOTUE TAPTUE Charles pour m'avoir accepté dans son équipe de recherche, pour les conseils, les orientations et la rigueur scientifique qui ont solidifié ma vision et mon expression dans le domaine des Sciences et Technologies Alimentaires et en Diététique Clinique.

Pr FOKOU Elie, Coordonnateur et Responsable du **Laboratoire des Sciences Alimentaires et Métabolisme (LabSAM)** pour m'avoir autorisé à travailler dans son Laboratoire.

Pr NJAYOU Frédéric Nico, Chef de département de Biochimie et à tous les enseignants dudit département pour l'encadrement et les enseignements reçus tout au long de mon parcours académique à l'Université de Yaoundé 1.

Pr FOUDA Pierre Joseph, directeur de l'Hôpital Central Yaoundé, de m'avoir autorisé à effectuer la collecte de données dans l'établissement sanitaire dont-il a la charge.

Mme Crista TABI épouse **ARREY**, qui a accepté de superviser la collecte de données au sein de son service et qui nous a fait acquérir des connaissances pratique en Nutrition et Diététique Clinique.

Aux participants de cette étude qui ont pris le temps de répondre à nos questionnaires.

Ma famille, particulièrement à M./Mme **YOUMOU**, à M./Mme **TCHATAT**, à M./Mme **SANDJONG**, M. **DJANKEP Patrick** ainsi que mes frères et sœurs **YOUMOU Janice**, **YOUMOU Donell**, **NGAMEGNI Gédéon**, **NDOMEGNI Joël**, **YOUMOU Ariel**, **MBADIE Corine**, **YOUMOU Windy**, **YOUMOU Phanuelle**, **TCHATAT Dan**, **NKONGOUOP Nahomie**, **KOUAKEP Audrey** et **NJANKEP Sognia** pour leurs encouragements et le soutien moral, que ce travail soit pour vous un exemple et un réel motif d'encouragement.

Mes aînés académiques : **LEUMENI Diane**, **MBASSI Gilbert**, **TALLA Naccis**, **HANHOU Cynthia**, **KOUANJOUA Didier**, **NOAH Guy**, **EYILI Joseph**, **NANTCHOUANG Aristide** et tous les autres pour les critiques, encouragements, accompagnements lors des manipulations et de la rédaction du mémoire.

Mes promotionnaires notamment **MAGUIA Danielle**, **ALI Hassan**, **MBAIGOLLO Julius**, **MFOUNDIKOU Idriss**, **Mariyam MOUSSA** et tous les autres, pour votre amitié et vos soutiens indéfectibles.

Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'aboutissement de ce travail de recherche, trouvez ici l'expression de ma parfaite reconnaissance.

TABLE DE MATIERES

DEDICACE.....	i
REMERCIEMENTS.....	ii
TABLE DE MATIERES.....	iii
LISTE DES ABREVIATIONS.....	v
LISTES DES TABLEAUX.....	vi
LISTES DES ANNEXES.....	viii
RESUME.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCTION.....	1
CHAPITE I : REVUE DE LITTERATURE.....	3
I.1 Généralités.....	3
I.1.1 Pression sanguine.....	3
I.1.2 Définition de l'hypertension artérielle.....	3
I.1.3 Classification.....	4
I.1.4 Mesure de la pression artérielle.....	6
I.2 Epidémiologie.....	6
I.2.1 Prévalence.....	6
I.2.2 Physiopathologie.....	7
I.2.3 Les facteurs de risque d'HTA.....	9
I.2.4 Symptômes de l'hypertension.....	11
I.2.5 Complications de l'hypertension artérielle.....	12
I.2.6 Diagnostic.....	12
I.3 Prise en charge de l'hypertension artérielle.....	13
I.3.1 Prise en charge médicamenteuses.....	13
I.3.2. Place de la phytothérapie.....	16
I.3.3 Prise en charge nutritionnelle de l'hypertension artérielle.....	16
I.4 Stratégies nutritionnelles : diététiques spécifiques pour l'hypertension artérielle.....	21
I.5 Efficacité des stratégies nutritionnelles dans la prise en charge de l'hypertension : études épidémiologiques et interventionnelles.....	22
I.6 Défis de la mise en œuvre des stratégies nutritionnelles.....	23
CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	24
II.1 Matériel.....	24
II.1.1 Matériel de laboratoire.....	24
II.1.2 Enquête.....	24
II.1.2.1 Type, Période et Lieu de l'étude.....	24

II.1.2.2 Considérations éthiques, taille de l'échantillon et recrutement des participants	24
II.2 Méthodes	25
II.2.1 Enquête.....	25
II.2.2 Préparation des repas.....	27
II.2.3 Composition nutritive	33
II.2.4 Dosage des composés phytochimiques	39
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION.....	44
III.1 Résultats.....	44
III.1.1 Enquête	44
III.1.2 Composition nutritionnelle et phytochimiques des repas et fruits	52
III.1.3 Teneurs en composés phytochimiques des repas et fruits	56
III.1.4 Analyse en composante principale (ACP).....	57
III.1.5 proposition d'un plan alimentaire hebdomadaire pour les patients hypertendus	59
III.2 DISCUSSION	63
CONCLUSION	68
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	69
ANNEXE	A

LISTE DES ABREVIATIONS

ANSES : Agence Nationale De Sécurité Sanitaire De L'alimentation, De L'environnement Et Du Travail

AP : Activité Physique

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale

FAO : organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

HTA : Hypertension Artérielle

IMC : Indice de Masse Corporelle

MHD : mesures hygiéno-diététiques

PA : pression artérielle

PAD : Pression Artérielle Diastolique

PAS : Pression Artérielle systolique

TA : Tension Artérielle

LISTES DES TABLEAUX

Tableau I : Valeurs de l'hypertension artérielle en fonction du niveau de pression.....	4
Tableau II: Sous types d'hypertension artérielle.....	4
Tableau III: Différents organes touchés par l'hypertension artérielle	12
Tableau IV: Apports Journaliers pour une personne hypertendue	19
Tableau V: Procédure utilisée pour le dosage des protéines.....	35
Tableau VI: Etalonnage des composés phénoliques	40
Tableau VII: Mode opératoire du dosage des flavonoïdes.....	41
Tableau VIII: Mode opératoire de dosage de la vitamine C dans les échantillons	43
Tableau IX: Paramètres sociodémographiques des patients	44
Tableau X : Informations sur l'hypertension du patient	45
Tableau XI: Informations sur le suivi et la prise en charge des patients	46
Tableau XII : Différents petits déjeuner consommés par les patients	47
Tableau XIII: Différents déjeuner consommés par les patients	48
Tableau XIV: Différents diners consommés par les patients	49
Tableau XV: Différentes collations consommés par les patients	50
Tableau XVI : Teneurs en eau, en macronutriments et valeurs énergétiques des repas	54
Tableau XVII : Teneurs en eau, en macronutriments et valeurs énergétiques des fruits	54
Tableau XVIII : Teneur en minéraux (Na, Mg, K, Ca et Zn) des plats couramment consommés. .	55
Tableau XIX: Teneur en minéraux (Na, Mg, K, Ca et Zn) des fruits couramment consommés.....	55
Tableau XX : Teneurs en caroténoïdes, vitamine C, composés phénoliques totaux et flavonoïdes	56
Tableau XXI : Teneurs en caroténoïdes, vitamine C composés phénoliques totaux et flavonoïdes	56
Tableau XXII : Pourcentage de contribution des différentes variables étudiées a la formation du système d'axe (F1*F2)	58
Tableau XXIII: Répartition des portions de macronutriments dans la ration	61
Tableau XXIV: Plan hebdomadaire pour personnes hypertendues.....	62

LISTES DES FIGURES

Figure 1: Régulation nerveuse de la pression artérielle	8
Figure 2: Régulation de la pression artérielle : le SRAA.....	9
Figure 3 : Principales classes d'antihypertenseurs et leurs mécanismes d'action	14
Figure 4: Diagramme de préparation des crudités accompagnés du pain complet.....	29
Figure 5: Diagramme de préparation du Folon sauté accompagnés igname blanc et zom accompagnés macabo rouge.....	31
Figure 6: Diagramme de préparation du bouillon de poisson accompagné de plantain vert	32
Figure 7 : Diagramme de répartition des patients selon le sexe.....	45
Figure 8 : Répartition des patients selon les complications de l'hypertension artérielle	46
Figure 9 : Diagramme représentatif des légumes les plus consommés par les patients	51
Figure 10: Diagramme représentatif des fruits les plus consommés par les patients.....	51
Figure 11: Diagramme de répartition selon le score de diversité alimentaire	51
Figure 12: Mode de cuisson	52
Figure 13: Cercle de corrélation entre les variables.....	58
Figure 14: Analyse en composante principales des différents repas	59

LISTES DES ANNEXES

Annexe 1 : Clairance éthique.....	a
Annexe 2 : Accord de principe pour l'enquête.....	b
Annexe 3 : Notice d'information du participant	c
Annexe 4 : formulaire de consentement éclairé	e
Annexe 5 : fiche d'enquête pour les hypertendus	f
Annexe 6 : les groupes d'aliments	k
Annexe 7 : Courbes d'étalonnage des sucres totaux, protéines, composés phénoliques totaux et flavonoïdes	l
Annexe 8 : matrice de corrélation(Pearson(n))	m

RESUME

L'hypertension est un principal facteur de risque des pathologies graves telles que les affections cardiovasculaires et les troubles rénaux. Récemment, les chercheurs ont accordé une attention particulière aux approches diététiques, à la nutrition personnalisée, ainsi qu'à la composition nutritive des aliments consommés par les sujets hypertendus. L'objectif de ce travail était d'évaluer la composition nutritive de quelques plats à base d'aliments locaux consommés dans la gestion de l'hypertension artérielle. Pour y parvenir, une enquête a été menée auprès des patients hypertendus de l'Hôpital Central de Yaoundé et les plats couramment consommés par ceux-ci ont été recensés en utilisant une fiche d'enquête. Les ingrédients ont été collectés dans les marchés du Mfoundi, de Mokolo et de Melen, ils ont ensuite été utilisés pour la préparation des différents plats. Ces plats ont été séchés et broyés puis, les poudres obtenues ont été soumises aux analyses nutritionnelles par les méthodes standards. Des 155 participants, l'âge moyen était de 60,51 ans avec 84,51% (131) âgés de plus de 51 ans ; 63,23 % (98) étaient des femmes dont 45,16 % (70) de surpoids. Les repas les plus consommés par les participants étaient les crudités avec du pain complet (P20) (36,77%) suivi de la tasse de lait écrémé + pain complet (P15) (14,84%) au petit déjeuner. Le bouillon de poisson avec le plantain non mur (P18) (14,84%), le Folon sautés avec ignames blancs (P17) (10,97%) au déjeuner et le zom sauté avec le macabo rouge vapeur (P16) (18,71%), le Folon sautés avec ignames blancs (P17) (20%) au dîner. Le plat de crudités au pain complet s'est révélé plus riche en fibres ($10,57 \pm 0,19$ g/100gMS). Le poisson braisé + bâton de manioc a présenté la teneur la plus élevée en protéines ($47,44 \pm 0,719$ g/100gMS) tandis que le bouillon de poisson accompagné du plantain non mur avait la valeur énergétique la plus élevée ($445,18 \pm 7,68$ Kcal). Tous les repas ont présenté des teneurs en Na, Mg, Ca et du K inférieures à la valeur journalière recommandée. Excepté le Zn dont la teneur pour certains plats était supérieure aux recommandations. Le zom sauté avec le macabo rouge s'est révélé riche en flavonoïdes (164,44 µg/100g MS), en composés phénoliques (399,36 µg/100g MS), en caroténoïdes (164,65 µg/100g MS) et en vitamine C (13 mg/100g MS). L'analyse des fruits consommés en collations (papaye, pastèque et pomme) a révélé que la pastèque s'est avérée plus riche en flavonoïdes (528,55 µg/100g MS), composés phénoliques (1554,77 µg/100g MS) et caroténoïdes (41,81 µg/100g MS), tandis que la pomme et la papaye ont présenté les teneurs les plus élevées en sucres totaux (86,50%) et en fibres (7,99%) respectivement. L'analyse en composantes principales (ACP) a montré que les repas P18, P17 et P16 présentaient les meilleurs profils pour la prise en charge de l'HTA de par leur richesse en vitamine C, caroténoïdes, flavonoïdes, composés phénoliques et les minéraux (Zn et le Mg).

Mots clés : hypertension artérielle, plats locaux, approches diététiques, plan alimentaire.

ABSTRACT

Hypertension is a major risk factor for numerous pathologies such as cardiovascular diseases and kidney disorders. Recently, researchers have paid particular attention to dietary approaches, personalized nutrition, as well as the nutritional composition of foods consumed by hypertensive subjects. The objective of this work was to evaluate the nutritional composition of some dishes based on local foods consumed in the management of high blood pressure. To achieve this, a survey was conducted among hypertensive patients at the Yaoundé Central Hospital and the dishes commonly consumed by them were identified using a survey questionnaire. The ingredients were collected in the markets of Mfoundi, Mokolo and Melen, they were then used for the preparation of different dishes. These dishes were dried and ground, then the powders obtained were subjected to nutritional analyses by standard methods. Of the 155 participants, the average age was 60.51 years with 84.51% (131) over 51 years old; 63.23% (98) were women, 45.16% (70) of whom were overweight. The most popular meals consumed by participants were raw vegetables with wholemeal bread (P20) (36.77%) followed by a cup of skimmed milk + wholemeal bread (P15) (14.84%) for breakfast. Fish broth with unripe plantain (P18) (14.84%), Folon with white yams (P17) (10.97%) for lunch and zom with steamed red macabo (P16) (18.71%), Folon with white yams (P17) (20%) for dinner. The raw vegetable dish with wholemeal bread was found to be richer in fiber (10.57 ± 0.19 g/100gMS). The braised fish + cassava stick had the highest protein content (47.44 ± 0.719 g/100gMS) while the fish broth with unripe plantain had the highest energy value (445.18 ± 7.68 Kcal). All meals had Na, Mg, Ca and K contents lower than the recommended daily value. Except for Zn, the content of which for some dishes was higher than the recommendations. The zom with red macabo was found to be rich in flavonoids (164.44 µg/100g MS), phenolic compounds (399.36 µg/100g MS), carotenoids (164.65 µg/100g MS) and vitamin C (13.36 mg/100g MS). Analysis of the fruits consumed as snacks (papaya, watermelon and apple) revealed that watermelon was found to be richer in flavonoids (528.55 µg/100g MS), phenolic compounds (1554.77 µg/100g MS) and carotenoids (41.81 µg/100g MS), while apple and papaya had the highest contents of total sugars (86.50%) and fiber (7.99%) respectively. Principal component analysis (PCA) showed that meals P18, P17 and P16 presented the best profiles for the management of hypertension due to their richness in vitamin C, carotenoids, flavonoids, phenolic compounds and minerals (Zn and Mg).

Keywords: high blood pressure, local dishes, dietary approaches, meal plan.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'hypertension artérielle (HTA) est un problème majeur de santé publique au regard de sa prévalence en constante augmentation. Considérée comme risques de maladies cardiaques, cérébrales et rénales, c'est une affection qui se caractérise par une pression artérielle systolique et diastolique anormalement élevée, respectivement supérieur ou égale à 140 et 90 mmHg (**Alaoui et al., 2020**). On estime à 1,28 milliards le nombre de cas à l'échelle mondiale (**OMS, 2023**). En Afrique, sa prévalence avoisine les 27% des adultes âgés de près de 65 ans (**OMS, 2023**). Au Cameroun, l'HTA touche environ 31% de la population et un homme sur trois en souffre (**Nguimkeu et al., 2022**). L'HTA peut être secondaire lorsqu'elle résulte d'une maladie sous-jacente (**Hegde et Aeddula, 2022**) ou essentielle lorsqu'aucune cause n'est identifiée (**Acelajado et Calhoun, 2010**). Cette dernière est la forme d'hypertension la plus fréquente (95%) et, est diagnostiquée lorsque la tension Artérielle (TA) est supérieure à 140/90 mmHg et lorsqu'aucune étiologie ne peut être déterminée pour cela (**Gupta-Malhotra et al., 2015**). L'un des facteurs décrits pour le développement de l'hypertension essentielle est la capacité génétique d'un individu à répondre au sel (**Iqbal et Jamal, 2022**). D'après **Warren et al., (2017)**, environ 60% de personnes sont sensibles au sel et ont donc tendance à développer l'hypertension. La maladie secondaire quant à elle est définie comme une augmentation de la Pression artérielle(PA) systémique due à une cause identifiable et seul 5 à 10 % de personnes en souffrent (**Rimoldi et al., 2014**). Cette pathologie est la résultante d'une forte pression sanguine sur les artères engendrées par un flux de sang provenant du cœur dans le système vasculaire.

Encore appelé tueur silencieux, l'HTA ne présente généralement pas de symptômes perceptibles à ses débuts. Cependant, les céphalées, les troubles de la vision, la dyspnée et la fatigue excessive indiquent dans certains cas une tension élevée (**Lee et al., 2021**). Son diagnostic repose sur la mesure de la tension artérielle à l'aide d'un tensiomètre indiquant : la pression systolique et diastolique supérieure à la normale s'accompagnant souvent de risques de lésions aiguës des vaisseaux sanguins et des organes cibles (**DJeghballou, 2018**). La prise en charge de cette pathologie au moyen des diagnostics précoces, des bithérapies et du respect des mesures hygiéno-diététiques (MHD) permet de réduire l'incidence de cette affection ainsi que les complications y afférentes (**Mancia et al., 2013**). En première intention, la bithérapie est le moyen de prise en charge utilisé. Les médicaments antihypertenseurs préconisés pour le traitement de l'HTA peuvent être classés en 5 groupes : diurétiques thiazidiques et apparentés, les inhibiteurs de l'enzyme de conversion, les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II, les antagonistes calciques et les bêtabloquants. Ces médicaments ont prouvé un effet lié principalement au degré de baisse de la PA et par la suite la réduction de la morbi-mortalité cardiovasculaire (**Whelton et al., 2018**). De plus leur efficacité n'est

avérée que lorsque leur prise est associée à une hygiène alimentaire respectant les restrictions. Ainsi, la prise en charge de cette affection doit inclure des changements de mode de vie.

Les MHD, à savoir l'alimentation saine et équilibrée, la pratique de l'activité physique (AP) régulière et personnalisée sont les piliers de la prise en charge non pharmacologique de l'HTA. Ils contribuent à sa prévention ainsi qu'au contrôle des troubles métaboliques qui lui sont associés et, démontrent une grande efficacité dans la prévention du risque cardiovasculaire chez les personnes hypertendues (**Whelton et al., 2018**). En effet, des études ont montré qu'une alimentation de type DASH « Dietary Approches to Stop Hypertension » favorisant la consommation majoritaire des fruits, des légumes, des produits allégés de graisses et un régime pauvre en sel améliore l'état de santé et réduit les indicateurs de risques cardiovasculaires chez les sujets hypertendus (**Tan et al., 2023**). De même, il a été démontré que la conception d'un régime méditerranéen à base d'aliments locaux entraînait une baisse de la pression artérielle ainsi qu'une amélioration des marqueurs cardio métaboliques (**Lăcătușu et al., 2019**). Cependant, les pratiques diététiques diffèrent selon les zones géographiques, les conditions socioéconomiques et culturelles et leur adéquation aux recommandations nutritionnelles ne sont pas toujours évaluées. Ce travail contribuera donc à l'amélioration des stratégies nutritionnelles pour la prévention et le gestion efficace de l'hypertension artérielle par l'évaluation de l'adéquation de quelques plats couramment consommés par les patients hypertendus.

HYPOTHESE

Les plats consommés par les patients hypertendus ont un profil nutritif favorable à la prise en charge efficace de l'hypertension artérielle.

OBJECTIF GENERAL

Évaluer la composition nutritive de quelques plats à base d'ingrédients locaux consommés par les patients hypertendus suivis à l'Hôpital Central de Yaoundé.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ❖ Recenser les plats couramment consommés par les patients souffrant d'hypertension artérielle ainsi que leurs modes de préparations.
- ❖ Déterminer la composition nutritive des plats les plus fréquents.
- ❖ Développer un plan hebdomadaire sain pour un suivi diététique des patients hypertendus.

CHAPITRE I
REVUE DE LA LITTÉRATURE

CHAPITE I : REVUE DE LITTERATURE

I.1 Généralités

I.1.1 Pression sanguine

La pression artérielle (PA) est la pression dynamique régnant dans les artères où elle assure le flux circulatoire vers différents organes et tissus. Elle résulte de deux facteurs : l'énergie fournie par le travail cardiaque et la résistance opposée par les artéioles périphériques. De façon plus précise, la PA est le résultat du débit cardiaque (DC) multiplié par la résistance rencontrée à l'intérieur du système circulatoire (RISC) (**Shahoud et al., 2022**).

$$PA = DC \times RISC$$

De nombreux systèmes (vasculaire, nerveux, endocrinien et rénal) interviennent dans sa régulation, elle est cependant étroitement associée à l'homéostasie sodique. Ainsi, une gestion permanemment inadéquate à ces différents niveaux entraîne à la longue l'hypertension (**Coffman, 2011**). Deux valeurs de référence sont retenues pour mesurer la pression sanguine (**Lemaire, 2009**) :

- La pression artérielle systolique (PAS) ou maxima : elle correspond au moment où le cœur se contracte (systole) pour propulser le sang dans la circulation. Elle est la PA qui règne au niveau de l'aorte et de grosses artères lors de l'éjection du volume sanguin par le ventricule gauche se contractant, c'est la valeur la plus élevée de la PA.
- La pression artérielle diastolique (PAD) ou minima : c'est la PA au moment où le cœur se relâche (diastole) afin de se remplir de sang. Elle règne au niveau de l'aorte et de grosses artères lors de la relaxation du ventricule gauche. En d'autres termes, elle correspond à la période de décontraction des ventricules qui permet aux cavités cardiaques de se remplir. Elle tend toujours à augmenter avec l'âge, mais elle diminue graduellement après le cap de la soixantaine en raison de la diminution de la compliance de vaisseaux sanguins du corps.

I.1.2 Définition de l'hypertension artérielle

L'hypertension est définie comme une élévation chronique de la pression artérielle. Elle est classée en fonction de la valeur de la tension, généralement supérieure à 140/90 mmHg mesurée au cabinet médical et confirmée au minimum par deux mesures successives (par consultation ou sur une période de 3 à 6 mois) (**Whelton et al., 2018**). Cette définition comprend des réserves qui tiennent à certaines situations physiologiques ou pathologiques :

- Au cours de la grossesse : on parle d'HTA lorsque la PAS $\geq$ 120mmHg et/ou la PAD $\geq$ 80mmHg ;
- Chez les personnes diabétiques et/ou insuffisant rénaux, l'HTA se définit par une pression artérielle supérieure à 130/80mmHg.

La répétition des mesures est en effet indispensable en raison de la variabilité spontanée des chiffres tensionnels. Ainsi, selon l'OMS, il faut réaliser trois consultations (deux mesures à chaque consultation) avant de définir une prise en charge.

I.1.3 Classification

I.1.3.1 Selon le niveau de la pression artérielle

Le diagnostic de l'hypertension passe par la mesure de la pression artérielle, effectuée grâce à un sphygmomanomètre électronique ou un stéthoscope, à plusieurs reprises et sur plusieurs jours. Ainsi, les seuils présentés dans le tableau ci-dessous ont été adoptés en 2018 par la société Européenne de Cardiologie (**ESC/ESH, 2018**).

Tableau I : Valeurs de l'hypertension artérielle en fonction du niveau de pression

Catégorie	Systolique (mm Hg)	Diastolique (mm Hg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	< 130	< 85
Normal haute	130-139	85-89
Grade 1 : hypertension légère	140-159	90-99
Sous-groupe limite	140-149	90-94
Grade 2 : hypertension modéré	160-179	100-109
Grade 3 : hypertension sévère	180	110
HTA systolique isolée	140	< 90
Sous –groupe limite	140-149	< 90

Cependant, d'après les seuils du *Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* (JNCVII), les niveaux de PA pour les sous-types d'hypertension ont été définis et sont présentés dans le tableau ci-après (**Adeoye et al., 2014**).

Tableau II: Sous types d'hypertension artérielle

H. Contrôlée (HC)	H. Systolique Isolée (HSI)	H. Diastolique Isolée (HDI)	Systodiastolique (HSD)
PAS < 140	PAS ≥ 140	PAS < 140	PAS ≥ 140
PAD < 90	PAD < 90	PAD ≥ 90	PAD ≥ 90

HC : hypertension contrôlée ; **HSI** : hypertension systolique isolée ; **HDI** : hypertension diastolique isolée ; **HSD** : hypertension diastolique ; **PAS** : pression artérielle systolique ; **PAD** : pression artérielle diastolique.

I.1.3.2 Selon l'étiologie

L'étiologie de l'hypertension permet de distinguer deux types avec des proportions différentes, il s'agit de l'hypertension primaire et de l'hypertension secondaire. À côté de ceux-ci, on a également d'autres formes moins vulgaires à savoir : l'hypertension masquée, l'hypertension de blouse blanche et l'hypertension gestationnelle (**Unger et al., 2020**).

I.1.3.2.1 L'hypertension primaire

Encore appelée hypertension essentielle, elle se caractérise par une élévation persistante de la pression artérielle sans qu'aucune cause médicale ou biologique précise ne puisse être identifiée. Son origine est multifactorielle, impliquant la combinaison de facteurs génétiques, avec plusieurs gènes de prédisposition mis en jeu (**Singh et al., 2016**). Cependant, divers mécanismes physiologiques et cellulaires sont impliqués dans cette augmentation anormale de la pression sanguine, notamment la consommation excessive de sodium qui dépasse le seuil recommandé (soit moins de 2,5 g de sodium ou 6 g de sel par jour) (**Bakris, 2022**). Ce type d'hypertension concerne environ 95% des personnes hypertendus. Il est fréquent que ces personnes présentent des dysfonctionnements au niveau des tubules rénaux notamment la réabsorption excessive du sodium et une capacité réduite à l'éliminer efficacement (**Kiang et Leung, 2018**).

I.1.3.2.2 L'hypertension secondaire

L'hypertension secondaire, qui ne représente qu'environ 5% des cas est une forme spécifique attribuée à une mutation génétique unique. Contrairement à l'hypertension primaire, cette forme peut être liée à des pathologies sous-jacentes, des déséquilibres hormonaux ou la prise de certains médicaments. Par exemple, des lésions rénales causées par une inflammation peuvent entraîner l'insuffisance rénale, ce qui perturbe la régulation de la pression artérielle en affectant l'équilibre sodique et hydrique de l'organisme (**Oparil et al., 2018**). D'autres causes connues incluent le rétrécissement de l'artère rénale (sténose de l'artère rénale) souvent lié à l'athérosclérose ainsi que des troubles endocriniens tels que le syndrome de Liddle et l'aldostéronisme glucocorticoïde, qui se traduisent par un excès de minéralo-corticoïdes (**Hamet et al., 1998**).

I.1.3.2.3 Les autres formes d'hypertension

L'évaluation de la pression artérielle, réalisée à la fois en milieu médical et en dehors (à domicile ou par mesure ambulatoire) permet d'identifier différentes formes d'hypertension qui ne sont pas toujours détectées lors d'un simple contrôle en cabinet (**Zhu et al., 2022**). Il s'agit de :

- **L'hypertension masquée (HM)** : elle se caractérise par une pression artérielle élevée en dehors du cadre médical alors qu'elle apparaît normale lors des consultations. Cette forme d'hypertension est souvent considérée comme particulièrement préoccupante, nécessitant une

prise en charge adaptée. On estime qu'environ 10 à 15 % des patients consultant pour une tension élevée souffrent d'hypertension masquée.

- **L'hypertension de la blouse blanche** : à l'inverse de l'hypertension masquée, elle désigne une élévation de la pression artérielle uniquement lors des consultations médicales, alors qu'elle reste normale en dehors du cadre médical. Sa prévalence varie entre 10 % et 30 % des personnes venant en consultation (**Unger et al., 2020**).
- **L'hypertension gravidique** : elle correspond à une élévation anormale de la pression artérielle durant la grossesse. Elle touche environ 5 à 10 % des femmes enceintes et peut entraîner des complications sérieuses tant pour la mère avec un risque de pré-éclampsie que pour le fœtus avec des risques de prématurité et de retard de croissance (**Getahun et al., 2023**).

I.1.4 Mesure de la pression artérielle

La pression artérielle peut être mesurée de plusieurs manières. On distingue :

- **L'AMT (automesure tensionnelle)** : elle repose sur l'utilisation d'un auto tensiomètre à domicile. Le patient doit mesurer sa tension artérielle chez lui au calme en reproduisant 3 fois la mesure le matin et 3 fois le soir, durant 3 jours consécutifs (règle des 3). Le diagnostic est posé face à des valeurs de PAS/PAD supérieures à 135/85 mmHg (**Forni et al., 2010**).
- **La MAPA (monitorage ambulatoire de la pression artérielle)** : elle consiste à porter un brassard relié à un appareil électrique porté à la ceinture. Le tensiomètre mesure et enregistre les valeurs de pression artérielle tous les quarts d'heure durant 24 heures. Le diagnostic est posé face à des valeurs de PAS/PAD moyennes supérieures à 130/80 mmHg (**Forni et al., 2010**).

I.2 Epidémiologie

I.2.1 Prévalence

Du fait des changements universels dans les modes de vie, on a observé une augmentation significative des maladies non transmissibles (MNT). Ces dernières sont à l'origine d'environ 41 millions de décès chaque année, soit 74% des décès dans le monde (**OMS, 2022**).

I.2.1.1 Prévalence dans le monde

Dans le monde, le fardeau de l'HTA est en perpétuelle croissance puisque le nombre de cas a doublé, passant de 650 millions en 1990 à 1,28 milliard d'adultes âgés de 30 à 79 ans à nos jours. Parmi ceux-ci, moins de la moitié (42%) sont diagnostiquées et bénéficient d'un traitement avec une prévalence particulièrement élevée dans les pays à faible revenu et intermédiaire (**WHO, 2023**).

I.2.1.2 En Afrique

Les pays de l'Afrique subsaharienne enregistrent des prévalences élevées d'HTA atteignant jusqu'à 27% chez les adultes de plus de 25 ans, ce qui en fait une des principales causes de maladies cardiovasculaires sur le continent (**WHO, 2023**).

I.2.1.3 Au Cameroun

Au Cameroun, les chiffres sont alarmants avec une prévalence estimée à 36% dans certaines zones urbaines (**Nguimkeu et al., 2022**). Ce phénomène est exacerbé par des facteurs tels que l'urbanisation rapide, la sédentarité et les changements dans les modes de vie ne respectant les bonnes pratiques nutritionnelles et diététiques, soulignant ainsi l'urgence d'interventions ciblées pour la prévention et le traitement de l'hypertension dans le pays et à l'échelle régionale (**Tchouangueu et al., 2021**).

I.2.2 Physiopathologie

I.2.2.1 Les facteurs déterminants de la pression artérielle

La pression artérielle (PA) se définit comme le produit du débit cardiaque (Q) et des résistances périphériques (R), selon la loi de Poiseuille : $PA = Q \times R$ (1). Le débit cardiaque (Q) est lié aux paramètres cardiaques (fréquence et contractilité) et un paramètre extracardiaque : la volémie ($Q = Fc \times VES$). Les résistances périphériques sont les principales variables de la Loi de Poiseuille. Ses déterminants sont : le diamètre et la longueur des vaisseaux ainsi que la viscosité sanguine (**Lewington et al., 2002**).

I.2.2.2 Facteurs de régulation de la pression artérielle

La régulation de la pression artérielle se fait de deux façon : à court et à long terme.

➤ À court terme (cinétique de l'ordre de quelque secondes)

Elle met en jeu le système nerveux autonome qui, de par sa branche centrale constituée des systèmes nerveux sympathique et parasympathique (**Jones et al., 2014**), capte les variations de pression artérielle grâce aux barorécepteurs des sinus carotidiens et de la crosse aortique (**Shahoud et al., 2022**). Les influx nerveux nés de là, induisent respectivement après traitement dans les centres nerveux intégrateurs bulbaires et/ou médullaires l'abaissement de la pression artérielle pour le parasympathique et l'augmentation de celle-ci pour l'orthosympathique. Cela passe par la modélisation à convenance du diamètre des artères (vasoconstriction et vasodilatation), de la résistance périphérique de ces dernières ainsi que par le contrôle de l'action du myocarde par l'intermédiaire du pacemaker en vue d'ajuster la fréquence cardiaque comme illustré à la figure1 ci-dessous :

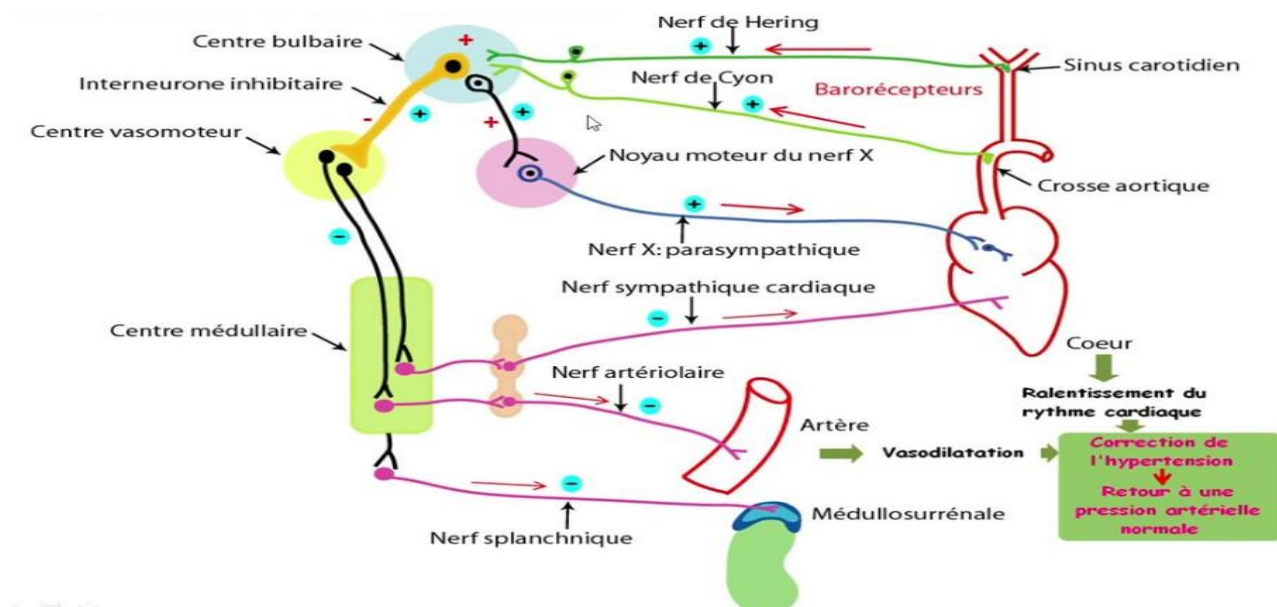


Figure 1: Régulation nerveuse de la pression artérielle

➤ La régulation à long terme

Elle est sous le contrôle majoritaire des reins qui du fait de leur capacité à maintenir l'homéostasie hydro-sodée au travers de l'excrétion de l'urine répond favorablement aux différentes variations de la pression artérielle. Cette réponse dépend du concours de plusieurs hormones dont les interventions respectives, hors mis celles des peptides natriurétiques sont récapitulées par le système hormonal Rénine-Angiotensine-Aldostérone/ADH (SRAA) (**Shahoud et al., 2022**). Ainsi, en cas d'hypotension, la rénine, hormone synthétisée par le rein au niveau de l'appareil juxta-glomérulaire est déversée dans la circulation sanguine, clive son unique substrat l'angiotensinogène (AGT) d'origine hépatique et libère l'angiotensine I (Ang I), un décapeptide inactif (**Oparil et al., 2018**). Ce dernier est activé en angiotensine II (Ang II) grâce à l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) de provenance pulmonaire ; l'Ang II, l'hormone par excellence de ce système ainsi activé, va se fixer à son récepteur spécifique de type AT1 couplé aux protéines G (RCPG) afin d'entraîner de nombreux effets notamment la vasoconstriction directe des artérioles grâce au relargage de la noradrénaline qui va stimuler l'augmentation de la résistance des vaisseaux et la réabsorption du sodium au niveau de la pompe Na^+/K^+ -ATPase (**Roskopf et al., 2007**). Ce dernier effet est reproduit de façon indirecte par action de l'aldostérone dont la sécrétion par la surrénale est stimulée par l'Ang II de même que l'ADH (hormone antidiurétique) ou la vasopressine sécrétée par l'hypophyse qui entraîne la rétention d'eau aux niveaux des tubes distals et collecteurs (**Korner, 2007**). À contrario, lorsque la pression sanguine est élevée, les peptides natriurétiques entrent en jeu, plus particulièrement le peptide

natriurétique Atrial (ANP) par ses effets vasodilatateurs, contrecarre ceux du système hormonal Rénine-Angiotensine-Aldostérone/ADH en limitant l'action de la pompe Na^+/K^+ -ATPase, également en inhibant à la fois la libération de rénine par action sur le rein, la sécrétion d'aldostérone par action sur la surrénale, la sécrétion de vasopressine et abaisse la pression artérielle (Cannone et al.,2019).

La figure 2 ci-dessous présente la régulation de la pression artérielle par le système rénine angiotensine aldostérone.

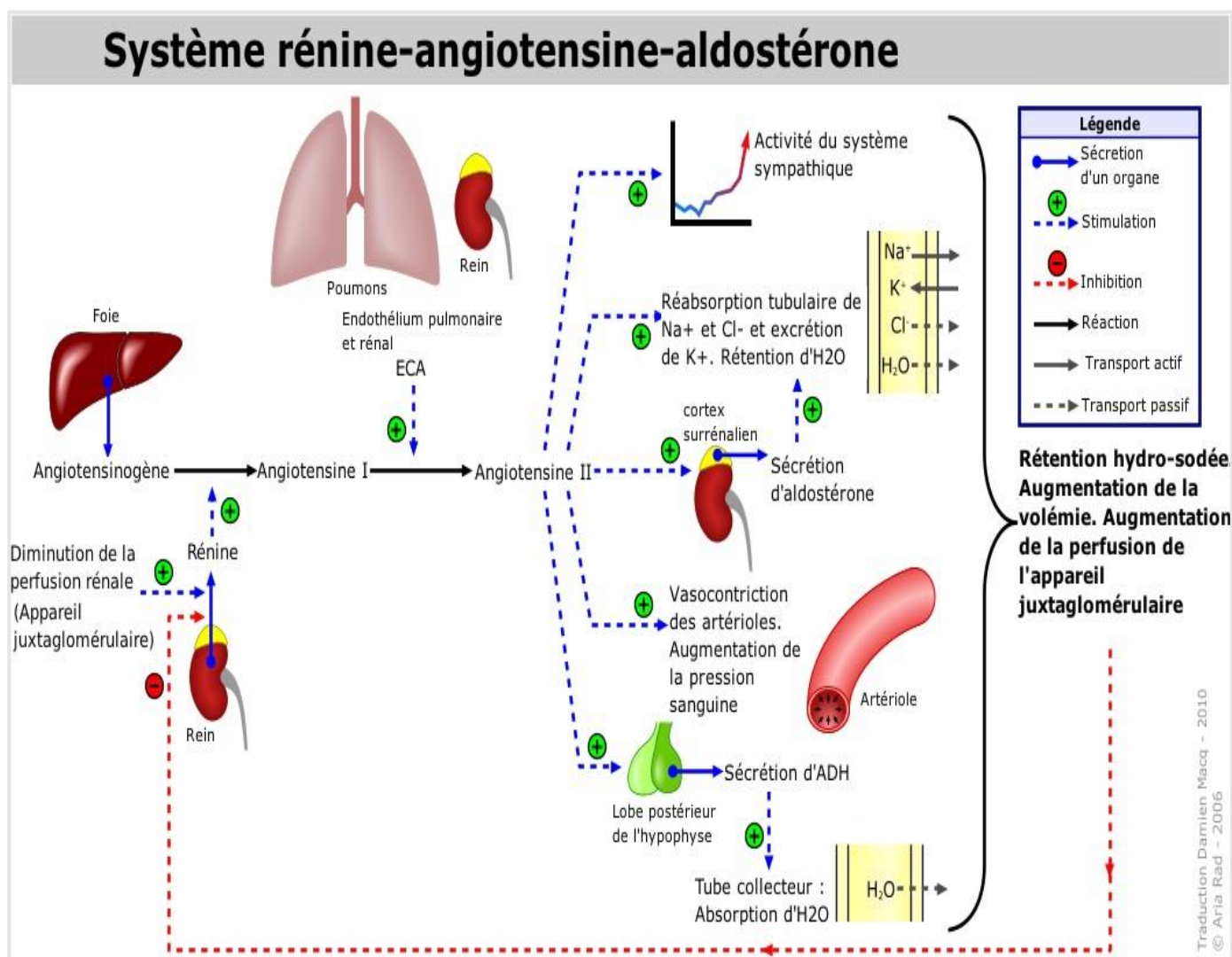


Figure 2: Régulation de la pression artérielle : le SRAA

I.2.3 Les facteurs de risque d'HTA

Dans la grande majorité des cas, les mécanismes précis de l'HTA restent inconnus. On peut cependant déterminer un certain nombre de circonstances associées à cette affection, c'est ce qu'on appelle un facteur de risque.

I.2.3.1 Les facteurs non modifiables

I.2.3.1.1 Age

Plus nous vieillissons, plus la tension artérielle augmente, car les artères se raidissent avec l'âge. Plus les artères sont rigides, plus la pression est élevée car cette rigidité offre une résistance au flux sanguin (**Doulougou, 2015**).

I.2.3.1.2 Sexe

La pression artérielle est généralement plus élevée chez les hommes, les adultes en particulier. Cependant, elle augmente plus nettement chez les femmes avec l'âge et il est bon que la pression artérielle dans les deux sexes soit similaire à l'âge moyen (**ABBES, 2017**).

I.2.3.1.3 Antécédents familiaux

Les antécédents familiaux d'hypertension, en particulier lorsqu'ils touchent les deux parents sont indépendamment associés au risque d'hypertension à vie. On pense que cet héritage familial est d'environ 60% génétique, les 40% restants étant dus à des facteurs environnementaux tels que le mode de vie et l'hygiène alimentaire qui font partis des facteurs modifiables (**Bourgou, 2014**).

I.2.3.2 Les facteurs modifiables

I.2.3.2.1 Causes physiques et médicamenteuses

Certains troubles rénaux ou endocriniens peuvent entraîner une augmentation de la tension artérielle ainsi que l'utilisation de certains médicaments : contraceptifs oraux oestroprogestatifs, corticoïdes, anti-inflammatoires, antidépresseurs, etc. (**Doulougou, 2015**).

I.2.3.2.2 Consommation de sel

La quantité de sel consommée est généralement évaluée par le rapport des ions sodium et potassium (Na^+/K^+) mesuré dans l'urine. Ces ions sodium et potassium ont été répertoriés comme facteurs de risque d'hypertension dans plusieurs études (**Bouzidi et al., 2017**).

I.2.3.2.3 Alcoolisme

La consommation excessive d'alcool altère la fonction rénale et vasculaire par vasoconstriction ou par l'augmentation du niveau d'acide urique. L'alcool à forte dose a un effet diphasique sur la PA ; il diminue la PA jusqu'à 12 heures après la consommation et puis l'augmente. (**Tasnim et al., 2020**).

I.2.3.2.4 Tabagisme

Le tabagisme, affectant la rigidité artérielle et la réflexion des ondes, aurait un effet néfaste plus important sur la PA centrale, pression plus étroitement liée aux lésions des organes cibles que la PA brachiale. Les fumeurs hypertendus sont plus susceptibles de développer des formes sévères d'hypertension, y compris l'hypertension maligne et réno-vasculaire (**Madika et Mounier-Vehier, 2017**). Une étude traitant de l'association entre le tabac et l'hypertension a révélé que chez les

fumeurs, le tabagisme induit entre 5 à 10 minutes l'élévation aiguë tensionnelle modérée (3 à 12 mmHg pour la PAS, 5 à 10 mmHg pour la PAD) et une tachycardie pendant une durée moyenne de 20 à 30 minutes (Leone, 2011).

I.2.3.2.5 Surpoids

L'excès de graisses, notamment abdominale est associé à une résistance de l'insuline favorisant des modifications vasculaires. De plus, les tissus adipeux produisent des substances inflammatoires tel que les cytokines affectant la régulation de la pression artérielle. Ainsi perdre quelques kilos peut aider à rétablir les valeurs de tension artérielle à des niveaux normaux (Doulougou, 2015).

I.2.3.2.6 Les graisses saturées

Les apports élevés en graisses alimentaires, notamment saturées et trans sont liés à l'augmentation du risque d'hypertension en raison de leur impact sur le cholestérol LDL, l'inflammation vasculaire et la rigidité artérielle (Batubo et al., 2023).

I.2.3.2.7 Diabète

En moyenne, les personnes atteintes de diabète ont une tension artérielle plus élevée que le reste de la population : PAS = 130 mm Hg et PAD = 80 mm Hg (Groupe de Docteurs, 2019).

I.2.3.2.8 Facteurs psychosociaux

Certains facteurs de personnalité (secondaires ou stressants) sont associés à la probabilité de développer une hypertension (Bourgou, 2014).

I.2.3.2.9 Mauvais sommeil

Les troubles du sommeil sans une phase de récupération adéquate peuvent altérer le contrôle de la pression artérielle. Le dépistage d'un éventuel syndrome d'apnée du sommeil est justifié si les troubles du sommeil associé à la fatigue éveillée sont présents et si les individus ronfleurs connaissent des périodes de somnolence pendant la journée (Doulougou, 2015).

I.2.4 Symptômes de l'hypertension

L'hypertension en raison de son évolution souvent silencieuse est particulièrement difficile à détecter. Dans la plupart des cas, elle ne provoque aucun symptôme apparent ce qui complique son diagnostic précoce (Unger et al., 2020). Toutefois, certains signes avant-coureurs peuvent parfois apparaître bien que rarement perceptibles. Parmi eux, on retrouve les céphalées, l'étourdissement, les troubles de la vision, l'anxiété, les douleurs thoraciques, l'essoufflement, les saignements de nez et les acouphènes (Lee et al., 2021). La compréhension approfondie de l'étiologie de cette pathologie est cruciale pour son diagnostic et les traitements appropriés permettant ainsi d'adapter les interventions en fonction des causes spécifiques chez chaque patient afin de limiter les complications.

I.2.5 Complications de l'hypertension artérielle

L'hypertension artérielle est souvent qualifiée de "tueur silencieux" en raison de ses complications graves et parfois mortelles. Parmi celles-ci, les plus fréquentes sont :

- Les maladies cardiovasculaires telles que l'infarctus du myocarde et les accidents vasculaires cérébraux (AVC) qui sont étroitement liées à une pression artérielle élevée non contrôlée (**Mancia et al., 2018**).
- Les complications rénales : l'hypertension peut entraîner des lésions rénales en provoquant une néphropathie hypertensive qui peut à son tour évoluer vers l'insuffisance rénale chronique (**Whelton et al., 2018**).
- Les complications oculaires : la rétinopathie hypertensive peut également survenir, affectant la vision et entraînant des déficiences permanentes (**Kearney et al., 2005**).

Le tableau III ci-dessous présente les différents organes touchés par l'hypertension artérielle ainsi que les complications afférentes (**Djaghri, 2014**).

Tableau III: Différents organes touchés par l'hypertension artérielle .

Organes	Complications directes	Complications indirectes (Athérosclérose)
Cœur	o Hypertrophie ventriculaire gauche Insuffisance cardiaque Insuffisance coronaire	o Insuffisance coronaire
Cerveau	o Accident vasculaire cérébral hémorragique	o Accident ischémique transitoire
Artères	o Anévrisme ou dissection de l'aorte	o Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
Rein	o Néphroangiosclérose pouvant aboutir à l'insuffisance rénale	o Sténose des artères rénales

I.2.6 Diagnostic

Le diagnostic d'hypertension doit s'accompagner d'information sur les antécédents familiaux et cliniques du patient, d'un dossier précis d'enregistrements d'une tension artérielle systolique et/ou diastolique élevée et d'un rapport d'examen physique (**Daheur et Djeghballou, 2018**). D'autres examens comme l'électrocardiographie, l'échocardiographie ou l'ultrasonographie vasculaire pourraient être envisagés dans certains cas. La réalisation d'analyses médicales s'avère nécessaire en vue de déceler la présence potentielle d'autres pathologies et de facteurs de risque en particulier dans la recherche de la cause de l'hypertension secondaire.

Le diagnostic d'urgence hypertensive est confirmé s'il survient une hausse marquée de la tension artérielle s'accompagnant d'un risque de lésions aiguës des vaisseaux sanguins et des organes

cibles. Bien qu'elles surviennent rarement, de telles situations d'urgence peuvent mettre la vie en danger et, par conséquent commandent l'amorce d'un traitement sans délai. Des précautions particulières devront être prises durant le traitement afin d'éviter les chutes soudaines de la tension artérielle (Daheur et Djegballou, 2018).

I.3 Prise en charge de l'hypertension artérielle.

La prise en charge de l'hypertension artérielle peut se faire selon plusieurs modalités de traitement : la prise en charge pharmacologique ou médicamenteuse, la phytothérapie et la prise en charge non médicamenteuse ou nutritionnelle via le respect des mesures hygiéno-diététiques.

I.3.1 Prise en charge médicamenteuses

L'OMS préconise l'initiation d'un traitement antihypertenseur pharmacologique pour toutes personnes ayant un diagnostic confirmé d'hypertension et une PAS ≥ 140 mmHg ou PAD ≥ 90 mmHg. Egalement, les personnes ayant une maladie cardiovasculaire et une PAS de 130 à 139 mmHg, les personnes sans maladie cardiovasculaire mais avec un risque élevé et ceux atteints du diabète ou d'une maladie rénale chronique avec une PAS de 130 à 139 mmHg doivent tout de même être soumises à un traitement antihypertenseur pharmacologique (OMS, 2021).

L'initiation du traitement pharmacologique de l'HTA doit débuter au plus tard quatre semaines après son diagnostic. Si la PA est élevée et s'accompagne de lésions des organes cibles, l'initiation du traitement doit être débuté sans délai (OMS, 2021). En effet, le traitement antihypertenseur est corrélé à la baisse des chiffres tensionnels et permet d'assurer un contrôle tensionnel (PAS < 140 mmHg et PAD < 90 mmHg). Ainsi, des preuves ont été obtenues par rapport à la monothérapie initiale. De plus, le début d'un traitement antihypertenseur avec 2 médicaments s'accompagne d'un contrôle de la PA à long terme plus fréquent (Egan et al., 2012). Les médicaments antihypertenseurs préconisés pour le traitement de l'HTA peuvent être classés en 5 groupes :

- Les diurétiques thiazidiques (THZ) et apparentés ;
- Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC) ;
- Les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA2) ;
- Les antagonistes calciques (ICA) ;
- Les bêtabloquants.

Ces médicaments ont prouvé un effet lié principalement au degré de régulation de la PA puis la réduction de la morbi-mortalité cardiovasculaire (Whelton et al., 2018; OMS, 2021). La figure 3 ci-contre présente les principales classes d'antihypertenseurs et leurs mécanismes d'action (Pillon et al., 2014).

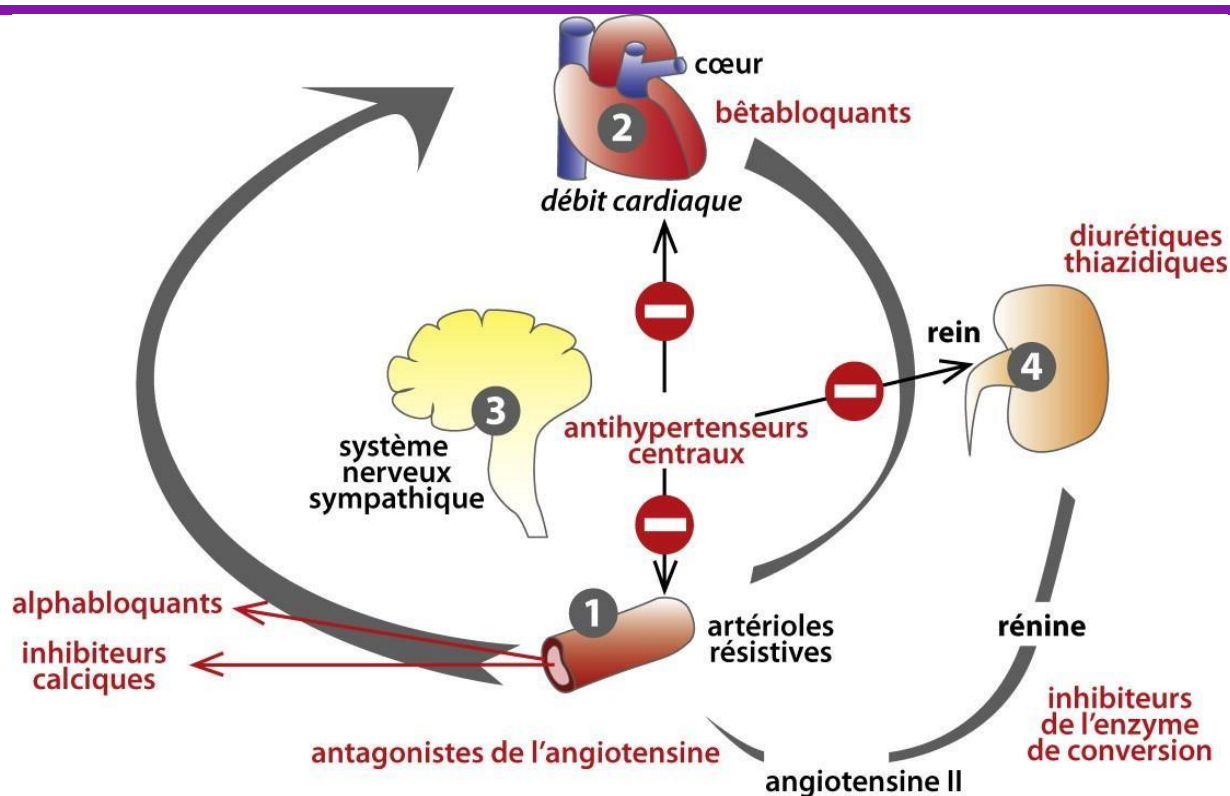


Figure 3 : Principales classes d'antihypertenseurs et leurs mécanismes d'action

I.3.1.1 Diurétiques

Les diurétiques thiazidiques sont les médicaments les plus anciens utilisés pour le traitement de l'hypertension. Ils favorisent l'élimination d'eau et de sel par les reins, réduisant de ce fait le volume de liquide qui circule dans les artères tout en abaissant la pression qui s'exerce sur leur paroi. Certains d'entre eux sont responsables d'une baisse du taux de potassium dans le sang qui doit être surveillé. Cette classe thérapeutique associe les diurétiques thiazidiques (Hydrochlorothiazide) et les sulfonamides de structure différente mais ayant le même site d'action au niveau du tube contourné distal du néphron où ils inhibent le transport du sodium et du chlore. L'augmentation de l'excrétion du sodium entraîne une baisse du volume plasmatique équilibrée par les mécanismes de contre-régulations après quelques jours (**Bassez, 2016**).

L'efficacité des thiazidiques et apparentés est réduite en cas de filtration glomérulaire inférieure à 45 mL/min et ils ne sont plus efficaces si la filtration glomérulaire est inférieure à 30 mL/min. Dans ce cas ils doivent être remplacés par les diurétiques de l'anse. Cependant les sulfonamides ont une action anti-hypertensive plus importante et une durée d'action plus longue sans augmentation des effets indésirables par rapport aux diurétiques thiazidiques (**Liang et al., 2017**).

1.3.1.2 Inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IEC)

Les IEC bloquent la production de l'angiotensine, hormone produite par les reins. Cette hormone favorise la contraction des vaisseaux. Ces inhibiteurs d'enzymes de conversion sont aussi utilisés chez des personnes hypertendues qui présentent également des troubles cardiaques. Leur action passe en premier par l'inhibition de la voie principale de production de l'angiotensine II à partir de l'angiotensine I ainsi que la diminution de la dégradation de la bradykinine (**Bassez, 2016**).

1.3.1.3 Bêtabloquants

Les bêtabloquants entraînent un ralentissement de la fréquence cardiaque et une diminution de la force de contraction du cœur. Ils bloquent l'action d'hormones telles que l'adrénaline en prenant la place de ces dernières sur les récepteurs mais provoquent moins de réaction de la part du récepteur (**Bassez, 2016**). Les bêtabloquants sont généralement prescrits aux personnes hypertendues ayant déjà subi un infarctus du myocarde, souffrant d'angine de poitrine ou dont la fréquence cardiaque de repos est rapide. Des effets secondaires le plus fréquemment rencontrés sont les troubles digestifs, la fatigue, la sensation de pieds et de mains froids, le ralentissement du rythme cardiaque, les troubles du sommeil et troubles de l'érection (**Bassez, 2016**).

1.3.1.4 Antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II.

Les antagonistes de l'angiotensine II (ARA2) s'opposent à l'action de l'angiotensine qui favorise la contraction des vaisseaux. Une évaluation médico-économique de l'HAS (**HAS, 2014**) a conclu que le coût deux fois plus élevé des ARAII comparativement à d'autres classes de médicaments antihypertenseurs n'est pas justifié au regard des bénéfices cliniques supplémentaires qu'ils apportent. Il s'agit pourtant de la classe la plus prescrite (38% des prescriptions). L'HAS préconise de considérer plutôt les diurétiques, les IEC et les inhibiteurs calciques (ICa) en instauration de traitement au lieu des antagonistes de l'angiotensine II qui sont d'ailleurs des antihypertenseurs plus récents que les diurétiques et les bêtabloquants (**Bassez, 2016**).

1.3.1.5 Inhibiteurs calciques

Les antagonistes du calcium ou inhibiteurs calciques freinent l'entrée du calcium dans les muscles responsables de la contraction des artères, entraînant ainsi la baisse de la TA par relâchement des artères. Ils sont également utilisés pour traiter l'angine de poitrine (**Bassez, 2016**). Les inhibiteurs calciques sont de trois types, tous agissent sur le même canal calcique membranaire voltage-dépendant : Les benzothiazépines (Diltiazem) et les phénylalkylamine (Vérapamil) sont les ICa non dihydropyridiniques ; Ils abaissent la fréquence cardiaque, la conduction auriculo-ventriculaire et la contractilité myocardique. Les ICa dihydropyridiniques ont une action vasodilatatrice prédominante, ils améliorent la fonction endothéliale et ont un effet limité sur le myocarde. Les ICa

dihydropyridiniques sont plus représentés dans les essais cliniques de traitement de l'HTA mais il n'a pas été prouvé de différence d'effet antihypertenseur entre les trois types (Thomopoulos et al., 2015).

I.3.2. Place de la phytothérapie

L'approche de traitement de l'HTA est possible par phytothérapie dans les cas de PA normale haute ou d'HTA de grade 1 à faible risque cardiovasculaire. Plusieurs études *in vitro* et *in vivo* ainsi que des méta-analyses faites sur un nombre limité de patients ont montré l'effet bénéfique de certaines plantes sur la régulation de la PA. Cependant le niveau de preuves reste insuffisant. La raison de cet intérêt et de cette utilisation croissante des traitements à base de plantes est qu'une proportion importante de patients hypertendus ne répond pas aux médicaments thérapeutiques modernes. D'autres éléments de cette équation sont le coût des médicaments, les effets secondaires, l'accessibilité et la disponibilité de ceux-ci (Al Disi et al., 2016). Parmi les plantes utilisées traditionnellement dans le traitement de l'HTA, on cite la betterave, le gingembre, le cacao, les feuilles d'olivier et l'ail. Les feuilles d'olivier ont une action hypotensive qui s'exercerait au niveau du système nerveux central. Son constituant majoritaire, l'oleuropéoside, serait hypotenseur, vasodilatateur, coronaro-dilatateur et diurétique (INEAS, 2021). De même, l'ail est hypotenseur par ses actions cholinergique et vasodilatatrice. Il est à noter que c'est l'ail frais ou un extrait d'ail frais stabilisé qui peut être efficace (Azizah et al., 2021). L'huile essentielle d'ail pourrait être efficace, mais son odeur caractéristique en limite son utilisation. Cependant les données indiquent clairement que les preuves scientifiques accumulées jusqu'à présent pour soutenir l'utilisation de médicaments traditionnels à base de plantes contre l'hypertension sont rares. Cela soulève non seulement la possibilité que les patients traitent leur maladie avec des substances qui peuvent être inefficaces, mais aussi qu'ils courent le risque d'effets indésirables inconnus ou imprévus (Mans et al., 2017). Les effets secondaires de la thérapie combinée avec des plantes médicinales et des médicaments sur ordonnance pour la gestion de l'hypertension comprennent l'essoufflement, la toux, les ulcères, la diarrhée, les crampes aux genoux et l'inconfort abdominal (Azizah et al., 2021).

I.3.3 Prise en charge nutritionnelle de l'hypertension artérielle

I.3.3.1 Rôle des nutriments dans la prise en charge de l'hypertension artérielle

I.3.3.1.1 Rôle des macronutriments dans la gestion de l'hypertension artérielle

La prise en charge de l'hypertension implique une approche multidimensionnelle, incluant l'adoption d'un mode de vie sain et l'ajustement des habitudes alimentaires. Chaque macronutriment, à savoir les glucides, les protéines et les lipides, joue un rôle spécifique dans ce processus. Leurs effets bénéfiques sur la tension artérielle peuvent être plus prononcés lorsqu'ils sont consommés dans le cadre d'une alimentation équilibrée et diversifiée, comme le régime DASH ou le régime méditerranéen, probablement en raison de leur association ou leurs interactions (Estruch et al., 2013).

- **Les glucides** : en particulier les fibres alimentaires, sont essentiels au contrôle de l'hypertension. Les fibres présentes dans les fruits, les légumes et les céréales complètes, contribuent à la sensation de satiété et aident à la gestion du poids, un aspect clé du contrôle de l'hypertension. Une méta-analyse a révélé qu'un apport élevé en fibres abaisse significativement la pression artérielle systolique et diastolique (**Streppel et al., 2008**). De plus, les fibres peuvent aider à réguler la glycémie, réduisant ainsi le risque de résistance à l'insuline souvent corrélée à l'hypertension (**Chandalia et al., 2000**).
- **Les protéines** : elles contribuent également à la régulation de la pression artérielle. Une revue systématique a montré qu'un apport accru en protéines alimentaires, d'origine animale et végétale, entraîne la réduction de la pression artérielle systolique et diastolique (**Tielemans et al., 2013**).
- **Les acides aminés** : notamment la L-arginine présent dans les aliments riches en protéines, peuvent augmenter la production d'oxyde nitrique, molécule qui aide à dilater les vaisseaux sanguins et abaisser de ce fait la pression artérielle (**Pal et al., 2013**).
- **Les graisses alimentaires** : concernant cette source d'énergie alimentaire, leur impact sur l'hypertension est déterminé par le type de graisse consommé. Les graisses mono et polyinsaturées présentes dans des aliments tels que l'huile d'olive, les noix, les graines, le poisson et les avocats, ont été associées à une baisse de la pression artérielle. Ces graisses contribuent l'amélioration de la santé cardiovasculaire et aident à réduire les niveaux de cholestérol (**Mozaffarian et al., 2016**). À l'inverse, les graisses trans et saturées que l'on retrouve souvent dans les aliments transformés et les produits animaux ont été associées à une pression artérielle plus élevée (**Sacks et al., 2016**). Ces graisses peuvent affecter négativement les taux de lipides sanguins, augmentant potentiellement la pression artérielle (**Mozaffarian, 2006**).

I.3.3.1.2 Rôle des micronutriments dans la prise en charge de l'hypertension

Les micronutriments, notamment les vitamines et les minéraux jouent un rôle essentiel dans la prise en charge de l'hypertension. De nombreuses études montrent qu'un apport adéquat en certains micronutriments peut contribuer à réguler la tension artérielle.

- Le sodium est un facteur déterminant dans l'élévation de la pression artérielle. Les recommandations actuelles suggèrent de limiter l'apport quotidien en sodium à moins de 2300 mg et idéalement à 1500 mg, pour les individus à risque (**Whelton et al., 2018**). Les personnes hypertendues devraient éviter les aliments transformés, souvent riches en sodium,

et privilégier des aliments frais. L'utilisation d'herbes, d'épices et de citron pour assaisonner les plats est également conseillée.

- Des recherches approfondies ont renforcé le rôle du potassium, un minéral indispensable, dans la gestion de la pression artérielle. **Aburto et al., (2013)** ont effectué une méta-analyse qui a identifié une corrélation significativement inverse entre l'apport alimentaire en potassium et les niveaux de pression artérielle chez les adultes. Cette relation était statistiquement significative avec un coefficient de corrélation (r) de -0,13 pour la pression artérielle systolique et de -0,11 pour la pression artérielle diastolique ($P < 0,05$), suggérant qu'une augmentation de l'apport alimentaire en potassium pourrait réduire la pression artérielle, en particulier chez les personnes ayant un apport élevé en sodium.
- Le calcium et le magnésium sont deux autres minéraux essentiels qui ont été associés à la prise en charge de l'hypertension. **Kass et al., (2012)** ont réalisé une revue systématique portant sur 22 essais cliniques et 1173 participants. Ils ont constaté que la supplémentation en magnésium entraînait une réduction moyenne de 4,18 mmHg de la pression artérielle systolique et de 2,27 mmHg de la pression artérielle diastolique ($P < 0,001$). En revanche, **Cormick et al., (2020)** dans une revue Cochrane ont analysé les données de 13 essais portant sur 15730 femmes enceintes. Leurs résultats ont révélé que la supplémentation en calcium réduisait significativement le risque de complications liées à l'hypertension artérielle pendant la grossesse, avec un risque relatif (RR) de 0,45 pour l'hypertension gestationnelle (intervalle de confiance (IC) à 95%, 0,31-0,65) et un RR de 0,35 pour la pré-éclampsie (IC à 95%, 0,24-0,52), indiquant que la supplémentation en calcium peut réduire significativement le risque de troubles hypertensifs pendant la grossesse.

I.3.3.1.3 Gestion des portions et équilibre énergétique

La gestion des portions est essentielle pour éviter le surpoids et l'obésité qui, sont des facteurs de risque pour l'hypertension. Les patients devraient être encouragés à adopter des pratiques de contrôle des portions et à privilégier un équilibre entre les différents groupes d'aliments. Une évaluation régulière des besoins caloriques, en tenant compte de l'âge, du sexe et du niveau d'activité physique est essentielle.

Le tableau ci-dessous présentes les apports journaliers recommandés pour une personne hypertendue (**PNN, 2017**).

Tableau IV: Apports *Journaliers* pour une personne hypertendue

Type de repas	Apport calorique (kcal)
Petit déjeuner (20-25 % AET)	500 à 625
Déjeuner (40-45 % AET)	900 à 1125
Dîner (25-30 % AET)	600 à 750
Nutriments par jour	Quantités (g/j)
Glucides (50 %)	250 à 312
Lipides (30 %)	67 à 83
Protéines (20 %)	100 à 125

I.3.3.2 Mesures hygiéno-diététiques

Les changements appropriés du style de vie sont la pierre angulaire d'une bonne santé en tant qu'outil de prévention. En situation pathologique, ils constituent un moyen de gestion efficace et surtout de contrôle de l'hypertension. Les MHD sont également importantes pour l'initiation d'une prise en charge même chez les personnes saines mais à haut risque. Cependant elles présentent un inconvénient majeur qui est le faible niveau d'adhérence au fil du temps de la part des personnes hypertendus (Mancia et al., 2013; Piepoli et al., 2016). Les mesures du mode de vie recommandées qui ont montré un effet sur la réduction de la PA sont : la réduction du poids, la restriction en sel, la restriction de la consommation d'alcool, l'arrêt du tabac, la consommation accrue de légumes et de fruits et la pratique régulière de l'activité physique (Mancia et al., 2013 ; Piepoli et al., 2016).

I.3.3.2.1 Restriction de l'apport en sodium

Plusieurs études ont démontré la relation étroite entre l'apport en sodium et la PA. La consommation excessive en sodium dépassant 5g/jr peut avoir un effet hypertenseur et être associée à l'augmentation de la PA avec l'âge et une prévalence élevée de l'hypertension. Inversement, la restriction en sodium a un effet hypotenseur. Ainsi une réduction de 1,75g de sodium par jour (4,4g de sel/jour) était associée à une réduction moyenne de 4,2/2,1 mmHg de PAS/PAD, avec un effet plus prononcé (-5,4/-2,8 mmHg) chez les hypertendus (Mente et al., 2021).

I.3.3.2.2 Augmentation de l'apport en potassium

Les personnes en bonne santé dont la fonction rénale est normale ont généralement un apport en potassium de 4,7g/jour ; un apport plus élevé n'est pas associé à un risque car le potassium est facilement excrété chez les personnes qui n'ont pas d'IRC (ANSES, 2020). L'augmentation de l'apport en sodium entraîne une augmentation substantielle de la PA chez les sujets ayant une PA élevée non traitée, cependant l'augmentation de l'apport en potassium, en plus d'un régime

relativement faible en sodium a un effet bénéfique sur la PA (Gijbbers et al., 2015). Ainsi, la meilleure stratégie consiste à augmenter l'apport en potassium et à réduire l'apport en sodium en même temps. La stratégie privilégiée pour augmenter l'apport en potassium est d'augmenter la consommation de fruits et légumes riches en potassium (banane, melon, papaye) plutôt que d'utiliser des suppléments (Juraschek et al., 2017). Chez les personnes dont l'excrétion urinaire de potassium est altérée, un apport en potassium inférieur à 4,7g/jr est recommandé (ANSES, 2020).

1.3.3.2.3 Limitation de la consommation d'alcool

Les effets de l'alcool sur la santé cardiovasculaire sont hétérogènes et varient selon la dose et le mode de consommation. Une consommation faible à modérée est associée à moins de risque que l'abstention à vie. Cependant, les gros buveurs présentent le risque le plus élevé (Minzer et al., 2020). Une autre étude met en évidence l'effet interactif de l'apport en sodium et de la consommation d'alcool sur l'hypertension. L'apport en sodium et la consommation excessive d'alcool étaient tous deux indépendamment liés à un risque plus élevé d'hypertension. Après ajustement pour les facteurs de confusion par rapport au groupe à apport modéré en sodium et sans consommation d'alcool, le risque d'hypertension était le plus élevé chez les personnes ayant à la fois un apport excessif en sodium et une consommation excessive d'alcool avec un rapport de côtes de 3,6 (Nan et al., 2021). L'alcool à forte dose a un effet diphasique sur la PA ; il diminue la PA jusqu'à 12 heures après la consommation et puis l'augmente. L'alcool à forte dose augmente la fréquence cardiaque à tout moment jusqu'à 24 heures (Tasnim et al., 2020).

1.3.3.2.4 Régime alimentaire équilibrée

Il est recommandé de conseiller aux personnes hypertendues d'avoir une alimentation saine et équilibrée avec un régime qui contient des légumes, des légumineuses, des fruits frais, des produits laitiers faibles en gras, grains entiers, poissons et acides gras insaturés, et une faible consommation de viande rouge et de gras saturés (OMS, 2013). Dans le guide européen, se fondant sur les effets protecteurs du système cardiovasculaire du régime méditerranéen, il est recommandé aux personnes hypertendues de manger du poisson au moins 2 fois par semaine et 300 à 400g par jour de fruits et légumes (Mancia et al., 2013). En ce qui concerne la consommation de café, il a été démontré que la caféine a un effet hypertenseur aigu (Ding et al., 2014). Par contre, la consommation du thé vert ou noir aurait un effet hypotenseur faible mais significatif (Li et al., 2015). La consommation régulière de boissons gazeuses sucrées est associée au syndrome métabolique et à un risque cardiovasculaire plus élevé. La consommation de ces boissons doit être découragée aussi bien en prévention de l'hypertension que chez les hypertendus (Piepoli et al., 2016). Ainsi, l'adoption d'une alimentation saine et équilibrée peut aider à réduire la PA et également réduire le risque cardiovasculaire.

I.3.3.2.5 Réduction du poids

L'obésité et le surpoids sont associés à l'HTA et à l'augmentation de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaire (Hall et al., 2015). Il est recommandé de maintenir un IMC et un tour de taille optimal pour prévenir l'HTA chez les personnes non hypertendues et pour réduire la PA chez les sujets hypertendus (Piepoli et al., 2016). La baisse de poids peut également améliorer l'efficacité des médicaments antihypertenseurs et le profil de risque cardiovasculaire. Chez les patients présentant une obésité sévère ou morbide et souffrant d'une HTA résistante, une approche clinique multidisciplinaire incluant des conseils diététiques, l'exercice physique régulier et la motivation continue (Piepoli et al., 2016). L'excès d'adipocyte augmente généralement la PA chez les personnes sensibles, et les patients hypertendus qui sont également obèses ont besoin de plus de médicaments antihypertenseurs pour contrôler leur PA et sont plus susceptibles d'être résistants au traitement (Cherfan et al., 2020). Une méta-analyse a montré que toute réduction du poids corporel abaissait la PAS d'en moyenne 2,69 mmHg et la PAD d'en moyenne 1,34 mmHg (Zomer et al., 2016).

I.3.3.2.6 Activité physique régulière

Les études épidémiologiques suggèrent que l'activité physique régulière est bénéfique pour la prévention et le traitement de l'HTA et pour réduire le risque cardiovasculaire et la mortalité (Sosner, 2022). Par contre, la sédentarité est reconnue comme un facteur de risque (Jakes et al., 2003). En dehors de l'HTA grade 3, les sujets ou les athlètes hypertendus traités ou non, ne devraient pas être dissuadés de la pratique de l'activité physique régulière. La société européenne de cardiologie (ESC) recommande en moyenne par semaine 150 minutes d'activité physique modérée ou 75 minutes d'activité physique intense. Idéalement elle devrait être 300 minutes de modérée ou 150 minutes de sport intensif (piepoli et al., 2016), ce qui maintient la fonction cardiaque à un niveau optimal. Ainsi, la pratique régulière de l'activité physique contribuerait significativement à la gestion de la tension artérielle et au maintien d'une santé optimale.

Ces moyens non pharmacologiques ont montré des effets positifs sur la réduction de la PA. Ils sont parfois préconisés sans addition de médicaments dans les HTA mineurs (Pré hypertension) et viennent en complément dans la prise en charge des HTA modérés ou sévères et contribuent ainsi à la réduction des doses de médicaments avec un contrôle plus rapide de la TA (Whelton et al., 2018).

I.4 Stratégies nutritionnelles : diététiques spécifiques pour l'hypertension artérielle

La prise en charge de l'hypertension va au-delà des interventions pharmacologiques, l'adoption d'un régime alimentaire sain et adéquat constituant le pilier clé de la prise en charge non pharmacologique (WHO, 2023). Cinq stratégies diététiques ont été identifiées comme efficaces : le régime DASH, le régime méditerranéen, le régime hyposodé, le régime végétarien et le régime

portfolio. Cependant, il est crucial d'adapter ces changements alimentaires aux besoins et préférences nutritionnels de chaque individu afin de garantir une efficacité à long terme (**Mancia et al., 2023**).

- ❖ **Le régime DASH** : spécialement conçu pour les personnes hypertendues, ce régime privilégie les fruits, les légumes, les céréales complètes, les protéines maigres et les produits laitiers allégés tout en limitant les graisses saturées, le cholestérol et le sodium. Des essais contrôlés randomisés ont démontré une réduction significative de la pression artérielle systolique et diastolique, de 11,4 et 5,5 mmHg respectivement chez les personnes suivant le régime DASH (**Theodoridis et al., 2023 ; Tan et al., 2023**).
- ❖ **Le régime méditerranéen** : il est caractérisé par une consommation élevée de fruits, de légumes, de céréales complètes, de l'huile d'olive et de protéines maigres comme le poisson et, la volaille a été associé à un meilleur contrôle de la pression artérielle. L'importance accordée aux graisses monoinsaturées et aux polyphénols contribue à son effet antihypertenseur avec une réduction de 7,1 mmHg de la pression artérielle systolique rapportée dans une méta-analyse (**Lăcătușu et al., 2019**).
- ❖ **Le régime hyposodé** : la surconsommation de sodium peut induire la rétention d'eau, augmentant ainsi la tension artérielle. Une étude prospective a montré qu'un régime pauvre en sodium, souvent complété par un apport accru de potassium, entraînait une diminution moyenne de 4,8 mmHg de la tension artérielle systolique (**Suckling et al., 2015**).
- ❖ **Le régime végétarien** : il exclut la consommation de la viande et parfois d'autres produits d'origine animale. Il a été associé à une baisse de la tension artérielle. Un apport élevé en fibres, en potassium et en antioxydants ainsi que la consommation réduite de graisses saturées et de cholestérol, contribueraient à cet effet. Des études ayant montré une réduction de 5 à 7 mmHg de la tension artérielle systolique suite son adoption (**Lee et al., 2020**).
- ❖ **Le régime Portfolio** : il comprend un mélange de stérols végétaux, de protéines de soja, de fibres visqueuses et de noix. Ce régime s'est également révélé prometteur dans la prise en charge de l'hypertension. Il est riche en composés associés à une baisse de la tension artérielle, tels que le potassium, le magnésium, les fibres et les protéines végétales. **Jenkins et al., (2015)** ont montré que la pratique de ce mode alimentaire était responsable d'une diminution moyenne de 5,2 mmHg de la tension artérielle systolique.

I.5 Efficacité des stratégies nutritionnelles dans la prise en charge de l'hypertension : études épidémiologiques et interventionnelles

De nombreuses études épidémiologiques et interventionnelles corroborent l'efficacité des interventions diététiques dans la gestion de l'hypertension, soulignant le rôle crucial de la nutrition dans la prévention et le contrôle des problèmes de santé chroniques (**Estruch et al., 2013**).

- Etudes épidémiologiques : le régime DASH a souligné le rôle important du régime alimentaire dans la gestion de l'hypertension. Les participants suivant ce régime, qui privilégie les fruits, les légumes, les produits laitiers allégés, les céréales complètes, la volaille, le poisson et les noix ont constaté une réduction moyenne de la pression artérielle systolique de 5,5 mmHg et de la pression artérielle diastolique de 3,0 mmHg (**Estruch et al., 2013**). L'étude Nurses Health Study II qui a porté sur 88.517 femmes âgées de 34 à 53 ans a révélé qu'une plus grande adhésion au régime DASH était associée à un faible risque d'hypertension (**Forman et al., 2009**).
- Etudes interventionnelles : l'essai clinique PREMIER a davantage confirmé le rôle des modifications alimentaires dans la gestion de l'hypertension artérielle. L'essai portait sur 810 adultes souffrant de pré hypertension ou d'hypertension de stade 1. Elle a révélé qu'une intervention globale sur le mode de vie intégrant le régime DASH et l'activité physique intense réduit la pression artérielle systolique de 4,3 mmHg et la pression artérielle diastolique de 2,6 mmHg (**Appel et al., 2003**). L'étude PREDIMED a montré les effets du régime méditerranéen complété par l'huile d'olive extra vierge ou des noix sur l'hypertension (**Estruch et al., 2013**). Les participants suivant ce régime ont présenté une réduction significative des chiffres tensionnelles ; Les valeurs de pression systolique et diastolique étaient respectivement de 5,9 et 3,8 mmHg **Estruch et al., 2013**).

I.6 Défis de la mise en œuvre des stratégies nutritionnelles

Bien que les stratégies nutritionnelles puissent être efficaces dans la prise en charge de l'hypertension, plusieurs facteurs tels que l'observance, le statut socio-économique et les préférences culturelles peuvent poser des défis importants à leur mise en œuvre.

➤ **L'adhésion aux changements alimentaires**

Dans une étude menée sur 810 adultes pré-hypertendus ou hypertendus de stade 1, seul 35% des participants ont réussi à maintenir les habitudes alimentaires recommandées pendant 18 mois. De plus, la réduction de l'apport en sodium, cruciale dans la gestion de l'hypertension était difficile à maintenir à long terme (**Stolarz-Skrzypek et al., 2011**). Une autre étude a révélé que l'adhésion à un régime pauvre en sodium était difficile en raison de l'omniprésence du sel dans les aliments transformés et ceux des restaurants (**Upadhya et al., 2019**).

➤ **Statut socioéconomique**

Plusieurs études ont indiqué qu'un statut socioéconomique bas est associé à une alimentation de mauvaise qualité, riche en sodium et pauvre en fruits, légumes et céréales complètes qui sont des éléments essentiels d'une alimentation saine pour le cœur (**Darmon et al., 2015**). Une étude observationnelle à grande échelle menée auprès de 102.216 participants a révélé qu'un statut socio-

économique défaillant était associé à un risque de 17% de développer l'hypertension. En outre, une revue systématique et une méta-analyse de 42 études ont conclu que les disparités socioéconomiques en matière d'hypertension pouvaient être attribuées à des différences dans les habitudes alimentaires (Drury et al., 2019).

➤ **Les préférences culturelles**

Les préférences culturelles peuvent poser des défis importants. Une étude portant sur 1681 participants hypertendus a révélé que les conseils diététiques adaptés à leur culture étaient plus efficaces que ceux génériques (Beune et al., 2014). Cela suggère que les habitudes alimentaires profondément ancrées dans les pratiques culturelles peuvent constituer un obstacle à la mise en œuvre de stratégies nutritionnelles pour la gestion de l'hypertension (Beune et al., 2014). Une autre étude portant sur les Afro-Américains, une population présentant une forte prévalence d'hypertension a démontré qu'un programme d'éducation nutritionnelle adapté à la culture améliorait la compréhension du bien fondé et l'adhésion au régime DASH (Artinian et al., 2010).

CHAPITRE II

MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE II : MATÉRIEL ET MÉTHODES

II.1 Matériel

II.1.1 Matériel de laboratoire

Le protocole expérimental a mobilisé divers équipements de laboratoire. Les mesures et manipulations ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique, d'un agitateur magnétique et d'un spectrophotomètre de modèle 4211/150. La verrerie standard de laboratoire, comprenant notamment des tubes à essai, des pipettes graduées et des béchers, a également été utilisée. En parallèle, une fiche d'enquête a servi d'outil pour la collecte de données primaires.

II.1.2 Enquête

II.1.2.1 Type, Période et Lieu de l'étude

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique réalisée à l'Hôpital Central de Yaoundé pendant une période de trois mois. Ce travail a débuté au Centre de Nutrition et d'Obésité de l'Hôpital Central de Yaoundé où les données socio-démographiques et nutritionnelles ont été collectés auprès des patients hypertendus venant en consultation et/ou hospitalisés et s'est achevée au Laboratoire des Sciences Alimentaires et Métabolisme (LabSAM) où nous avons préparé et analysé quelques plats couramment consommés par les participants.

II.1.2.2 Considérations éthiques, taille de l'échantillon et recrutement des participants

II.1.2.1 Considération éthique

Pour mener cette étude, la clairance éthique **CE N°001947/CRERSHC/2025** a été obtenu auprès du Comité Régional d'Ethique de la Recherche pour la Santé Humaine du Centre ainsi qu'un principe d'accord du directeur de l'Hôpital Central de Yaoundé. Les participants ont été pleinement informés de la nature de l'étude, des risques et des bénéfices potentiels de leur participation et ont donné leur consentement éclairé de manière volontaire. Les données personnelles des participants ont été traitées de manière confidentielle et sécurisée et leur vie privée a été respectée. Les informations collectées auprès de ces participants ont été utilisées uniquement dans le cadre de l'étude et n'ont pas été divulgués.

II.1.2.2 Taille de l'échantillon

L'échantillonnage était non probabiliste (par convenance) et concernait les patients souffrant d'hypertension artérielle venus en consultation à l'Hôpital Central de Yaoundé. La taille de l'échantillon (N) a été déterminée par la formule de Lorentz ci-dessous (**Magnani, 1997**):

$$N = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 pq}{d^2} \quad \text{Avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} Z_{\alpha/2} : (\text{valeur correspondant à 95\% intervalle de confiance} = 1,96) \\ P : \text{prévalence de l'hypertension au Cameroun (31\%)} ; \\ Q : \text{complémentarité de probabilité } q=1-p ; \\ D : \text{niveau significatif (alpha)= 5\%}. \end{array} \right.$$

La taille était donc de 328 patients.

II.1.2.3 Recrutement

Il s'est fait au moyen d'une enquête menée auprès des patients hypertendus suivis au Centre de Nutrition et d'Obésité de l'Hôpital Central de Yaoundé suivant les critères ci-dessous :

- **Critère d'inclusion** : être hypertendu suivi à l'Hôpital Central de Yaoundé et ayant librement consenti de participer à l'étude.
- **Critère de non inclusion** : ne pas être hypertendu.
- **Critère d'exclusion** : avoir refusé son consentement.

II.2 Méthodes

II.2.1 Enquête

Un questionnaire a été utilisé pour la circonstance. Ce questionnaire comportait des questions sur les paramètres sociodémographiques, les habitudes alimentaires et la satisfaction des participants. A la suite de l'entretien, les paramètres ci-après ont été évalués :

❖ L'indice de masse corporelle (IMC)

L'indice de masse corporelle (IMC) est une mesure simple du poids par rapport au carré de la taille couramment utilisée pour estimer l'état nutritionnel (surpoids, obésité, etc.) chez l'adulte (OMS, 2020).

- **Principe** : son estimation repose sur un calcul simple suivant la méthode de Quételet qui rapporte poids (Kg) sur le carré de la taille (m²).

La mesure du poids constitue un des temps forts du diagnostic nutritionnel. C'est l'élément indispensable pour estimer correctement la corpulence du patient et pour quantifier une éventuelle variation pondérale.

- **Procédure** :

Elle consiste à demander au participant d'enlever ce qu'il porte aux pieds (chaussures, pantoufles, sandales...) et sur la tête (chapeau, casquette, serre-tête, peigne, rubans...) ; ensuite de monter sur le pèse-personne et de mettre un pied sur chacune des empreintes qui y sont indiquées ; de ne pas bouger, de regarder devant lui, de garder les bras de chaque côté du corps et attendre jusqu'à ce qu'on lui demande de descendre du pèse-personne, le poids du participant est enregistré en kilogramme.

La taille a été mesurée directement à l'aide d'une toise et la valeur lue et exprimé en (m).

❖ **Mesure de la tension artérielle**

Exprimée en millimètres de mercure (mmHg), la tension artérielle (TA) se définit comme la pression sanguine dans les artères. Elle a été mesurée à l'aide d'un tensiomètre électronique. Le brassard gonflable du tensiomètre est enfilé autour du bras droit (maintenu à hauteur du cœur) du patient en position demi-assise (il ne devra ni parler, ni bouger, ni serrer le poing). L'écran du tensiomètre affiche deux valeurs dont la première, correspondant la pression artérielle systolique (PAS) est la PA obtenue pendant la contraction du cœur et la seconde, la pression artérielle diastolique (PAD) est la mesure obtenue pendant le repos du cœur. La pression artérielle normale varie de 110 à 140 mm Hg pour la PAS et de 60 à 90 mm Hg pour le PAD (**Doulougou, 2016**).

❖ **Évaluation des habitudes alimentaires des patients hypertendus de l'HCY**

Le rappel de 24 heures a été utilisé pour évaluer les habitudes alimentaires. C'est une méthode d'enquête alimentaire rétrospective par entretien. Il s'agissait de passer en revue chronologiquement, du matin au soir y compris la nuit, toute les prises alimentaires de l'interviewer (aliment et boissons), quel que soit le lieu de consommation. L'interrogation devant préciser la composition de chaque repas consommé. C'est une méthode simple et renouvelable, relativement rapide permettant de déterminer la diversité alimentaire sans entrainer de modification de celle-ci. Elle est facilement utilisable en clinique ou à domicile (**Onadipe, 2020**).

❖ **Le score de diversité alimentaire**

La diversité alimentaire des participants a été calculée avec l'outil du guide de mesure de la diversité alimentaire au niveau de l'individu à partir des rappels de 24 heures (**FAO, 2013**). Selon ce guide, la diversité alimentaire est faible lorsque le score est ≤ 3 groupes d'aliments, moyen lorsqu'il est égal à 4 ou 5 groupes d'aliments et élevée lorsqu'il est ≥ 6 groupes d'aliments.

Ensuite, la régularité de prise des repas a été cotée de 1 point pour alimentation régulière et 0 point pour alimentation non régulière.

Le score de diversité alimentaire individuelle vise à évaluer l'adéquation nutritionnelle du régime alimentaire. Il varie entre 0 et 9. Après, le rappel de 24 heures, souligner dans la liste figurant dans chacun des groupes d'aliments du tableau (tableau annexe 6) puis :

- Inscrire « 0 » dans la colonne dans laquelle il est inscrit NON lorsqu'il est avéré qu'aucun aliment de ce groupe n'a été consommé ;
- Inscrire « 1 » dans la colonne dans laquelle il est inscrit OUI lorsqu'il est avéré qu'un aliment de ce groupe a été consommé. Même si une personne mange plusieurs aliments d'un même groupe, elle n'obtiendra qu'un point.

Le score de diversité alimentaire est calculé en additionnant tous les groupes d'aliments inclus dans le score de l'individu.

II.2.2 Préparation des repas

II.2.2.1 Echantillonnage

Les différents ingrédients ont été achetés auprès des vendeurs dans trois marchés de la ville de Yaoundé (Mfoundi, Melen et Mokolo). Les différentes matières premières ont été ensuite acheminées au Laboratoire des Sciences Alimentaires et Métabolisme (LabSAM) de l'Université de Yaoundé 1 où elles ont été utilisées pour la préparation des repas les plus consommés par les participants de la cohorte.

II.2.2.2 Traitement des ingrédients

Les différents ingrédients ont subi chacun un certain nombre de prétraitements et traitements jusqu'à l'obtention des différentes poudres de manière suivante :

- **Le blanchiment** : c'est une technique de traitement thermique utilisée pour inactiver les enzymes, éliminer les microorganismes, préserver la couleur, la texture et les nutriments des aliments. Le blanchiment à l'eau chaude des pommes s'est fait entre 70-90 °pendant 3min pour prévenir le brunissement enzymatique et préparer le fruit au séchage.
- **Le nettoyage** : c'est une étape cruciale pour garantir la sécurité alimentaire et réduire le risque de contamination des aliments. Les fruits, les légumes et les tubercules ont été nettoyés à l'eau claire dans le but d'éliminer la saleté, les résidus de pesticides et les microorganismes. Certains légumes comme le chou ont subi après lavage à l'eau un trempage dans du vinaigre pendant 15min puis rincé à l'eau claire pour neutraliser les goûts indésirables.
- **Découpage** : étape essentielle dans la préparation des repas, il influence la présentation, la cuisson et la texture des aliments.
- **La cuisson** : c'est un processus thermique qui modifie les propriétés physiques, chimiques et microbiologiques des aliments dans le but d'améliorer la digestibilité, la présentation physique et l'appétence des aliments. Dans ce travail, divers modes de cuisson ont été utilisés :
 - **La cuisson à l'eau (ébullition)** : elle se fait à 100°C et consiste à cuire les aliments dans de l'eau. Elle a été utilisée pour faire cuire le zom, le Folon ainsi que le bouillon de poisson.
 - **La cuisson à la vapeur** : elle se fait entre 100 et 120°C et consiste à la cuisson des aliments à la vapeur d'eau. Elle a été utilisée pour la cuisson l'igname blanc, du macabo rouge et du plantain vert.

- **La cuisson par Sauter** : Il s'agit d'une cuisson rapide des aliments dans une petite quantité de matière grasse à feu vif généralement entre 150 et 200°C. Elle permet de caraméliser les aliments et ajouter de la saveur. Elle a été utilisée pour la préparation du Folon et du zom.
- **Braiser** : méthode de cuisson qui utilise des braises de charbon comme source de chaleur. Elle a été utilisée pour le poisson braisée.
- **Friture** : Cuisson des aliments dans une grande quantité d'huile chaude à une température de 160-190°C pour une texture croustillante et une saveur accrue. Elle a été utilisée pour faire cuire les beignets.
- **Le râpage** : est une technique de préparation qui permet de réduire les aliments en petite particules à l'aide d'une râpe. Elle a été utilisée pour râper la carotte, le chou.
- **Trempage** : Elle consiste à immerger les ingrédients dans un liquide dans le but d'améliorer leur saveur, leur texture ou la digestibilité. Elle a été utilisée pour réduire le sodium et ramollir le poisson fumé et les tubercules.
- **Ecalage** : cette opération consiste à retirer la peau ou la coque d'un aliment. Elle a été utilisée pour enlever la coque des œufs bouillis.
- **Le séchage** : C'est une méthode de conservation qui consiste à éliminer l'eau dans les aliments pour prolonger leur durée de vie. Dans ce travail un déshydrateur a été utilisé pour les différents séchages.
 - **Séchage des plats** : le zom sauté avec le macabo rouge et le Folon sauté avec l'igname blanc ; le poisson braisé avec le bâton de manioc ; le pain complet avec une tasse de lait a été séché à 55°C jusqu'à élimination complète d'eau. Le bouillon de poisson avec le plantain vert, le bouillon de poulet avec le plantain vert, le ragout d'igname, le bouillon de pomme, les beignets de farine avec le haricot, le riz sauce d'arachides avec le riz, les crudités avec le pain complet ont été séchés à 55°C pendant 48h.
 - **Séchages des fruits** : la pomme a été séché à 55°C pendant 24 h, la papaye à 55°C pendant 48h et la pastèque pendant 72h.
- **Le broyage** : Après séchage, les repas et fruits ont été broyé à l'aide d'un broyeur électrique dans le but de les réduire en poudre.
- **Conditionnement**: les poudres obtenues ont été conservée dans des sachets en plastiques hermétiquement fermés et utilisés ultérieurement pour les analyses.

II.2.2.3 Préparation des plats

Les plats les plus consommés par les participants ont été constitué suivant leurs habitudes/pratiques culinaires. Les diagrammes ci-dessous présentent la préparation des différents plats.

➤ Petit déjeuner

Les petits déjeuner les plus cités étaient le pain complet avec une tasse de lait écrémé, les crudités avec du pain complet et les beignets farine avec le haricot.

La figure 4 ci-dessous présente le diagramme de préparation des crudités accompagnés du pain complet.

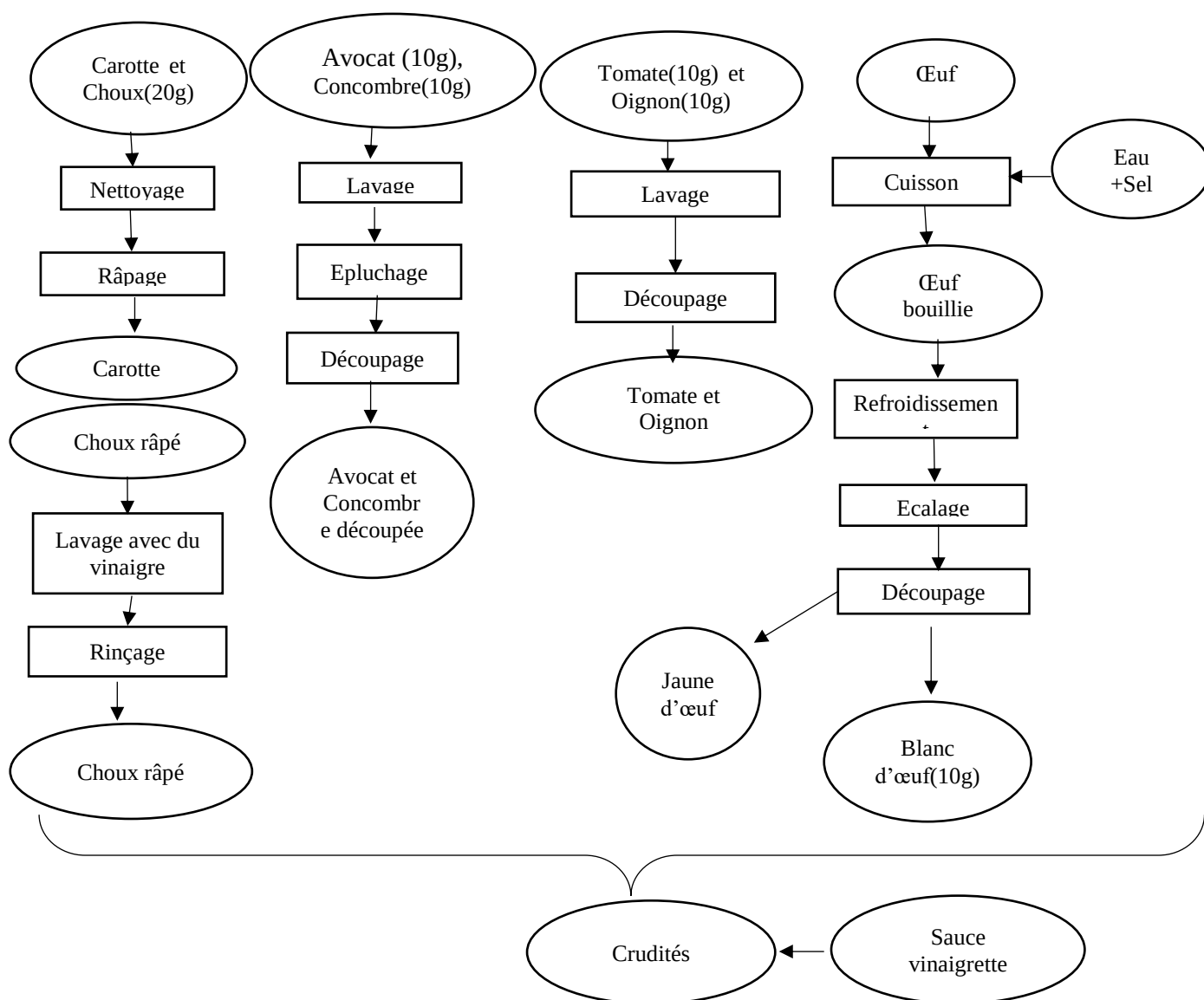


Figure 4: Diagramme de préparation des crudités accompagnés du pain complet

La photographie 1 ci-dessous présente le plat de crudités accompagné du pain complet.



Photographie 1: Crudités accompagnés du pain complet

Les photographies 2 et 3 ci-dessous représentent respectivement beignets farine accompagné de haricot et une tasse de lait accompagné du pain complet régulièrement pris au petit déjeuner par les participants.



Photographie 2: beignets de farine
+ haricot



Photographie 3 : tasse de lait
+ pain complet

(Wandji, dans cette étude)

➤ Déjeuner et Dîner

La figure 5 ci-dessous présente la méthode de préparation du zom sauté et du Folon sauté avec les macabo rouge et l'igname blanc.

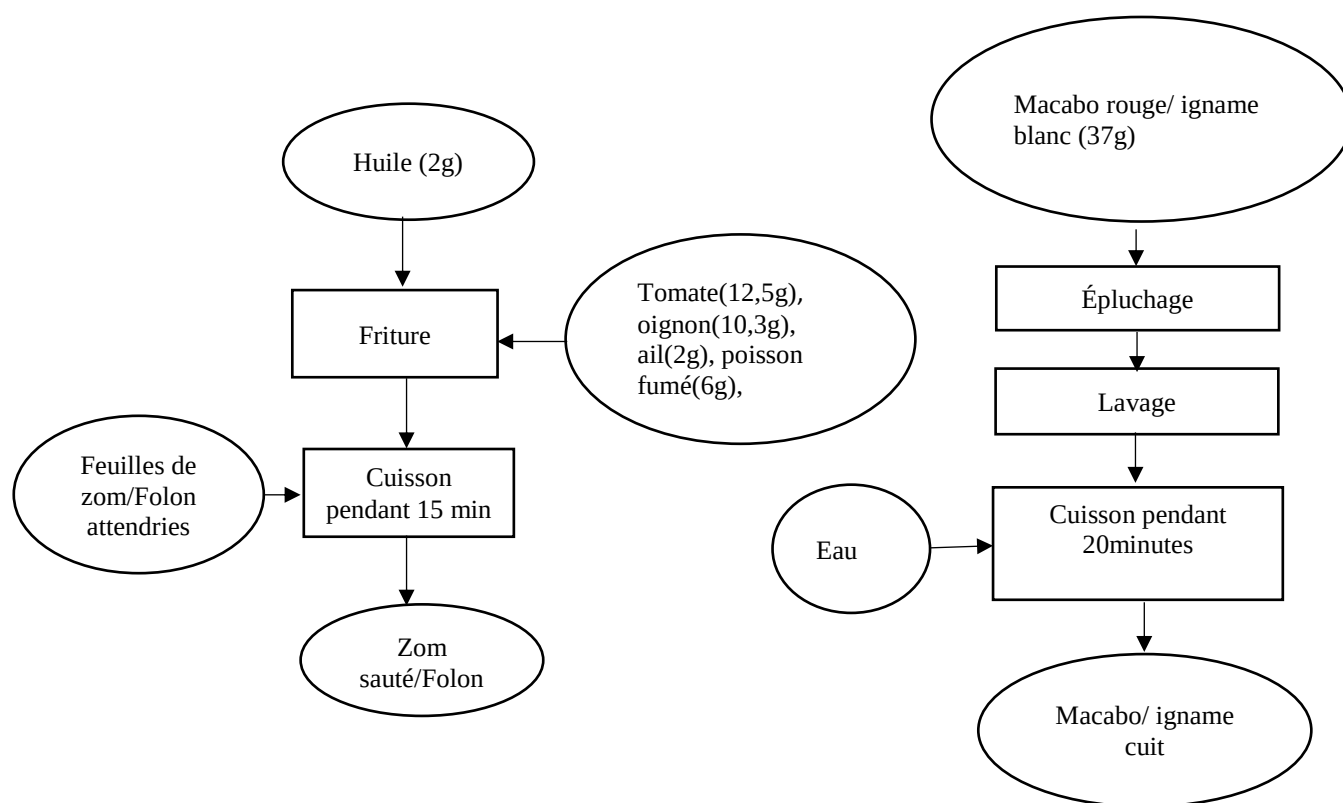


Figure 5: Diagramme de préparation du Folon sauté accompagnés igname blanc et zom accompagnés macabo rouge

Les photographies 4 et 5 ci-dessous représentent respectivement les plats de zom sautés accompagnés de macabo rouge et de Folon sautés accompagnés de l'igname blanc.



Photographie 4 : zom sautés accompagnés de macabo rouge



Photographie 5 : Folon sautés accompagnés de l'igname blanc

(Wandji, dans cette étude)

La figure 6 ci-dessous présente le diagramme de préparation du bouillon de poisson accompagnés de plantain vert.

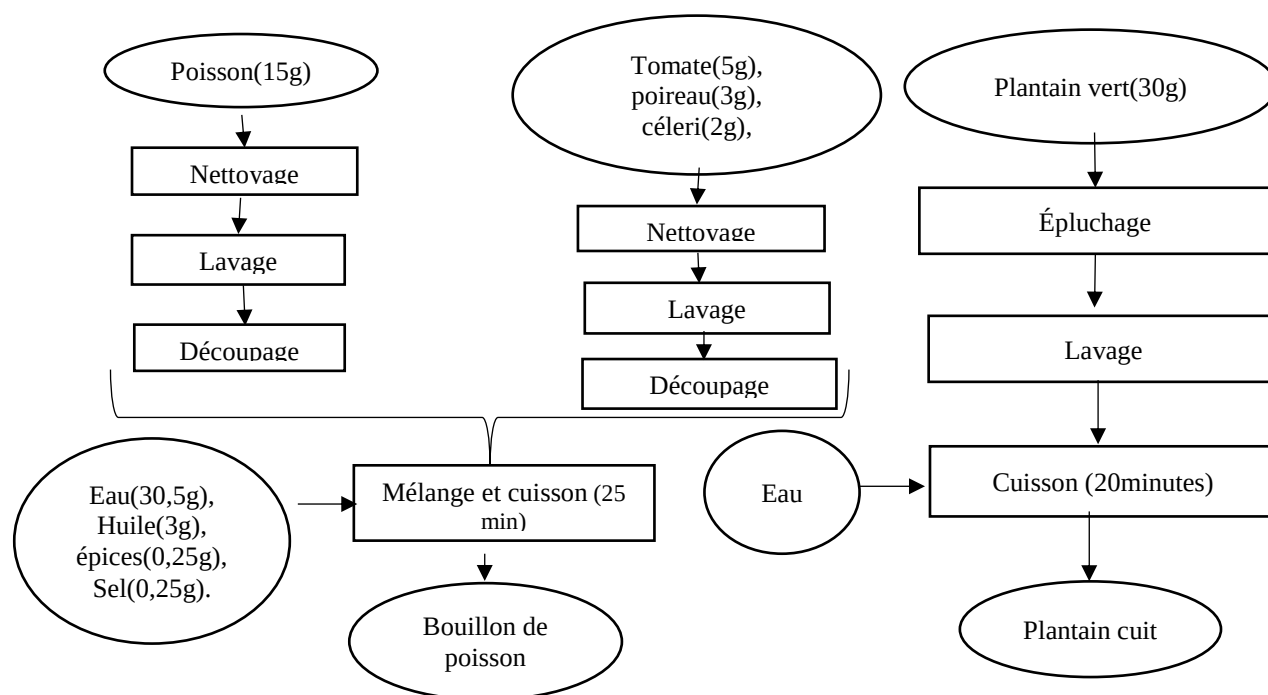


Figure 6: Diagramme de préparation du bouillon de poisson accompagné de plantain vert

Les photographies 6 et 7 ci-dessous représentent respectivement les plats de bouillon de poisson accompagnés de plantain non mur et de poisson braisé accompagné de bâton de manioc.



Photographie 6 : de bouillon de poisson accompagné de plantain non mur

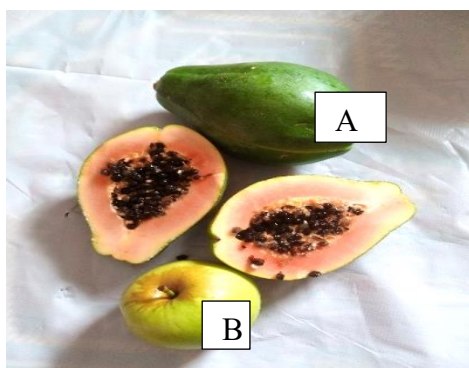


Photographie 7 : poisson braisé accompagné de bâton de manioc

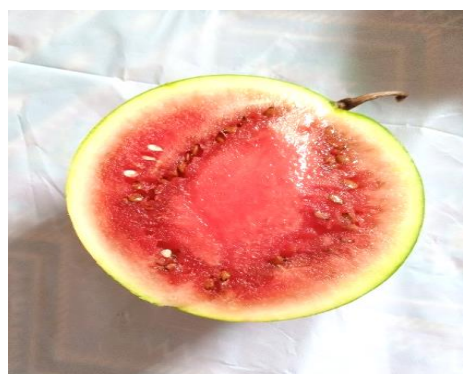
(Wandji, dans cette étude)

➤ Collation

Les photographies ci-dessous présentes les différentes collations.



A. Papaye (*Carica papaya*) et
B. Pomme fruit (*Malus domestica*)



Pastèque (*Citrullus*)

II.2.2.3 Obtention des poudres des échantillons

Après sélection et lavage des fruits (pastèque, pomme fruit et papaye), ceux-ci ont été épluchés (pastèque et papaye) et découpés en lamelles. Ces lamelles ont ensuite été blanchies dans l'eau bouillante pendant trois minutes (pomme fruit) afin d'inactiver les enzymes et préserver la couleur, avant d'être séchés à 45°C pendant 48 heures dans un déshydrateur de marque Nikova japan. Une fois déshydratés, ces fruits ont été broyés. Enfin, les poudres obtenues ont été conditionnées dans des emballages hermétiques puis conservé à l'abri de l'humidité et de la lumière, pour les analyses futures.

Après confection des repas, ceux-ci ont été séchés au déshydrateur à 45°C pendant 24 à 48 heures. Puis, ils ont été broyés et les poudres obtenues ont été conservés pour les analyses.

II.2.3 Composition nutritive

II.2.3.1 Détermination de la teneur en eau

✚ Principe :

Méthode thermogravimétrique, elle repose sur la perte en masse des échantillons après étuvage à 105°C jusqu'à masse constante suite à l'élimination complète d'eau libre et faiblement liée et de la matière volatile (AOAC, 1990).

✚ Mode opératoire

Exactement 2g des échantillons ont été pesés (P0) à l'aide d'une balance de marque « Sartorius » (sensibilité 1/1000), et introduit dans un creuset et l'ensemble (P1) a été pesé et séchés à l'étuve « Memmert » à 105° C pendant 24h. Le résidu sec a été refroidi dans l'atmosphère d'un dessiccateur contenant la silice (P₂O₅) comme desséchant pendant 1h et pesé (P2). L'ensemble échantillon et creuset a été séché à nouveau jusqu'à l'obtention d'une masse constante (P3).

✚ Expression des résultats

Les essais ont été effectués en triples et la teneur en eau est la moyenne des teneurs déterminées selon la formule suivante :

$$TE = \frac{P1 - P3}{P0} \times 100$$

II.2.3.2 Détermination de la teneur en protéines brutes

La teneur en protéines de chaque échantillon été déterminé après minéralisation selon la méthode de Kjeldahl et dosage selon la méthode colorimétrique de **Devani et al. (1989)**.

➤ Minéralisation

✚ Principe

La minéralisation selon Kjeldahl consiste à détruire toute la substance organique contenue dans la denrée alimentaire par l'acide sulfurique concentré en présence du catalyseur de minéralisation.

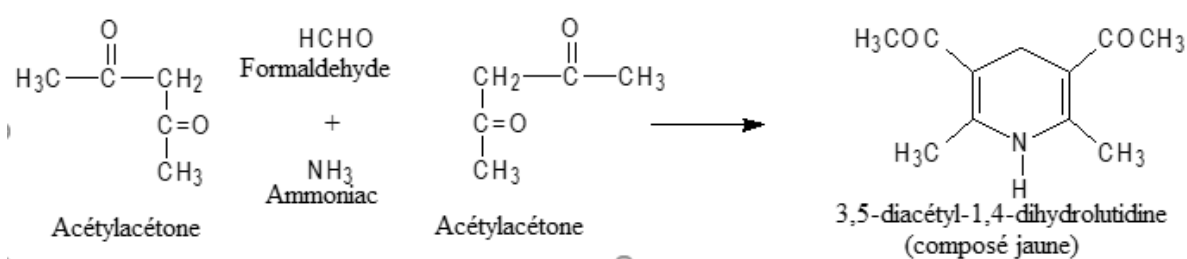


✚ Mode opératoire de la minéralisation

Pour cela, 0,5g d'échantillon, 5 mL H₂SO₄ (98%) concentré et une pincée de catalyseur de minéralisation ont successivement été introduits dans un matras de minéralisation puis porté à chaud sur une rampe de minéralisation jusqu'à obtention après environ 6h d'une solution limpide. Après refroidissement, le minéralisât est récupéré dans une fiole jaugée de 50 mL et le volume ajusté au trait de jauge avec de l'eau distillée.

➤ Dosage

Le dosage colorimétrique de l'azote selon **Devani et al. (1989)** utilise la réaction de Hantzsch. C'est une méthode basée sur la réaction de l'ammoniac avec l'acétylacétone et le formaldéhyde en



milieu aqueux pour donner un produit jaune ; le 3, 5- diacétyl 1,4-dihydrolutidine suivant l'équation :

Le composé formé présente un maximum d'absorption à 412 nm. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration en azote.

✚ Préparation des solutions

- ✓ Solution d'acétate de sodium (41 g pour 500 mL d'eau distillée) ;
- ✓ Solution réactive (15 mL de formaldéhyde 37% + 7,8 mL d'acétylacétone et compléter le volume à 100 mL avec de l'eau distillée) ;

- ✓ Solution standard 0,04 mg d'azote/mL préparée à partir du $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ (PM = 132,14g) de concentration 0,188 mg/mL.

Mode opératoire

Dans un tube ont été introduits successivement 0,2 mL de minéralisation, 1,2 mL de solution d'acétate de sodium et 1,6 mL de solution réactive. Le mélange a été incubé au bain marie à 97°C pendant 15 min. Le tube une fois refroidie dans un courant d'eau froide, le volume a été complété à 10 mL avec de l'eau distillé et l'absorbance lu à 412 nm contre un blanc constitué des solutions d'acétate de sodium, de solution réactive et de l'eau distillée.

Préparation de la gamme d'étalonnage

Dans une série de tubes à essai, introduire les solutions comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Tableau V: Procédure utilisée pour le dosage des protéines

N° de tubes	1	2	3	4	5	6	7	Essai
Echantillon (mL)	/	/	/	/	/	/	/	0,2
Solution standard 0,04mg de N/mL (mL)	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	
H2O distillée (mL)	7,2	6,95	6,7	6,45	6,2	5,95	5,7	7
Acétate de sodium (mL)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Solution réactive	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Plonger les tubes dans l'eau bouillante (97,5°C) pendant 15 minutes et puis refroidir dans un courant d'eau froide pour baisser la température à 30°C. Lire les Do à 412 nm contre le tube 1.								
Quantité d'azote (µg)	0	10	20	30	40	50	60	/

Expression des résultats

La quantité d'azote dans chaque essai (q) est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage d'équation de régression $\text{DO} = aQ + b$.

La formule suivante est utilisée pour exprimer les résultats en g/100g MS.

$$Q = \left[\frac{q \times F \times 100}{(MS \times m)} \right] \times 100$$

Avec : $\begin{cases} F = \text{facteur de dilution ;} \\ M = \text{masse d'échantillon minéralisé ;} \\ MS = \text{matière sèche de l'échantillon analysé.} \end{cases}$

Le coefficient conventionnel de conversion (6,25) de l'azote en protéines a été utilisé pour convertir la teneur en azote en teneur en protéines. La teneur en protéines brutes totales est donc $6,25 \times Q$ (g/100g MS). Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne $\pm$ écart type.

II.2.3.3 Détermination de la teneur en lipides

Les lipides totaux sont extraits et dosés au Soxhlet selon la méthode de **Bourelly, (1982)**.

✚ Principe

Le procédé repose sur la solubilité différentielle des lipides dans les solvants organiques tels que l'hexane ou l'éther de pétrole. La variation de la masse permet d'évaluer la teneur en lipides.

✚ Mode opératoire

Une masse de 2g de poudre d'échantillon (M0) a été soigneusement emballée dans une cartouche. L'ensemble cartouche et l'échantillon préalablement pesé (M1) a été introduit dans l'extracteur de l'appareil de Soxhlet monté sur un ballon contenant des billes de verre. 200 mL d'hexane a été introduit dans l'extracteur jusqu'à siphonage. Environ 30 mL supplémentaire de solvant a été ajoutés dans l'extracteur jusqu'à la moitié du niveau de siphon. Le réfrigérant a ensuite été monté sur l'extracteur et le ballon chauffé à reflux pendant 12 heures. L'ensemble cartouche et échantillon après extraction a été séchée à 105°C pendant 24h, puis refroidi dans un dessiccateur et pesé (M2).

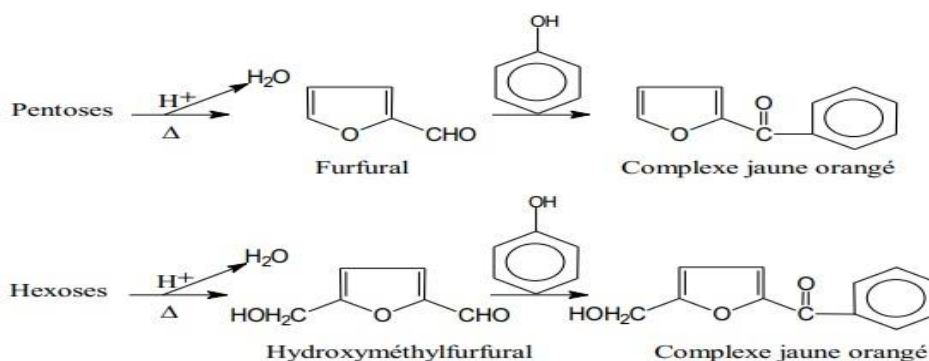
$$\text{Teneur en lipides (g/100g MS)} = \frac{M1 - M2}{M0} \times 100$$

II.2.3.4 Détermination de la teneur en glucides totaux

La teneur en sucres totaux de l'échantillons a été déterminée selon la méthode colorimétrique décrite par **Dubois et al., (1956)**.

✚ Principe

Sous l'action d'acide sulfurique concentré et à chaud, les hexoses et pentoses du milieu subissent une déshydratation interne poussée suivie d'une cyclisation aboutissant à la formation de dérivés furfural et l'hydroxyméthylfurfural. L'hydroxyméthylfurfural réagit avec le phénol pour donner un chromophore absorbant à 490 nm. Le bilan réactionnel est ci-dessous présenté :



✚ Mode opératoire :

Une masse de 0,5g d'échantillon a été pesé et introduit dans un tube à essai auquel on a ajouté 10 mL d'acide sulfurique 1,5 N, puis l'ensemble a été chauffé a au bain marie bouillant

pendant 15 min. Après refroidissement dans un bain froid on y a ajouté 10 mL d'éthanol 70%, puis 0,5 mL de sulfate de zinc et 0,5 mL de Ferrocyanure de potassium. Le mélange a été filtré puis le volume complété à 50 mL avec de l'eau distillée. Ensuite, 0,5 mL de l'extrait brut a été prélevé et 9 mL d'eau distillée y a été ajouté puis 1 mL de phénol aqueux 5% et 5 mL d'acide sulfurique concentré 98%. L'ensemble a été porté à température (30°C) au bain marie pendant 20 min. La DO du mélange a été lue à 490 nm contre un blanc.

Expression des résultats :

La quantité de sucres totaux (ST) de chaque prise d'essai a été déterminée en se reportant sur la courbe d'étalonnage d'équation de régression :

$$ST = \frac{100 \times QVt}{mV(100 - ms)}$$

Soient : **Q** : la Quantité de sucre dans la prise d'essai ; **Vt** : le volume total de l'extrait ; **m** : la prise d'essai en g ; **V** : le volume d'échantillon analysé ; **MS** : Matière sèche.

II.2.3.5 Détermination de la teneur en fibres brutes

Principe

La teneur en fibres brutes a été déterminée par la méthode décrite par l'**AOAC (1990)**. Elle repose sur une digestion chimique séquentielle visant à éliminer les composants digestibles d'un échantillon alimentaire. L'échantillon préalablement séché et dégraissé, est d'abord traité par ébullition dans une solution d'acide sulfurique dilué pour hydrolyser les sucres, l'amidon et une partie des protéines. Après filtration, le résidu est ensuite soumis à une ébullition dans une solution de base forte diluée, comme l'hydroxyde de sodium, afin d'éliminer les protéines restantes et une partie des hémicelluloses. Le résidu insoluble final, constitué principalement de cellulose et de lignine est alors séché, pesé puis incinéré. La teneur en fibre brute est obtenue par différence entre la masse du résidu séché et celle des cendres restantes après incinération, représentant ainsi la fraction organique non digestible.

Mode opératoire

Deux (02) gramme de poudre d'échantillon (M) ont été introduites dans un bécher de 200 mL et 100 mL d'acide sulfurique 0,26 N ont été ajoutés. Le mélange a été chauffé à 100°C pendant 30 minutes puis filtré à l'aide d'un verre fritté en porcelaine. Le résidu a été lavé 3 fois à l'eau distillée. Après avoir réintroduit le résidu dans le même bécher, il a été ajouté 100 mL de NaOH 0,23 N et l'ensemble a à nouveau été chauffé à 100°C pendant 30 minutes, puis filtré dans le même verre fritté. Le résidu a de nouveau été lavé 3 fois à l'eau distillée et 2 fois à l'acétone. Le contenu du bécher a été séché dans le verre fritté à 105°C pendant 8 heures, puis refroidi au dessiccateur et pesé (M1). Ce résidu a été calciné à 550°C pendant 3h puis les cendres refroidies dans un dessiccateur et pesé (M2).

La teneur en fibres (TF) a été déterminée selon la formule suivante :

$$TF(g/100g) = \frac{(M1 - M2)}{M} \times 100$$

II.2.3.6 Détermination de la teneur en cendre

✚ Principe

Les cendres totales ont été quantifiées par la méthode de l'**AOAC (1980)**. Elle consiste à incinérer complètement un échantillon jusqu'à obtention des cendres dans un four à moufle à 550°C. Les cendres obtenues constituent l'ensemble de la matière inorganique de l'échantillon.

✚ Mode opératoire

Les capsules en porcelaine préalablement lavées et rincées à l'eau distillée et à l'acide nitrique 1% puis séchées à l'étuve à 65°C pendant 1h, ont été mises dans un four de marque (Vecstar) à 550°C pendant 3 heures afin de détruire toute trace de matières organiques. Au sortir du four, elles ont été refroidies dans un dessiccateur pendant 1h et pesées (M). 3g d'échantillon (M1) a été introduit dans chaque capsule. L'ensemble a été ensuite placé au four à 550°C pendant 24h. Après écoulement du temps d'incinération, les capsules contenant les cendres ont été retirées du four à l'aide d'une pince, mises à refroidir dans l'atmosphère d'un dessiccateur et pesées (M2). La teneur en cendres (TC) pour 100g de MS a été calculée par la formule suivante :

$$TC(g/100g) = \frac{(M2 - M)}{M1} \times 100$$

II.2.3.7 Détermination de la valeur énergétique

La valeur énergétique d'un échantillon représente le nombre de calories que cet échantillon peut fournir pour 100 g de matières. Elle est calculée selon la formule de **Livesey et al., (1995)** :

$$\text{Valeur énergétique (Kcal)} = \text{lipide}(g) \times 9 + \text{protéine}(g) \times 4 + \text{glucides totaux}(g) \times 4$$

II.2.3.8 Détermination de la teneur en minéraux

✚ Principe

Le dosage des minéraux (Na, K, Ca, Mg, Zn) a été réalisé par Spectrométrie de Fluorescence à Rayon X (SFRx), une technique d'analyse élémentaire non destructive (**Manual, 2003**). Ce principe repose sur l'irradiation de l'échantillon par un faisceau de rayons X primaires de haute énergie. Les atomes des éléments présents dans l'échantillon absorbent cette énergie, ce qui provoque l'éjection d'un électron des couches internes et rend l'atome instable. Pour retrouver sa stabilité, un électron d'une couche plus externe comble la place vacante, libérant un surplus d'énergie sous la forme d'un rayon X secondaire dit "de fluorescence". L'énergie de ce rayon X est unique et caractéristique de

chaque élément, permettant son identification qualitative. L'intensité du signal de fluorescence émis est quant à elle, directement proportionnelle à la concentration de l'élément dans l'échantillon ce qui permet sa quantification précise après calibration.

Mode opératoire

➤ **Préparation de l'échantillon**

Pour chaque échantillon, 10g de poudre a été prélevée puis séchée en étuve à 105°C pendant 24h. Les échantillons secs ont ensuite été pesés et placés dans des creusets puis calcinés dans un four à moufle maintenu à 650°C pendant 6h afin d'éliminer toute la matière organique. Après calcination, les cendres ont été refroidies jusqu'à température ambiante dans un dessiccateur pour éviter toute reprise d'humidité puis pesées. Un aliquote représentatif des cendres a été transférée dans une coupelle d'analyse P1, dont le fond était constitué d'un film support en prolène de 4 µm. La poudre a été légèrement compactée à l'aide d'un pilon manuel pour garantir une surface d'analyse plane et homogène.

➤ **Analyse instrumentale et quantification**

Les analyses ont été effectuées sur un spectromètre Panalytical Epsilon 3 équipé d'un tube à rayons X à anode de rhodium (50 kV, 3 mA) et d'un détecteur SDD haute résolution. Pour optimiser la détection des éléments légers comme le sodium et le magnésium, les mesures ont été réalisées sous atmosphère d'hélium. Chaque échantillon a été analysé pendant un temps de comptage total de 15 minutes. La quantification a été réalisée à l'aide du logiciel Epsilon 3 en se basant sur des étalons de calibration certifiés (Omnian) contenant les minéraux d'intérêt (sous forme d'oxydes comme MgO, Fe₂O₃, ZnO, K₂O, P₂O₅). Le logiciel procède à une déconvolution complète des spectres pour isoler les pics caractéristiques de chaque élément et applique des algorithmes de correction avancés (effets de matrice) pour calculer les concentrations finales.

➤ **Expression des résultats**

Toutes les déterminations ont été réalisées en triple. Les résultats finaux, exprimés en mg/100g de matière sèche sont présentés sous la forme de la moyenne des trois mesures ± l'écart type.

II.2.4 Dosage des composés phytochimiques

II.2.4.1 Dosage des composés phénoliques totaux

Le protocole expérimental suivi pour cette analyse a été décrit par **Marigo** en 1973.

Principe

Le dosage des composés phénoliques totaux est fondé sur une réaction d'oxydo-réduction colorimétrique. Le principe repose sur la capacité des composés phénoliques, extraits de l'échantillon, à agir comme agents réducteurs en milieu alcalin (assuré par l'ajout de carbonate de sodium). En présence de ces composés, le réactif de Folin-Ciocalteu, un mélange d'acides phosphomolybdique et

phosphotungstique est réduit. Cette réduction provoque un changement de couleur, générant un complexe bleu intense dont l'absorbance mesurée à 700 nm est proportionnelle à la concentration totale des groupements phénoliques. Étant donné que le réactif n'est pas spécifique à un seul type de phénol, la quantification est réalisée par rapport à une courbe d'étalonnage d'un composé de référence, l'acide gallique et, les résultats sont exprimés en "milligrammes équivalent acide gallique" (mg EAG).

Extraction des composés phénoliques totaux

L'extraction des composés bioactifs a été réalisée par macération solide-liquide. Une masse précise d'échantillon (1g) a été introduite dans un erlenmeyer avec 30 mL d'une solution hydro-alcoolique (éthanol à 70%). Le mélange a été soumis à une agitation constante pendant 30 minutes puis, le surnageant a été séparé du résidu solide par filtration ou centrifugation. Afin d'assurer une extraction maximale, le résidu solide a subi deux extractions supplémentaires successives dans les mêmes conditions mais avec des volumes de solvant réduits. Les trois filtrats ont ensuite été mélangés dans une fiole jaugée de 50 mL et, le volume a été ajusté au trait de jauge avec de l'eau distillée pour constituer l'extrait final prêt à l'analyse.

Mode opératoire

Dans chaque tube, 2000µL d'eau distillé, 100µL d'extrait et 200µL de la solution de Folin-ciocalteu (2N) ont été introduits. La courbe d'étalonnage de l'acide gallique a été réalisé à concentration fixe (100µg/mL) à différents volumes (0, 20, 40, 60, 80, 100 µL) en complétant les volumes à 100µL avec du méthanol pur et 200µL de Folin-ciocalteu y a été ajouté. Le mélange est laissé au repos pendant 3 min puis, 1000 µL de carbonate de sodium 20% a été ajouté. L'ensemble est incubé 1h à température ambiante à l'obscurité. La densité optique a été lue à 700 nm. Les teneurs en composés phénoliques totaux ont été exprimées en milligrammes équivalents d'acide gallique par gramme d'extrait (mg EAG/g d'extrait) en utilisant la droite d'étalonnage. Le mode opératoire est résumé dans le tableau VI suivant :

Tableau VI: Etalonnage des composés phénoliques

Tubes	Blanc	Tube 1	Tube 2	Tube 3	Tube 4	Tube 5	Tube x
Acide gallique (1µg/mL) (µL)	/	20	40	60	80	100	/
Solvant (µL)	100	80	60	40	20	0	/
Echantillon (mL)	/	/	/	/	/	/	20,1
Réactif de Folin 2N µL)	200	200	200	200	200	200	200
Agiter et incubé pendant 5min à l'obscurité et à température ambiante							
NaCO ₃ 10% (mL)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Agiter et incuber à température ambiante à l'obscurité pendant 15min puis lecture de l'absorbance à 700nm

✚ Expression des résultats :

La quantité de composés phénoliques de chaque prise d'essai a été déterminée en se reportant sur la courbe d'étalonnage d'équation de régression :

$$Cp = \frac{100 \times QVt}{mV(100 - ms)}$$

Soient : **Q** : la Quantité de composé phénolique dans la prise d'essai ; **Vt** : le volume total de l'extrait ; **m** : la prise d'essai en g ; **V** : le volume d'échantillon analysé ; **MS** : Matière sèche.

II.2.4.2 Dosage des flavonoïdes

Le protocole expérimental suivi pour cette analyse a été décrit par **Dhar et al., (2012)**.

✚ Principe

Les flavonoïdes donnent avec le chlorure d'aluminium des complexes de couleur jaune qui absorbent à 430 nm. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la quantité de flavonoïdes présents dans le milieu réactionnel.

✚ Mode opératoire

Pour chaque mesure, 500 µL d'extrait a été introduit dans un tube test et 500 µL de méthanol à 50% dans le tube témoin. Un volume de 500 µL de solution de trichlorure d'aluminium (AlCl₃) à 2% (m/v) a ensuite été ajouté dans chaque tube. L'ensemble des tubes a été mélangé à l'aide du vortex puis incubé à température ambiante pendant 1h avec développement de la coloration jaune et les densités optiques lues à 430 nm contre le blanc. Les dosages ont été réalisés en triple et la quercétine a été utilisée comme étalon.

✚ Expression des résultats :

Les teneurs en flavonoïdes ont été exprimées en milligrammes équivalents de quercétine par gramme d'extrait (mg EQ/g d'extrait) en utilisant la droite d'étalonnage ($y = ax+b$) obtenue en remplissant les tubes par des réactifs dans l'ordre comme décrit dans le VII Tableau ci-contre.

Tableau VII: Mode opératoire du dosage des flavonoïdes

Tubes	Blanc	1	2	3	4	5	Essai
Echantillon (µL)	/	/	/	/	/	/	500
Quercétine (10µg/mL) (µL)	/	100	200	300	400	500	/
Méthanol (µL)	500	400	300	200	100	/	/
AlCl ₃ 2% (m/v) (µL)	500	500	500	500	500	500	500

Mélanger et laissé reposer à température ambiante pendant 1h et lire la DO du mélange jaune à 430 nm contre le blanc.

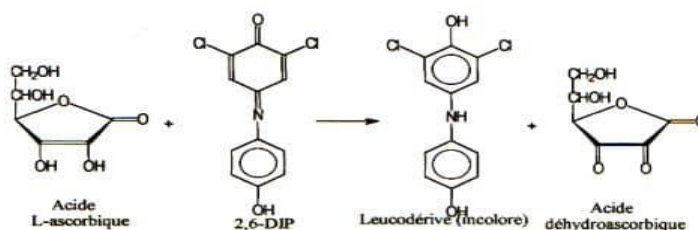
Quercétine (µg)	0	1	2	3	4	5	
-----------------	---	---	---	---	---	---	--

II.2.4.3 Dosage de la vitamine C

Elle a été quantifié en utilisant la méthode titrimétrique décrite par **Idah et al., (2010)**.

✚ Principe

La méthode est basée sur la décoloration (réduction) du 2,6-dichlorophénol indophénol à pH < 3. La solution de 2,6-dichlorophénol indophénol (2,6 DCPIP) bleue au départ devient rose en milieu acide. Pendant la titration avec une solution d'acide ascorbique, elle est réduite en une leuco base incolore et en même temps, l'acide ascorbique est oxydé en acide déhydroascorbate. La fin du dosage ou équivalence est mise en évidence par un excès de DCPIP (teinte rose pâle) (**Idah et al., 2010**). L'équation bilan de réaction est la suivante :



✚ Mode opératoire

✓ Etalonnage de la solution de DCPIP

Dans un bécher de 100 mL, 2,5 mL d'une solution d'acide ascorbique à 0,1 mg/mL y a été introduit. Cette solution a été titrée par la solution de DCPIP (4 mg de DCPIP dans 225 mL d'eau distillée). Le DCPIP a été versé assez vite au début puis, plus lentement à l'approche de l'équivalence. L'équivalence a été visualisée par l'apparition d'une coloration rose pâle qui a persisté pendant 30 secondes. Trois dosages précis ont été réalisés et les obtenus ont été notés Vst1, Vst2, Vst3.

✓ Dosage de la vitamine C dans les échantillons

Une quantité de 0,5g d'échantillon a été pesée et introduit dans un bécher contenant 10 mL d'acide acétique 90% puis mélangé et filtré. Le filtrat obtenu a été introduit dans l'éprouvette de 50 mL et 20 mL d'acide acétique 90% y a été ajouté. Dans le filtrat, 2,5 mL d'extrait, 0,5 mL d'acide acétique 90% (à mettre rapidement pour éviter la dégradation de la vitamine C) ont été introduits. La solution a été titrée par la solution de DCPIP (le DCPIP est versé assez vite au début puis plus lentement à l'approche de l'équivalence). L'équivalence est visualisée par l'apparition d'une coloration rose pâle persistant pendant 30 secondes. Trois dosages précis ont été réalisés. Les volumes

obtenus ont été notés VT1, VT2 et VT3. Le dosage a été répété avec 2,5mL d'eau distillée pour le blanc (Vb). Le tableau VIII suivant résume le protocole de dosage de la vitamine C.

Tableau VIII: Mode opératoire de dosage de la vitamine C dans les échantillons

	Blanc	Standard	Échantillon
Acide ascorbique 0,1mg/mL (mL)	/	2,5	/
Eau distillée (mL)	2,5	/	/
Échantillons (mL)	/	/	2,5
Acide acétique 90%(mL)	0,5	0,5	0,5

✓ **Expression des résultats**

La teneur en vitamine C dans les échantillons a été calculée suivant la relation :

$$\text{Vitamine C (mg/mL)} = (V_t - V_b) / (V_{st} - V_b) \times \text{facteur de dilution} \times C_{st}$$

Avec : $\left\{ \begin{array}{l} V_t : \text{le volume de DCPIP nécessaire pour titrer l'échantillon ;} \\ V_b : \text{volume de DCPIP nécessaire pour titrer le blanc ;} \\ V_{st} : \text{volume de DCPIP nécessaire pour titrer le standard ;} \\ C_{st} = \text{concentration du standard.} \end{array} \right.$

II.2.4.4 Dosage des caroténoïdes totaux

Les caroténoïdes ont été dosés selon la méthode décrite par **Rodriguez-Amaya et Kimura., (2004)**.

➤ **Principe**

Les caroténoïdes sont des pigments dont la couleur résulte de la présence dans leur structure d'une séquence multiple de doubles liaisons qui absorbent la lumière entre 440 et 490 nm.

➤ **Extraction à l'acétone**

L'extraction des pigments a été initiée en homogénéisant une prise d'essai de 0,5g d'échantillon dans 3 mL d'acétone à froid. Les opérations d'extraction et de filtration ont été répétée plusieurs fois sur le même résidu jusqu'à l'obtention d'un filtrat incolore, garantissant une extraction maximale. Les extraits acétoniques combinés ont ensuite été purifiés par une partition liquide-liquide. Pour ce faire, l'extrait a été transféré dans une ampoule à décanter contenant 10 mL d'éther de pétrole. L'ajout lent de 75 mL d'eau distillée le long de la paroi de l'ampoule a permis de transférer les pigments vers la phase étherée non miscible. Après séparation, la phase aqueuse inférieure (contenant l'acétone) a été éliminée. La phase organique supérieure a été lavée trois à quatre reprises avec des portions de 50 mL d'eau distillée pour éliminer toute trace de solvant résiduel. Enfin, la phase étherée purifiée a été séchée en la faisant passer à travers une colonne de sulfate de sodium anhydre (environ 3g)

directement dans une fiole jaugée de 25 mL. Le volume a été ajusté au trait de jauge avec de l'éther de pétrole pour obtenir l'extrait final.

➤ **Lecture spectrophotométrique et calcul**

L'absorbance a été lu à 450 nm. Les valeurs de D.O doivent être comprises entre 0,2 et 0,8. La teneur en caroténoïdes totaux est donnée par la formule :

$$\text{Caroténoïdes totaux } (\mu\text{g/g}) = \frac{A_{450} \times V \times 10^4}{A_{1\text{cm}}^{1\%} \times M}$$

Avec A_{450} =Absorbance à 450 nm ; V =volume en mL ; $A_{1\text{cm}}^{1\%}$ =coefficient d'absorption des caroténoïdes totaux dans l'éther de pétrole (2500).

II.2.4.5 proposition d'un plan alimentaire hebdomadaire

Après l'analyse des habitudes alimentaires des patients, des propriétés nutritionnelles et phytochimiques des repas couramment consommés par ces derniers, l'analyse en composantes principale a été utilisé pour déterminer les repas présentant un profil favorable pour la gestion de l'HTA. Puis, ces repas ont ensuite été utilisé pour proposer un plan hebdomadaire respectant leurs habitudes alimentaires.

II.2.5 Analyses statistiques

Les résultats ont été présentés sous forme de moyenne $\pm$ écart type. La comparaison des moyennes pour les paramètres nutritionnels a été réalisée à l'aide du logiciel IBM SPSS (version 27.0 pour Windows) via une analyse de la variance (ANOVA) suivie d'un test post-hoc de Tukey au seuil de significativité fixé à 5 %. En complément, l'Analyse en Composantes Principales (ACP) a été effectuée avec le logiciel XLSTAT 2025 pour identifier les repas présentant le meilleur profil nutritif. Enfin, l'ensemble des représentations graphiques a été généré à l'aide de Microsoft Excel 2016.

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1 Résultats

III.1.1 Enquête

III.1.1.1 Paramètres sociodémographiques.

Le tableau IX ci-dessous présente les caractéristiques sociodémographiques des patients hypertendus suivis au Centre de Nutrition et d'Obésité de l'Hôpital Central de Yaoundé.

Tableau IX: Paramètres sociodémographiques des patients

Variables	Modalités	Effectifs	Fréquences
Âge (années)	21-35	0	0,00%
	36-50	24	15,48%
	51-65	76	49,03%
	66 et +	55	35,48%
Situation matrimoniale	Célibataire	12	7,74%
	Marié	101	65,16%
	Veuf/veuve	39	25,16%
	Divorcée	3	1,94%
Niveau d'instruction	Primaire	94	60,65%
	Secondaire	46	29,68%
	Supérieur	15	9,68%
Profession	Ménagère	57	36,77%
	Fonctionnaire	37	23,87%
	Auto-emploi	61	39,35%
Statut nutritionnel	Obésité	36	23,23%
	Surpoids	70	45,16%
	Normal	44	28,39%
	Dénutrition	5	3,23%
Total	/	155	100,00%

Il en ressort que la cohorte avait un âge moyen de 65 ans et la majorité des participants (49%) était âgée entre 51 et 65 ans. 65,16% étaient mariés ; 60,16% avait un niveau d'instructions primaire et 39,35% étaient en situation d'auto-emplois. 45,16% de ces participants étaient en état de surpoids.

La figure 7 ci-dessous ressort la répartition des patients en fonction du sexe.

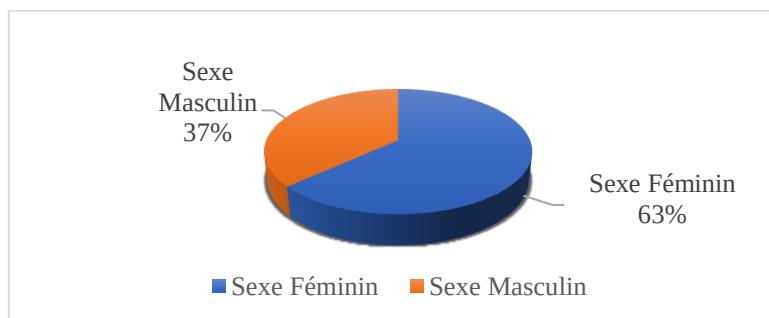


Figure 7 : Diagramme de répartition des patients selon le sexe

Il en ressort de la figure ci-dessus que la majorité des patients était de sexe féminin soit 63,23% contre 36,77% de sexe masculin. Le ratio sexe était de 0,58.

III.1.1.2 Informations sur l'hypertension du patient

Le tableau X ci-dessous présente les informations relatives à l'hypertension du patient.

Tableau X : Informations sur l'hypertension du patient

	Modalité	Effectif	Pourcentage (%)
Type d'hypertension	Essentielle	117	75,48%
	Secondaire	38	24,52%
Circonstance de découverte	Fortuite	88	56,77%
	Signes cardinaux	61	39,35%
	Complications	6	3,87%
Durée d'évolution (mois)	<60mois	90	58,06%
	De 60-180mois	59	38,06%
	>180mois	6	3,87%
Tension artérielle au réveil	PAS (140-159) /PAD (90-99)	86	55,48%
	PAS (160-179) /PAD (100-109)	38	24,52%
	PAD>180/PAS>110	31	20,00%
Total	/	155	100,00%

Il en ressort du tableau X ci-dessus que 75,48% des patients souffraient de l'hypertension primaire (essentielle) et 24,52% de l'hypertension secondaire. La plupart a été diagnostiqué de manière fortuite soit 56,77%. La majorité des participants trainaient la maladie depuis au moins de 60 mois soit 58,06%.

La figure 8 ci-dessous présente la répartition des patients selon les complications liées à la maladie.

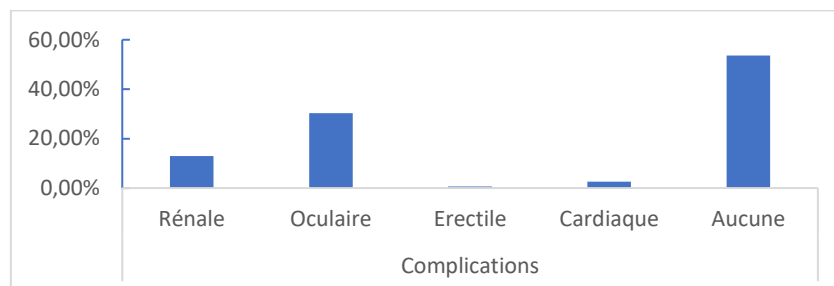


Figure 8 : Répartition des patients selon les complications de l'hypertension artérielle

Il ressort de cette figure que 56% des participants ne présentait aucune complication. Cependant, la complication oculaire était la plus récurrente (30,32%).

III.1.1.4 Information sur le suivi et la prise en charge du patient

Les informations sur le suivi et la prise en charge des patients sont présentées dans le tableau XI ci-dessous.

Tableau XI: Informations sur le suivi et la prise en charge des patients

	Effectif	Pourcentages
Suivi nutritionnel		
Oui	153	98,71%
Non	2	1,29%
Impact du régime		
Aucun	8	5,16%
Faible	33	21,29%
Considérable	64	41,29%
Examen prescrits		
Ionogramme	103	66,45%
Electrocardiogramme	42	27,10%
Fréquence de suivi		
2 semaine	31	20,00%
Mensuelle	67	43,23%
Trimestrielle	50	32,26%
Autre	7	4,52%
Non	112	72,26%
Prêt à être ravitailler en plats prêts à consommés		
Oui	76	49,03%
Non	79	50,97%
Montant à dépenser (FCFA)		
500	46	60,53%
1000	21	27,63%
1500	9	11,84%
Fréquence par jour		
Une fois	52	68,42%
Deux fois	24	31,58%

Total	76	100,00%
--------------	-----------	----------------

Il en ressort de ce tableau que 98,71% des participants étaient suivis par un diététicien. Tous les patients enquêtés suivaient un régime adapté et ce régime avait un impact considérable sur la santé de 41,29% de ces participants. Pour suivre l'évolution de la pathologie chez les participants, l'ionogramme (66,45%) et l'électrocardiogramme (27,10%) était les examens les plus prescrits et ils avaient un suivi mensuel pour la plupart soit 43,23%. Parmi eux, 49,03% souhaitait être ravitailler en repas prêts à la consommation pour un montant journalier de 500Fcfa soit pour le petit déjeuner, le déjeuner ou le dîner.

III.1.1.3 informations sur les habitudes alimentaires.

➤ Petit déjeuner

Le tableau XII ci-dessous présente les différents plats consommés par les patients au petit déjeuner.

Tableau XII : Différents petits déjeuner consommés par les patients

plats consommés	Effectifs	Pourcentage
Tasse de regilait + pain complet	23	14,84%
Crudités + pain complet	57	36,77%
Avocat + Pain complet	3	1,94%
Œuf dur + pain complet	1	0,65%
Tasse de lait + pain complet	12	7,74%
Spaghetti sautés	5	3,23%
Bouillon de poisson + plantain vert	2	1,29%
Bouillon de pomme aux petits légumes	4	2,58%
Ragout d'igname blanc	1	0,65%
Sanga aux zom	3	1,94%
Sauce djansang + plantain vert	1	0,65%
Riz sautés aux petits légumes	3	1,94%
Spaghetti + viande hachée	2	1,29%
Zom sans sel + macabo	1	0,65%
Bouillon de poulet + plantain	1	0,65%
Pain blanc + saucisson	1	0,65%
Œuf frits + plantain	2	1,29%
Beignet + haricot	13	8,39%
Gâteau + chocolat	4	2,58%
Croissant + yaourt	1	0,65%
Laitue + pain complet	2	1,29%
Œuf frits + pain	10	6,45%
omelettes + pain blanc	3	1,94%

Il ressort de ce tableau que les repas les plus fréquents au petit déjeuner étaient les crudités accompagnées du pain complet (36,77%), la tasse de lait (regilait) avec du pain complet (14,84%) et les beignets accompagnés du haricot sauté (8,39%).

➤ **Déjeuner**

Le tableau XIII ci-dessous présente les différents plats consommés par les patients au déjeuner.

Tableau XIII: Différents déjeuner consommés par les patients

Plats consommés	Effectifs	Pourcentage
Crudités + pain complet	11	7,10%
Lait + pain complet	3	1,94%
Spaghetti sautés	2	1,29%
Aubergines sautés +macabo rouge	1	0,65%
Bouillon de poisson + plantain vert	23	14,84%
Folon sautés + macabo rouge	17	10,97%
Koki + manioc	1	0,65%
Nkwem sans sel + couscous mais	1	0,65%
Bouillon de pomme aux petits légumes	7	4,52%
Haricot sautés +patate	2	1,29%
Choux sautés +Ignames blancs	4	2,58%
Ndole + plantain mur	1	0,65%
Ragout d'igname blanc	1	0,65%
Sanga aux zom	9	5,81%
Sauce gombo + couscous	1	0,65%
Sauce tomate + riz	2	1,29%
Banane malaxé	4	2,58%
Zom sautés + ignames blancs	13	8,39%
Waterfufu + eru	1	0,65%
Okok + manioc	3	1,94%
Sauce djansang + plantain vert	1	0,65%
Sauce d'arachide + riz	9	5,81%
Sauce kelen kelen + couscous	2	1,29%
Ndomba de poisson + manioc	1	0,65%
Roti de poulet + riz	1	0,65%
Gombo sautés + ignames blancs	1	0,65%
Taro + sauce jaune	8	5,16%
Zom sans sel + macabo	12	7,74%
Sauce pistache + fufu	1	0,65%
Bouillon de poulet + plantain	3	1,94%
Macabo râpé + sauce blanche	1	0,65%
Emincés + plantain bouilli	2	1,29%
Nkwem avec sel + macabo rouge	3	1,94%
Plantain pillé	1	0,65%
Omelette + pain	2	1,29%

Le tableau XIII ci-dessus présente les repas consommés au déjeuner par l'ensemble de la cohorte, il ressort que : le bouillon de poisson avec du plantain vert (non mur) (14,84%), le Folon sauté accompagné du macabo rouge (10,97%), le zom sauté accompagné du macabo rouge vapeur (8,39%) et les crudités avec du pain complet (7,10%) étaient les plus consommés.

➤ **Diner**

Le tableau XIV ci-dessous présente les différents repas consommés par les patients au diner.

Tableau XIV: Différents diners consommés par les patients

plats consommés	Effectifs	Pourcentage
crudités + pain complet	7	4,52%
Spaghetti sautés	3	1,94%
Aubergines sautés + macabo rouge	1	0,65%
Bouillon de poisson + plantain vert	31	20,00%
Folon sautés + macabo rouge	29	18,71%
koki + manioc	3	1,94%
Nkwem sans sel + couscous mais	2	1,29%
Bouillon de pomme aux petits légumes	5	3,23%
Haricot sautés + patate	1	0,65%
Choux sautés + Igname blancs	7	4,52%
Ndole + plantain mur	2	1,29%
Ragout d'igname blanc	3	1,94%
Sanga aux zom	4	2,58%
Sauce gombo + couscous	2	1,29%
Sauce tomate + riz		0,00%
Banane malaxé	4	2,58%
Zom sautés + ignames blancs	3	1,94%
Sauce d'arachide + riz	7	4,52%
Sauce kelen kelen + couscous	2	1,29%
Ndomba de poissons + manioc	1	0,65%
Roti de poulet + riz	1	0,65%
Poisson braisé + plantain frit	11	7,10%
Taro + sauce jaune	6	3,87%
Zom sans sel + macabo	6	3,87%
Sauce pistache + fufu	1	0,65%
Bouillon de poulet + plantain	5	3,23%
Macabo râpé + sauce blanche	1	0,65%
Emincés + plantain bouilli	2	1,29%
Nkwem avec sel + macabo rouge	5	3,23%

Il ressort de ce tableau que les repas les plus consommés au diner étaient le bouillon de poisson avec du plantain vert (non mur) (20,00%), le Folon sauté accompagné du macabo rouge (18,71%) et le poisson braisé avec le bâton de manioc (7,10%).

➤ **Collation**

Le tableau XV ci-dessous présente les différents aliments consommés par les patients comme collation.

Tableau XV: Différentes collations consommées par les patients

Collations	Effectifs	Pourcentage
Yaourt	11	7,10%
Pomme fruit	24	15,48%
Croquettes	1	0,65%
Pastèque	37	23,87%
Arachide bouillie	2	1,29%
Orange	9	5,81%
Biscuits	1	0,65%
Plantain frits	1	0,65%
Papaye	17	10,97%
Banane douce	13	8,39%
Carotte	3	1,94%
Crudités	15	9,68%
Citronnelle	1	0,65%
Ananas	7	4,52%
Pain + porc	1	0,65%
Chocolat noir	1	0,65%
Crêpes	1	0,65%
Melon	3	1,94%
Goyave	5	3,23%
Gâteau	1	0,65%
Noix de coco	1	0,65%
Total	155	100,00%

Pour ce qui est des collations, le tableau XV ci-dessus révèle que les aliments les plus consommés étaient la pomme fruit (15,48%) suivie de la pastèque (23,87%) et de la papaye (10,97%).

- Fruits et légumes consommés par les patient : la figure 9 ci dessous présente les legumes les plus consommés par les patients.

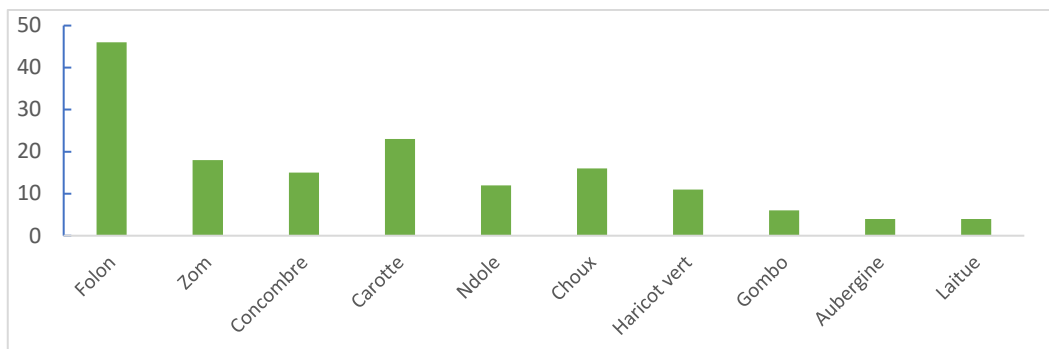


Figure 9 : Diagramme représentatif des légumes les plus consommés par les patients

De la figure 9 ci-dessus, il ressort que les légumes les plus consommés étaient : le Folon, le zom, la carotte, le chou et le concombre.

La figure 10 ci-dessous présente les fruits couramment consommés par les patients. Il ressort que les fruits les plus consommés étaient la pastèque, la pomme, l'avocat, la papaye et le melon.

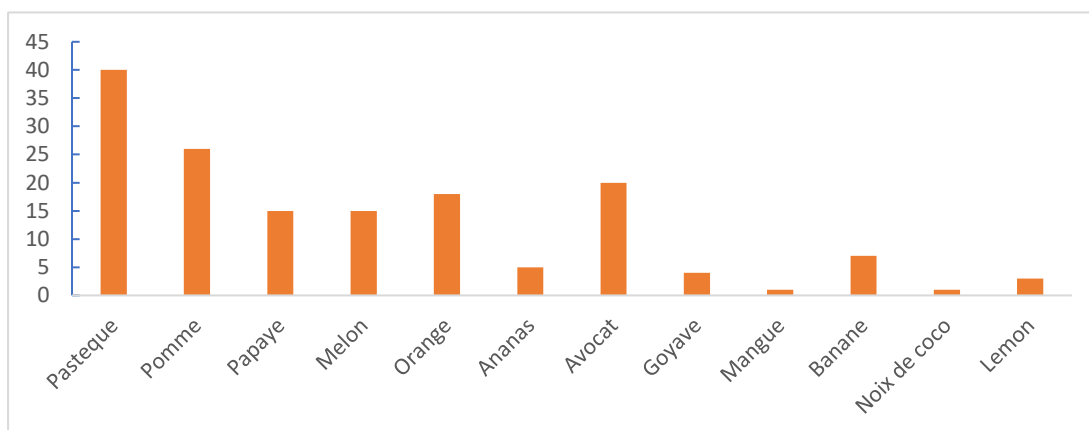


Figure 10: Diagramme représentatif des fruits les plus consommés par les patients

➤ Score de diversité alimentaire

La figure 11 ci-contre présente la répartition des participants selon le score de diversité alimentaire.

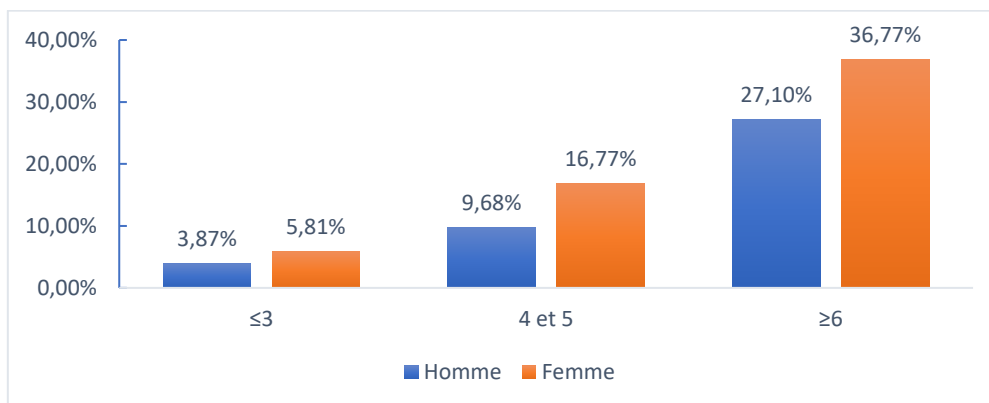


Figure 11: Diagramme de répartition selon le score de diversité alimentaire

Les scores de diversités alimentaires (SDA) des participants de la cohorte ont été calculés à partir des données du rappel de 24h et présenté par la figure 12 ci-dessus. Comme mentionnée dans la méthodologie, le score de diversité alimentaire varie de 1 à 9 et est considéré comme élevé lorsqu'il est ≥ 6 . Il ressort que 9,68 % participants ont un SDA faible (≤ 3), 26,45 % un SDA moyen (4 à 5) et 63,87 % de ces participants un score de diversité élevé (≥ 6).

➤ Modes de cuissons

La figure 12 ci-dessous nous présentes les différents modes de cuisson utilisé par les participants pour la préparation.

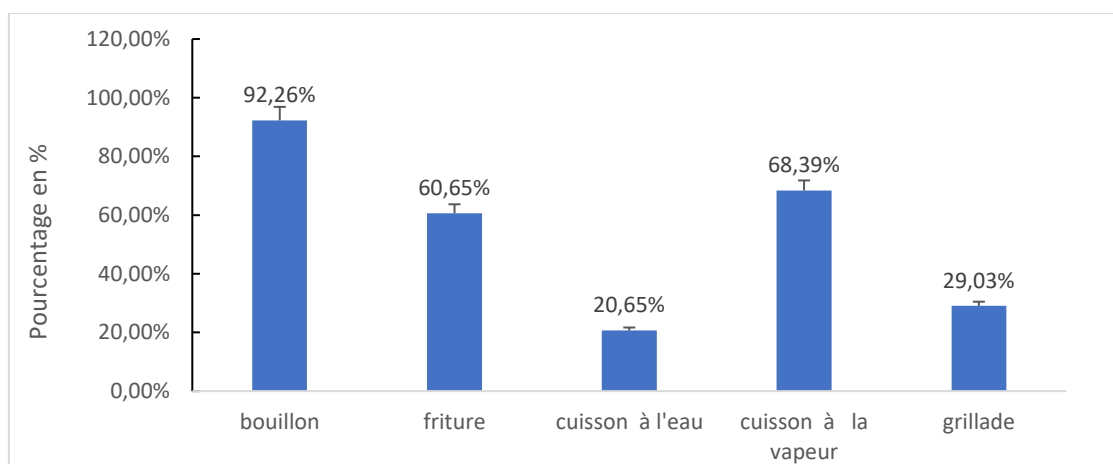


Figure 12: Mode de cuisson

Il ressort de cette figure que les modes culinaires les plus utilisés étaient le bouillon (92,26%), la cuisson à la vapeur (68,39%) et la friture (60,65%).

III.1.2 Composition nutritionnelle et phytochimiques des repas et fruits

III.1.2.1 Composition en macronutriments des repas et des fruits couramment consommés

La composition nutritionnelle et la valeur énergétique des repas couramment consommés ainsi que des fruits sont ci-dessous présentées dans les Tableaux XVI et XVII. Toutes les valeurs sont exprimées en g pour 100g de matière sèche (MS). Il ressort que les repas ont présenté des teneurs en eau allant de 52,43% (Beignets+ haricot) à 82,63 % (bouillon de poisson+ plantain vert). En revanche, les fruits ont présenté des teneurs en eau significativement plus élevée, variant de 87,57 % à 93,43 % respectivement pour la pomme et la pastèque ($p < 0,05$).

Les repas se sont révélés être d'importante source de protéines avec les teneurs variant de 16,02 g/100g MS (pain complet + tasse de lait) à 47,44 g/100g MS (poisson braisé + bâton de manioc), avec des différences significatives ($p < 0,05$) observées entre les différentes valeurs. Contrairement aux repas, les fruits en contenaient peu de protéines. Les valeurs allaient de 2,93g/100g MS (pomme) à 12,08g/100g MS (pastèque) Avec des différences significatives notées entre les différents échantillons. Pour ce qui est des lipides, les repas contrairement aux fruits se sont révélés plus riches. Le

repas P15 (pain complet + tasse de lait) a présenté la plus petite teneur 1,51% et le repas P18 (bouillon de poisson + plantain non mur) la teneur significativement la plus élevée 20,57% ($p < 0,05$). Les fruits, ont présenté des teneurs significativement différents entre eux ($p < 0,05$), allant de 0,60 g/100g MS pour la papaye à 0,86 g/100g MS pour la pastèque. Les teneurs en sucres totaux ont présentés très peu de différences significatives entre les différents repas. Néanmoins nous notons une différence significative marquée ($p < 0,05$) entre la teneur en glucides du repas P13 (poisson braisé + bâton de manioc) 40,26 g/100g MS et celle du repas P15 (pain complet + tasse de lait) 60,74 g/100g MS. Dans les fruits, les teneurs en glucides étaient relativement élevées, allant de 74,79 g/100g MS à 86,80 g/100g MS respectivement pour la pomme et la pastèque ($p < 0,05$).

Les teneurs en fibres brutes variaient de 0,68 à 7,99 g/100g MS dans les fruits F23 et F22 respectivement et de 1,89 à 10,57 g/100g MS respectivement pour les repas P16 et P20 avec des différences significatives ($p < 0,05$) entre les différentes valeurs. Les repas ont présenté avec des différences significatives ($p < 0,05$) des teneurs en cendres variant de 1,86 (crudités + pain complet) à 12,28 (poisson braisé + bâton de manioc) g/100g MS. Les fruits ont également présenté des teneurs significatives ($p < 0,05$), allant de 2,1 à 9,39 g/100g MS pour la papaye et la pomme respectivement.

Les valeurs énergétiques des différents repas étaient significatives ($p < 0,05$), avec des valeurs allant de 308,01 kcal/100gMS (crudités + pain complet) à 500,95 kcal/100gMS (poisson braisé + bâton de manioc). Par contre, aucune différence significative n'a été observée entre les valeurs énergétiques des fruits qui étaient très proches les uns des autres : 362,95 kcal/100g MS à 367,97 kcal/100 g MS respectivement pour la papaye et la pomme.

Tableau XVI : Teneurs en eau, en macronutriments et valeurs énergétiques des repas

Echantillons	Eau (%)	Protéines (g/100 g MS)	Lipides (g/100 g MS)	Glucides (g/100 g MS)	Fibres (g/100 g MS)	Cendres (g/100 g MS)	Energie (Kcal)
P12	52,43±2,54 ^a	17,61±0,06 ^b	20,51±0,09 ^e	45,21±0,51 ^b	9,71±0,06 ^e	7,50±0,03 ^d	435,91±2,91 ^d
P13	60,05±2,11 ^b	47,44±0,07^f	16,69±0,50 ^d	40,26±0,38 ^a	1,99±0,09 ^a	12,28±0,03^g	500,99±3,53^e
P15	71,69±1,12 ^c	16,02±0,11 ^a	1,51±0,19 ^a	60,74±0,29^c	6,95±0,16 ^d	4,89±0,02 ^b	320,70±2,58 ^b
P16	80,41±1,01 ^d	30,71±0,26 ^e	10,63±0,40 ^c	47,09±0,11 ^b	1,89±0,16 ^c	5,08±0,01 ^c	406,83±4,71 ^c
P17	79,47±2,49 ^d	22,74±0,14 ^{bc}	16,00±0,53 ^d	47,49±0,33 ^b	6,84±0,06 ^d	9,87±0,02 ^f	403,61±5,99 ^c
P18	82,63±1,40^d	27,06±0,17 ^d	20,57±0,66^e	47,55±0,20 ^b	2,56±0,19 ^b	9,31±0,01 ^e	445,18±7,68 ^d
P20	79,91±5,72 ^d	22,50±0,14 ^c	3,35±0,41 ^b	45,97±0,21 ^b	10,57±0,19^f	1,86±0,02 ^a	308,01±0,43 ^a

NB : Les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%. P12-Beignets+ haricot ; P13-poisson braisé +bâton ; P15-pain complet + tasse de lait ; P16-folon sauté + igname Blanc ; P17- zom sauté + macabo rouge ; P18-bouillon de poisson+ plantain vert ; P20-crudites+ pain complet.

Tableau XVII : Teneurs en eau, en macronutriments et valeurs énergétiques des fruits

Echantillons	Eau (%)	Protéines (g/100 g MS)	Lipides (g/100 g MS)	Glucides (g/100 g MS)	Fibres (g/100 g MS)	Cendres (g/100 g MS)	Energie (Kcal)
F21	87,57±0,11 ^a	2,93±0,04 ^a	0,86±0,01^c	86,80±0,10^b	2,70±0,13 ^b	9,39±0,47^c	367,97±0,40^a
F22	88,57±0,14 ^b	6,88±0,20 ^b	0,60±0,68 ^a	82,50±1,12 ^b	7,99±0,01^c	3,71±0,01 ^b	362,95±3,71 ^a
F23	93,43±0,30^c	12,08±0,13^c	0,76±0,00 ^b	74,79±3,21 ^a	0,68±0,01 ^a	2,18±0,04 ^a	363,84±3,89 ^a

NB : les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%. F21-pomme ; F22-papaye ; F23-pasteque.

III.1.2.2 Composition minérale des repas et des fruits

Les teneurs moyennes en minéraux des différents repas et fruits sont présentés dans les tableaux XVIII et XIX ci-dessous.

Tableau XVIII : Teneur en minéraux (Na, Mg, K, Ca et Zn) des plats couramment consommés.

Echantillons	Na(mg/100g)	Mg(mg/100g)	K(mg/100g)	Ca(mg/100g)	Zn(mg/100g)
P12	41,80±3,70 ^b	95,55±1,08 ^b	276,85±0,75 ^a	182,89±0,20 ^e	14,31±0,79 ^{de}
P13	129,32±1,67 ^d	80,19±1,14 ^a	351,80±47,30 ^b	56,35±0,15 ^a	11,71±0,06 ^c
P15	140,35±4,85^e	90,66±2,41 ^b	541,65±1,55 ^c	537,15±1,55^g	7,10±0,22 ^b
P16	61,88±1,12 ^c	93,05±5,65 ^b	492,80±1,30 ^c	179,50±0,40 ^d	4,97±0,71 ^a
P17	63,88±1,78 ^c	96,91±2,13 ^b	506,20±0,90 ^c	131,10±0,01 ^b	13,16±0,79 ^{dc}
P18	44,18±1,15 ^b	111,00±2,00^c	838,75±2,25^e	290,20±0,90 ^f	23,70±1,65^{df}
P20	16,18±0,83 ^a	75,95±4,34 ^a	698,59±6,30 ^d	133,80±0,29 ^c	15,94±0,79 ^e

NB : les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement *différentes* au seuil de 5%.

P12-Beignets + haricot ; p13-poisson braisé + bâton ; P15-pain complet + tasse de lait; p16-folon sauté + igname blanc; p17- zom sauté + macabo rouge; p18-bouillon de poisson+ plantain vert ; p20-crudites+ pain complet.

Tableau XIX: Teneur en minéraux (Na, Mg, K, Ca et Zn) des fruits couramment consommés

Echantillons	Na(mg/100g)	Mg(mg/100g)	K(mg/100g)	Ca(mg/100g)	Zn(mg/100g)
F21	0,96±0,06 ^a	5,94±0,13 ^a	108,27±0,02 ^a	5,96±0,05 ^b	0,06±0,00 ^a
F22	1,01 ±0,001 ^{ab}	24,9±12,77^b	183,8±0,41^b	1,384±0,002 ^a	0,57±0,03^c
F23	1,08±0,01^c	12,64±0,21 ^a	116,50±15,63 ^a	13,89±0,37^c	0,20±0,00 ^b

NB : les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement *différentes* au seuil de 5%.

F21-pomme ; F2-papaye ; F23-pastèque.

Il ressort des tableaux XVIII et XIX ci-dessus que, les teneurs en sodium variaient de 41,80 (P12 : Beignets + haricot) à 140,35 mg/100 MS (P15 : pain complet + tasse de lait) dans les repas. On a noté des différences significatives ($p < 0,05$) entre les plats P13 (poisson braisé + bâton de manioc), P15 (pain complet + tasse de lait) et P20 (crudités + pain complet). Par contre, des teneurs très faibles allant de 0,96 pour la pomme à 1,08 mg/100g MS pour la pastèque ont été observé dans les fruits.

La teneur en magnésium la plus petite 93,05 mg/100g MS a été enregistré par le repas P16 (folon sauté + igname Blanc) et la plus élevé 111,00 mg/100g MS par P18 (bouillon de poisson + plantain vert) ($p < 0,05$). Pour ce qui est des fruits, les valeurs de magnésium variaient sans différence significative de 5,94 (pour la pomme) à 12,64 (pour la pastèque) mg/100g MS. Les teneurs en potassium étaient comprises entre 276,85 et 838,76 mg/100g MS, respectivement pour les repas P12 (Beignets + haricot) et P18 (bouillon de poisson+ plantain vert) et de 108,27 (pomme) à 183,8 (papaye) mg/100 MS dans les fruits avec des différences significatives entre ces valeurs ($p < 0,05$).

Les valeurs du calcium allaient de 131,10 mg/100g MS dans le zom sauté + macabo rouge à 537,15 mg/100g MS dans le pain complet + tasse de lait. Dans les fruits, les teneurs en calcium variaient de 1,30 à 13,89 mg/100g MS pour la papaye et la pastèque respectivement. Des différences significatives ont été relevées entre les différents échantillons de fruits ($p < 0,05$). Les teneurs en Zinc quant à elles allaient de 4,97 (Folon sauté + igname Blanc) à 23,70 (bouillon de poisson + plantain vert) mg/100g MS pour les repas et de 0,06 à 0,57 mg/100 MS pour les fruits (pomme et papaye respectivement) avec des différences significatives ($p < 0,05$).

III.1.3 Teneurs en composés phytochimiques des repas et fruits

Les teneurs en composés phytochimiques (caroténoïdes, vitamine C, flavonoïdes et composés phénoliques totaux) des repas et des fruits sont présentées dans les Tableaux XX et XXI ci-dessous. Des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées entre les échantillons pour tous les composés analysés.

Tableau XX : Teneurs en caroténoïdes, vitamine C, composés phénoliques totaux et flavonoïdes

Echantillons	Flavonoïdes (µg/100g MS)	Composés phénoliques (µg/100g MS)	Caroténoïdes (µg/100g MS)	Vitamine C (mg/100g MS)
P12	30,97±0,51 ^b	212,10±3,82 ^b	4,69±0,24 ^a	2,51±0,03 ^c
P13	53,46±0,68 ^c	214,65±2,92 ^{bc}	19,31±0,10 ^b	1,56±0,41 ^a
P15	15,39±0,82 ^a	172,61±9,43 ^a	5,44±0,06 ^a	1,80±0,32 ^{ab}
P16	82,10±2,35^d	210,19±6,62 ^b	186,11±0,00^e	10,76±0,18 ^e
P17	164,44±2,60 ^e	399,36±6,89^e	164,65±0,30 ^d	13,36±0,44^f
P18	29,76±0,57 ^b	359,87±4,41 ^d	49,83±0,13 ^c	2,38±0,26 ^{bc}
P20	29,76±0,57 ^b	229,30±5,06 ^c	49,26±3,47 ^c	4,50±0,17 ^d

NB : les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

P12-Beignets + haricot ; P13-poisson braisé + bâton ; P15-pain complet + tasse de lait; P16-folon sauté + igname blanc; P17- zom sauté + macabo rouge; P18-bouillon de poisson + plantain vert ; P20-crudites+ pain complet.

Tableau XXI : Teneurs en caroténoïdes, vitamine C composés phénoliques totaux et flavonoïdes

Echantillons	Flavonoïdes (µg/100g MS)	Composés phénoliques (µg/100g MS)	Caroténoïdes (µg/100g MS)	Vitamine C (mg/100g MS)
F21	136,54±0,28 ^b	984,07±1,91 ^b	13,80±0,32 ^a	12,60±0,52 ^b
F22	75,02±0,53 ^a	598,72±5,51 ^a	19,28±0,20 ^b	57,73±0,10^c
F23	582,55±0,24^c	1554,77±1,10^c	41,81±0,09^c	41,81±0,09 ^c

NB : les moyennes de la même colonne affectées des lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5%.

F21-pomme ; F2-papaye ; F23-pasteque.

Il ressort des tableaux XX et XXI ci-dessus que les teneurs en caroténoïdes des repas étaient comprises entre 5,44 µg/100g MS pour P12 (Beignets + haricot) et 186,11 µg/100g MS pour P16 (Folon sauté + igname Blanc). Les fruits ont présenté des valeurs de caroténoïdes allant de 13,80) à 41,81 µg/100 g MS respectivement µg/100g MS pour les fruits F21 (pomme) et F23 (pastèque). Ces résultats se sont révélés significatifs ($P<0,05$) autant pour les repas que pour les fruits.

Les teneurs en flavonoïdes des repas étaient comprises entre 15,39 et 164,44 µg/100g MS pour P15 (Crudités + pain complet) et P16 (Folon sauté + igname Blanc) respectivement et celles des fruits entre 75,03 µg/100g MS (F22 : papaye) et 582,55µg/100g MS (F23 : pastèque) avec des différences significatives ($P<0,05$). Pour les composés phénoliques, les teneurs allaient de 172,61 µg/100g MS dans Crudités + pain complet à 399,36 µg/100g MS dans le zom sauté + macabo rouge. Ces valeurs ont présenté des différences significatives ($P<0,05$). Elles variaient de 598,73 µg/100g MS à 1553,50 µg/100g MS F23 pour la papaye et pastèque respectivement avec des différences significatives ($P<0,05$).

Le dosage de la vitamine C a révélé que les fruits étaient meilleures source que les repas. Les teneurs cette vitamine variaient de 1,56 mg/100g MS pour P13 (poisson braise +beignet haricot) à 13,36 mg/100g MS pour P17 (zom sauté + macabo rouge) dans les repas et de 12,60 mg/100g MS pour F21 (pomme) à 57,73 mg/100g MS pour F22 (papaye) mg/100g MS. Ces résultats ont montré des différences significatives ($P<0,05$).

III.1.4 Analyse en composante principale (ACP)

L'analyse en composante principale (ACP) permet d'identifier les déterminants nutritionnels majeurs de chaque repas adéquat pour les hypertendus et d'évaluer la nature des corrélations existantes entre elles. La figure 12 ci-dessous présente le cercle de corrélation entre les différentes variables, notamment les nutriments. Elle s'identifie sur deux axes principaux expliquant 56,85 % de la variance totale, soit 33,20% pour l'axe F1 et 23,65% pour l'axe F2. Le tableau des corrélations se trouve à l'annexe 8.

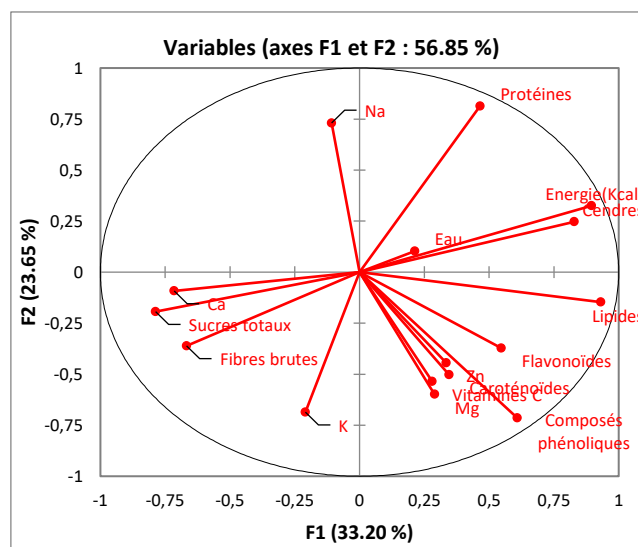


Figure 13: Cercle de corrélation entre les variables

Le tableau XXII ci-dessous présente la contribution des différentes variables étudiées à la formation du système d'axe (F1*F2). Il apparaît que, les variables telles que les sucres totaux (0,6194%), les flavonoïdes (0,2989%), les lipides (0,8668%), les cendres (0,6869%), les fibres brutes (0,4457%) contribuent à la formation de l'axe F1 et les composés phénoliques (0,5102%), et les protéines (0,6621%) à la formation de l'axe F2.

Tableau XXII : Pourcentage de contribution des différentes variables étudiées à la formation du système d'axe (F1*F2)

variables	F1	F2
Eau	0,0453	0,0105
Sucres totaux	0,6194	0,0374
Flavonoïdes	0,2989	0,1384
Composés phénoliques	0,3706	0,5102
Caroténoïdes	0,1192	0,2525
Protéines	0,2161	0,6621
Vitamines C	0,0783	0,2857
Lipides	0,8668	0,0216
Cendres	0,6869	0,0609
Fibres brutes	0,4457	0,1305
Mg	0,0836	0,3583
K	0,0436	0,4705
Ca	0,5116	0,0085
Zn	0,1118	0,1973
Na	0,0116	0,5341
Energie(Kcal)	0,8017	0,1058

Il en ressort de la figure 14 que le repas P20 (crudités + pain complet) présente une forte corrélation négative avec le Ca, les fibres brutes, le K et les sucres totaux. De même, les repas P18 (bouillon de poisson + plantain non mur), P16 (Folon sauté + igname blanc) et P17 (zom sauté + macabo rouge) sont positivement corrélés à la vitamine C, aux caroténoïdes, aux flavonoïdes, aux composés phénoliques, au Zn, au Mg et aux lipides. Les repas P12 (beignet + haricot sauté) et P13 (poisson braisé + bâton de manioc) sont étroitement liée aux protéines, à l'eau, aux cendres, à l'énergie et le pain complet + tasse de lait principalement au sodium. La figure 14 ci-dessous présentes l'analyse en composante principale des différents repas.

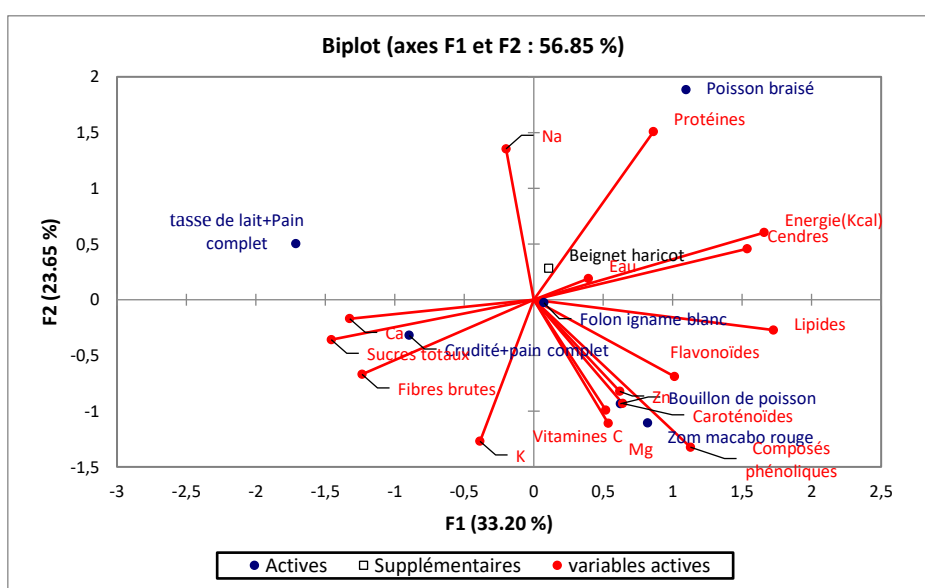


Figure 14: Analyse en composante principale des différents repas

III.1.5 proposition d'un plan alimentaire hebdomadaire pour les patients hypertendus

Après analyse des repas et collations recensées pendant l'enquête nutritionnelle auprès des patients hypertendus, certains repas comme les crudités + pain complet, le bouillon de poisson + plantain non mur, le Folon + igname blanc, le zom + macabo rouge et les fruits (papaye, pomme, pastèque) se sont distingué par leur richesse en vitamine C, caroténoïdes, flavonoïdes, composés phénoliques, K, Mg et leur faible teneur en Na et lipides. Un plan hebdomadaire a été établi pour un patient X atteint de l'hypertension artérielle (HTA essentielle) dont les paramètres résultent de la moyenne des différents paramètres de la cohorte.

❖ Données anthropométrie et clinique

Age : 55ans	IMC = 26,25 kg/ m ²
Taille : 168 cm	TA :160/97 mmHg
Poids : 74,1	Sexe : F

Type d'hypertension : HTA essentielle ;
Activité : Commerçant

En vue de remédier au surpoids et réguler la tension artérielle du patient, un régime alimentaire hypocalorique faible en lipides et hyposodé lui a été prescrit. Cela implique la détermination de :

➤ **Poids idéal du patient**

Le poids idéal (Pi) s'obtient à partir de la formule de **Lorentz** ci-dessous :

$$Pi = (Taille-100) - Taille-150/2,5 \text{ avec la taille en Cm}$$

$$AN : Pi = (168-100) - 160-150/2,5 = \underline{\underline{60,8 \text{ kg}}}$$

➤ **Niveau d'activité physique (NAP)**

Pour pallier au surpoids au regard son activité, le niveau d'activité physique est estimé à 30 Kcal/Kg/jour. Cependant pour une bonne prise en charge, la perte de poids devra être progressive pour maintenir un poids santé sans complication suite à la perte de poids. Pour cela le premier objectif pondéral sera 69Kg.

➤ **Apports énergétiques journaliers (AEJ).**

$$AEJ = Pi \times NAP$$

$$AN : AEJ = 69 \times 30$$

$$AEJ = 2070 \text{ Kcal}$$

➤ **Répartition des macronutriments**

- Protéines

Au regard de son activité, les apports protidiqes ont été fixés à 1g par kg de poids corporel idéal. Calcul de la masse de protéines (mp en g) ainsi que ses apports énergétiques protéique (AEP en kcal) :

- $mP = 69 \times 1 = 69 \text{ g/j}$
- $AEP = 69 \times 4 = 276 \text{ kcal}$ soit un apport énergétique de 243 kcal en provenance des protéines.
- $AENP (\text{Apport énergétiques non protéiques}) = BEJ - AEP$

$$AN : AENP = 2070 - 276 = 1794 \text{ kcal}$$

Par la suite, nous avons repartir la différence d'énergie entre les apports énergétiques journaliers total (AEJ) et les apports énergétiques protidiqes (AEP), soit 1580 kcal ; en 60% d'apports glucidiqes et 40% d'apports lipidiqes. Pour ces deux macronutriments nous avons :

- Les glucides (Apport énergétique glucidique : AEG)

AEG = 1794 x 60% = 1076,4 $\simeq$ 1076kcal. sachant 1g de glucides=4 kcal, $1076/4 = \simeq 269$ g de glucides / ration.

- Les lipides (Apport énergétique lipidique : AEL)

AEL= 1794 x 40% = 717,6 $\simeq$ 717kcal sachant 1g de lipides=9kcal $717/ 9 = 79,73g \simeq 79g$ de lipides / ration.

➤ **Quantités en portions de macronutriments**

Sachant qu'un équivalent (portion) de glucide, lipide et protide apporte respectivement 20g de glucides, 10g de lipides et 20g de protéines, nous avons donné : $13,45 \simeq 13$ portions de glucides ; $7,9 \simeq 8$ portions de lipides et $3,55 \simeq 4$ portions de protéines. Ces portions étaient réparties dans la ration du patient tout au long de la journée comme indiqué dans le tableau XXIII ci-dessous.

Tableau XXIII: Répartition des portions de macronutriments dans la ration

Répartitions	Glucides	lipides	Protéines
Petit déjeuner	3	2	1
Collation	1	0	0
Déjeuner	5	4	2
Collation	1	0	0
Diner	3	2	1
Total	13	8	4

Ses besoins qualitatifs sont organisés dans le planning alimentaire hebdomadaire ci-dessous.

Tableau XXIV: Plan hebdomadaire pour personnes hypertendus pour un apport énergétiques journaliers de 2070 Kcal/j

Repas	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5	Jour 6	Jour 7
Petit déjeuner (6h–8h)	• 1 tasse de lait + 3 pain complet sans sel de 50F ; • 2 boules de pains complets sans sel (50F) + crudités (choux, carotte, concombre) à la vinaigrette ; • 4 beignet farine de 25F + haricot sauté de 150F.						
Collation (10h)	1 tranche de papaye mi-dur /de pastèque rosée ou de petite pomme verte						
Déjeuner: 12h–14h	Folon sauté avec du poisson fumé + igname blanc (5 petits morceaux)	Bouillon de poisson + plantain non mur (3 gros morceaux)	Soupe de légumes + macabo rouge (5 moyens morceaux)	Folon sauté avec du poisson fumé + igname blanc (5 petits morceaux)	Zom sauté avec du poisson fumé + macabo rouge (5 moyens morceaux)	Poulet rôti sans peau aux petits légumes (1morceau) +igname blanc (5 petits morceaux)	Bouillon de poisson (1morceau) + plantain non mur (3 gros morceaux)
Collation (16h)	1 tranche de papaye mi-dur /de pastèque rosée ou de petite pomme verte						
Diner : 18h–19h	Folon sauté avec du poisson fumé + igname blanc (3 petits morceaux)	Bouillon de poisson + plantain non mur (2 gros morceaux)	Soupe de légumes + macabo rouge (3 moyens morceaux)	Crudités + pain complet (pain complet sans sel de 50F)	Zom sauté avec du poisson fumé + macabo rouge (3 moyens morceaux)	Poulet rôti sans peau aux petits légumes (1morceau) + igname blanc (3 petits morceaux)	Bouillon de poisson (1morceau) + plantain non mur (3morceaux)
• Petits légumes = oignons, haricot vert, tomate, concombre, carotte, poireau, condiment vert ; • La quantité de la sauce doit être suffisante pour le complément .							

III.2 DISCUSION

L'hypertension artérielle est la principale maladie cardiovasculaire se caractérisant par l'augmentation des chiffres tensionnels au-delà du seuil. Elle est multifactorielle et, sa prise en charge est effective avec le respect des mesures hygiéno-diététiques et l'adoption d'une alimentation saine. L'analyse des paramètres sociodémographiques des 155 participants enquêtés dont l'âge moyen était de 65 ans a révélé la prédominance féminine soit 63,23% des participants. Ceci est similaire aux résultats de **Brouri et al., (2018)** obtenus en Algérie, qui ont montré que le nombre de femmes (63,90%) était supérieure à celui des hommes (34,63%). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la baisse des œstrogènes après la ménopause, la prise de contraceptifs hormonaux ainsi que la prise fréquente d'anti-inflammatoires non stéroïdiens favorisent la hausse de la pression artérielle (**Simpera, 1993**). Cette observation est corrélée à la littérature qui associe l'augmentation de l'âge à la hausse des chiffres tensionnels. Concernant le niveau d'éducation, les participants non scolarisés étaient les plus représentés (38.6%). Cette valeur est néanmoins inférieure au 54,4% de **Paudel et al., (2020)** trouvé dans une étude menée au Congo sur la prévalence de l'hypertension artérielle. Il est établi que le niveau d'instruction est lié à l'adhésion à l'éducation thérapeutique et la prise en charge précoce des complications liées à l'hypertension.

L'inactivité physique était le principal facteur de risque soit 88,60%. Ces résultats sont supérieurs à ceux de **Panda et al., (2020)** au Cameroun qui avait trouvée 52,8%. Pour certains participants, cela était due d'après eux au manque de temps, et pour les personnes âgées elle était due à l'incapacité de les appliquer au vue de leur âge avancé. L'absence ou le faible niveau d'activité physique est associée à la prise de poids, facteur de risque de l'hypertension (**Grandis et al., 2016**). 45,16% des participants enquêtés étaient en état de surpoids. Ce taux élevé pourrait s'expliquer par le du taux de participants élevés en état d'inactivité physique au sein de la cohorte. 75,48% des participants souffraient de l'hypertension primaire (essentielle), ceci corrobore avec la littérature qui estime ce type d'HTA à 90% et pourrait être associé à leur mode de vie malsain qui favorise l'installation de la maladie ainsi que le développement des complications y afférentes. Les troubles oculaires étaient la principale complication observée chez 30,32% des participants. Elle résulterait de l'inflammation des vaisseaux oculaires. La majorité de la cohorte (58,06%) avait un suivi sanitaire depuis au moins 60 mois. Ce s'expliquerait par le fait que ces participants aient connaissance de la maladie et la nécessité d'un suivi régulier pour l'amélioration de leur état de santé. En effet, la régularité au suivi est un indicateur permettant aux professionnels de santé de mieux formuler des soins adaptés pour une bonne prise en charge nutritionnelle de la pathologie. L'évaluation des habitudes alimentaires des participants a révélé que le groupe d'aliment le plus consommé par les participants était celui des fruits et légumes suivi par céréales, viandes, poissons, haricot suggérant

une alimentation variée. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par **Piegue** en **2022**, qui a révélé que les légumes, les céréales et les légumineuses étaient les groupe d'aliments les plus consommés par les hypertendus suivis de L'Hôpital Central de Yaoundé.

La composition nutritionnelle des repas et des fruits a révélé des variations qui s'expliquent principalement par la nature des ingrédients, leurs proportions et les méthodes de préparation. La teneur en eau correspond à la quantité d'eau disponible dans un aliment. Ainsi, il s'est avérée que la teneur en eau est plus élevée dans le repas P18 (bouillon de poisson+ plantain vert) (82,63 % %). Cette teneur serait dû au fait que ce plat soit composé de fruits et de légumes contenant tous les deux entre 80 et 90% d'eau et d'une grande quantité d'eau. Par contre, la plus faible teneur a été présenté par Beignets+ haricot (52,43%). Cette faible teneur est dû à la nature sèche des ingrédients qui constitue le beignet comme le son qui absorbent différemment l'eau affectant ainsi la teneur en eau du plat. Les fruits ont présenté les teneurs en eau les plus élevées, atteignant jusqu'à 93,43% dans la pastèque. Ceci confirme ainsi le rôle d'hydratants naturels des fruits. En effet, la consommation d'aliments riches en eau, comme les fruits et légumes est associée à une meilleure santé cardiovasculaire et l'hydratation adéquate favorise la stabilité de la pression artérielle (**Stookey et al., 2019**).

S'agissant des teneurs en lipides, le bouillon de poisson + plantain vert (P18), beignet farine + haricot (P12) et poisson braisé + bâton de manioc (P13) présentaient les plus grandes valeurs (16,69; 20,51; 20,57 et g/100g MS respectivement). Ces teneurs élevées se justifient par la fonte de la matière grasse constituant le poisson ainsi qu'à l'utilisation de la matière grasse comme l'huile de tournesol lors de la préparation de ces repas. En revanche, le pain complet accompagné de la tasse de lait (P15) s'est avéré pauvre en lipides. Ceci est dû s'explique par la faible proportion du gras dans le pain et le lait qui était écrémé. La qualité de lipides est importante pour la santé cardiovasculaire. Alors, une alimentation riche en acides gras oméga 3 et en graisses insaturées comme celles retrouvées dans les poissons et les huiles végétales aident à contrôler la pression artérielle (**Croitoru et al., 2019**). Les glucides jouent un rôle crucial en tant que nutriments car ils représentent la principale source d'énergie métabolisable. Les repas présentant les teneurs significativement élevées en glucides étaient le pain complet + la tasse de lait (60,74 g/100g MS) et les crudités + pain complet (55,97 g/100g MS). Ces teneurs sont dues à la présence de l'amidon qui représente environ 80% de la farine de blé. En revanche, le poisson braisé + le bâton de manioc s'est révélé moins riche en glucides (40,26 g/100g MS). Les sucres de ce repas sont issus du bâton de manioc car, le poisson constituant majoritaire est essentiellement constitué de protéine. Pour ce qui est des fruits, la pomme s'est révélé riche en glucides (86,80 %). Bien qu'ayant de teneurs élevées en glucides, ces repas restent tout de même sains pour les hypertendus car ces sucres sont des molécules complexes dont la digestion et l'absorption

est progressive. Par ailleurs les sucres à éviter sont les glucides simples qui sont digérés et l'absorbés rapidement, influençant la sécrétion de l'insuline. Processus susceptible de conduire à la rétention du sodium par les reins, à l'augmentation du volume sanguin et par conséquent de la pression artérielle (**Andreelli, 2022**).

Les protéines sont les éléments bâtisseurs responsables de l'entretien et de la réparation des tissus de l'organisme. Cependant les viandes sont à éviter au détriment des aliments d'origines végétales et les poissons maigres qui sont les sources protéiques à privilégiés chez les personnes hypertendues. Les repas P13, P17 et P18 se sont révélés plus riches en protéines (environ 30 g/100g MS), logiquement en raison de la présence du poisson frais ou fumé dans ces repas. A l'opposé, le repas à base de pain complet et de lait (16,02 g/100g MS) était le moins riche en protéines. Il a été montré que les régimes riches en protéines végétales sont associés à une pression artérielle plus basse par rapport aux régimes riches en protéines animales (viandes) (**Micha et al., 2019**). Ceci atteste que les régimes prescrits aux personnes hypertendues suivis à l'Hôpital Central de Yaoundé sont adéquats à leur prise en charge nutritionnelle. Pour ce qui est des fibres alimentaires, les crudités + pain complet et les beignets farine + haricot sauté ont présenté les teneurs les plus élevées soit 10,57 et 9,71g/100g MS respectivement. Cette richesse s'expliquerait par l'utilisation des farines à base de grains entiers pour la fabrication du pain complet ainsi qu'à l'association du haricot aux beignets. En effet, le haricot est une légumineuse, famille d'aliment possédant d'importante teneur en fibres. Parmi les fruits, la papaye s'est révélée plus riche en fibres (7,99 g/100g MS). Ceci est due à la pectine concentrée dans la papaye contrairement à la pastèque, qui est principalement composée d'eau. Ce résultat corrobore avec les données **Alaka et al., (2012)** qui trouvé des teneurs en fibres comprises entre 0.80 et 16.10 g/100g MS dans la papaye.

Les fibres jouent un rôle important dans le contrôle du transit intestinal et absorbent une partie des lipides et des glucides, ce qui permet de réguler partiellement le taux de sucre dans le sang et d'éviter l'accumulation excessive de cholestérol (**Henauer et Frei, 2008**). Les cendres représentent l'ensemble de la matière minérale du vivant et jouent de nombreuses fonctions dans l'organisme notamment dans le fonctionnement des enzymes, des hormones, des muscles, des cellules nerveuses. En outre, elles renseignent sur la présence des minéraux dans l'aliment (**Patil et al., 2013**). Des différents repas, le poisson braisé + bâton de manioc s'est révélé plus riche en cendres (12,28 g/100g MS). Cette valeur s'expliquerait par la libération de minéraux des arêtes lors de la cuisson prolongée, À l'inverse, le repas (P20) crudités + pain complet était moins riche en cendre, ceci en raison de la faible densité minérale des légumes crus comme la tomate (**García-Valverde et al., 2021**). La valeur énergétique des repas était directement corrélée à leur composition en macronutriments. Alors, les

repas les plus riches en lipides et/ou en glucides, comme le bouillon de poisson + plantain vert ont logiquement présenté les valeurs caloriques les plus élevées. En revanche, les fruits malgré leurs teneurs élevées en glucides, ont présenté des valeurs énergétiques faibles et non significativement différentes en raison de leur très faible teneur en lipides et en protéines.

Les minéraux sont des nutriments mineurs, nécessaire à faible dose. La composition minérale des repas et fruits dépendent des ingrédients, des méthodes de prétraitement et de traitement appliquées. Le sodium (Na) est un cation indispensable, il joue un rôle crucial dans diverses fonctions physiologiques, notamment la transmission de l'influx nerveux (potentiel d'action) et le maintien de l'équilibre électrolytique (**Anses, 2021**). Le repas P15 (tasse de lait + pain complet) a présenté la teneur en sodium la plus élevée (140mg/100g). Toutefois, toutes les valeurs obtenues sont conformes aux recommandations relatives au besoin journalier du sodium, soit inférieur à 1500 mg/jr dans la population générale. Ces repas pourront donc être intégré dans le régime pour personne hypertendue sans risque de complication. Le magnésium (Mg) est un macroélément essentiel au métabolisme cellulaire (réaction enzymatique), à la production d'énergie et à l'activité de certaines enzymes (cofacteur) (**Romani, 2018**). Le bouillon de poisson + plantain non mur (111mg/100g) s'est révélé plus riche en magnésium. Ceci pourrait s'expliquer par l'utilisation des légumes feuilles (poireau, céleri, basilic) lors de la préparation de ce repas. Cependant, cette valeur reste inférieure à la quantité nécessaire pour couvrir le besoin journalier recommandé (420mg) dans le régime DASH (**Godswill et al., 2020**). La pastèque était le fruit le plus riche en magnésium que la pomme et la papaye. Un apport élevé en potassium favorise la relaxation des vaisseaux sanguins et augmente l'excrétion du sodium par les reins. Le bouillon de poisson + plantain vert (P18) s'est révélé être plus riche en potassium (838,59 mg /100g). Cela serait bon pour les fonctions musculaire et nerveuse. Cette valeur permettrait de couvrir environ 15% du besoin journalier recommandé (4800 mg/jr).

Le calcium (Ca) est l'un des principaux minéraux structuraux, jouant un rôle central dans la formation des os et des dents, la contraction musculaire et la signalisation cellulaire (**Garland et al., 2017**). La tasse de lait + pain complet (P15) a présenté la teneur la plus élevée en calcium (537,5 mg/100g), ceci du au lait qui est une excellente source de ce minérale. Les teneurs en calcium des différents repas permettront couvrir 5 à 47% du besoin journalier recommandé de ce minérale compris entre 1000 et 1300mg/jr (**Godswill et al., 2020**). Le repas P15 (bouillon de poisson + le plantain non mur) s'est également révélé plus riche en zinc (23,70mg/100g). Ceci s'expliquerait par l'utilisation du poisson fumé dans la préparation de ce repas.

La quantification des composés phytochimiques a révélé que le repas P17 (zom sautée + macabo rouge) était plus riche en flavonoïdes (164,44µg/100g MS) et en composés phénoliques

(399,36 µg/100g MS). Les légumes feuilles contiennent en général divers composés phytochimiques dont la teneur varie selon la variété et les conditions de cultures ce qui pourrait expliquer ces valeurs élevées. Parmi les fruits, La pastèque présentait la teneur la plus élevée en flavonoïdes (582,55µg/100g MS) et en composés phénoliques (399,36µg/100g MS). Le Folon saute + igname blanc a présenté une grande teneur en caroténoïdes soit 186,11µg/100gMS. En effet, les légumes feuilles sont riches en caroténoïdes notamment la β -carotène et la lutéine (**Kantha et al., 1987**). Parmi les fruits, la pastèque s'est distinguée par sa richesse en caroténoïdes (lycopène) (41,81 µg/100 g MS). Ces repas seront donc bénéfiques pour les personnes hypertendues. En effet, **Grassi et al., (2018)**, la consommation régulière d'aliments riches en composés phytochimiques améliore la fonction endothéliale et favoriser la vasodilatation, ce qui contribue à abaisser la pression artérielle.

La vitamine C est une vitamine hydrosoluble qui existe sous forme réduite (acide ascorbique), Elle est facilement oxydée au contact de l'eau, de l'air et de la lumière. La cuisson des aliments la détruit progressivement. Il faut donc privilégier une cuisson courte et à basse température pour la conserver (**Buxeraud et al., 2021**). Les repas sautés rapidement, comme le zom sauté + macabo rouge, conservaient mieux cette vitamine (jusqu'à 13,36 mg/100 g MS). En revanche, le bouillon de poisson + plantain dont la cuisson est prolongée en était quasiment dépourvu (< 2,4 mg/100 g MS). Cette baisse de la teneur de vitamine C s'explique par le fait qu'elle soit thermosensible. La papaye mûre s'est révélée être une excellente source de vitamine C (54,56 mg/100 g MS). Néanmoins, cette valeur est inférieure à celle de **Jackie en 2020** qui a obtenu 62% de vitamine C dans la papaye. **L'Anses, (2021)** recommande pour un adulte un apport journalier d'environ 110 mg de vitamine C. Ainsi, la consommation d'une portion de ce fruit couvrirait 49,6% des besoins en vitamine C. La vitamine C améliore la tension artérielle car elle aide à améliorer la fonction endothéliale et réduire le stress oxydant (**Jurasaschek, 2017**).

L'Analyse en composante principale a montré que la corrélation du repas P20 (crudités + pain complet) était liée à sa composition en calcium, en fibres brutes, en K et en sucres totaux. Le bouillon de poisson + plantain non mur, le folon sauté + igname blanc et le zom sauté + macabo rouge vapeur sont riches en composés phytochimiques (Vitamine C, caroténoïdes, flavonoïdes, composés phénoliques), en lipides, en K et pauvre en sodium. Mis ensemble sur la base des corrélations avec leur constituants nutritionnels, ces repas sont favorables pour la prise en charge de l'hypertension et devraient idéalement être intégré dans le régime hebdomadaire des personnes hypertendues. En effet, Ces composés jouent un rôle dans la fonction immunitaire, possèdent des propriétés anti-oxydantes et vasodilatatrices et favorisent par conséquent la régulation de la pression artérielle.

*CONCLUSION, PERSPECTIVES
ET RECOMMANDATIONS*

CONCLUSION

Parvenu au terme de notre étude dont l'objectif général était d'évaluer la composition nutritive de quelques plats consommés par les patients hypertendus. Il en ressort que :

- ❖ Les repas les plus consommés par les participants étaient les crudités avec du pain complet (P20) (36,77%), la tasse de lait écrémé + pain complet (P15) (14,84%) et le beignet accompagné de haricot sautés (8,39%) au petit déjeuner ; Le bouillon de poisson avec le plantain non mur (P18) (14,84%), Folon sauté avec ignames blancs (P17) (10,97%) et le zom sauté + le macabo rouge vapeur (P16) (20%) au déjeuner ; le zom sauté + le macabo rouge vapeur (P16) (18,71%), Le bouillon de poisson avec le plantain non mur (P18) (20%) et le poisson braisé+ bâton de manioc(P13) (7,10%) au dîner ; La pomme (F21) (15,48%), la pastèque (F22) (23,87%) et la papaye (F23) (10,97%) en collation.
- ❖ L'analyse nutritive a montré que les repas P18, P17, P16, P20 et les fruits F21, F22, F23 présentent le meilleur profil pour la prise en charge de l'HTA de par leur richesse en vitamine C, caroténoïdes, flavonoïdes, composés phénoliques et faible en sodium ;
- ❖ Le plan alimentaire personnalisé suivant les habitudes alimentaires à base d'aliments locaux facilitera le suivi diététique et améliorera la santé du patient.

RECOMMANDATIONS

A la fin de cette étude nous recommandons :

- ❖ Aux patients d'adopter le plan alimentaire hebdomadaire proposé dans cette étude pour un bon suivi nutritionnel ;
- ❖ Aux professionnels de santé d'orienter les patients vers les techniques culinaires saines en évitant les fritures et l'ajout des grandes quantités de sel.

PERSPECTIVES

Nous envisageons dans un futur de :

- ❖ Observer l'adhésion d'un groupe de participants hypertendus au plan alimentaire hebdomadaire proposé ;
- ❖ Evaluer l'impact de ce plan alimentaire sur les chiffres tensionnels ainsi que son impact sur la santé cardiovasculaire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abbes M. (2017).** Etude de l'impact du poids corporel sur l'hypertension artérielle cas des hypertendus de Tiaret (Doctoral dissertation).
- Aburto N., Hanson S., Gutierrez H., Hooper L., Elliott P., Cappuccio F. (2013).** Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *Bmj*. 346. Pp 1-19.
- Acelajado M and Calhoun D. (2010).** Resistant hypertension, secondary hypertension and hypertensive crises : Diagnostic evaluation and treatment. *Cardiology Clinics*. 28(4). Pp 639-654.
- Adeoye A., Adebiyi A., Tayo B., Salako B., Ogunniyi A., Cooper R. (2014).** Hypertension subtypes among hypertensive patients in Ibadan. *International Journal of Hypertension*. Pp1-8.
- Al Disi S, Anwar M and Eid A. (2016).** Anti-hypertensive herbs and their mechanisms of action: part I. *Frontiers in pharmacology*. 6. Pp 323.
- Alaka J., Maloney E (2012).** The influence of the MJO on upstream precursors to African easterly waves. *Journal of Climate*.25(9). Pp 3219-3236.
- Alaoui, Larbi, And Mathieu Giovanni Jaonina. (2020).** Rôles des minéraux (Sodium, Potassium, Calcium et Magnésium) dans la prévention et la prise en charge de l'hypertension artérielle. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 8(2).
- Andreelli F. (2022).** Restriction en glucides, diète cétogène et diabète de type 1. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 16(7). Pp 593-599.
- ANSES. (2021).** Rapport de l'Anses relatif à l'actualisation des références nutritionnelles françaises en vitamines et minéraux. (Saisine n°2018-SA-0238) ; (Maisons-Alfort : Anses).
- AOAC. (1975).** Official Methods of Analysis of the association of analysis chemist, 10th ed. A.O.A.C, Washington,D.C.
- AOAC. (1980).** Official Methods of Analysis. 13th edition, William horwitz: Washington,D.C. Association of official Analytical Chemists. 63(6). Pp 1336-1343.
- Appel L., Moore T., Obarzanek E., Vollmer W., Svetkey L., Sacks F., Harsha D. (1997).** A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *New England journal of medicine*. 336(16). Pp1117-1124.
- Artinian N., Fletcher G., Mozaffarian D., Kris-Etherton P., Van Horn L., Lichtenstein A., Burke L. (2010).** Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 122(4). Pp 406-441.

- Azizah N., Halimah E., Puspitasari I., Hasanah A. (2021).** Simultaneous use of herbal medicines and antihypertensive drugs among hypertensive patients in the community: a review. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. Pp 259-270.
- Bakris G. (2022).** Hypertension—Troubles cardiovasculaires. *Édition professionnelle du Manuel MSD*.
- Bassez A. (2016).** *Les antihypertenseurs—Société Française des Infirmier(e)s Anesthésistes*.
- Buxeraud J., Faure, S (2021).** La vitamine C. *Actualités Pharmaceutiques*.60(604). Pp 2-9.
- Batubo N., Moore B., Zulyniak A. (2023).** Dietary factors and hypertension risk in West Africa: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Journal of Hypertension*. 41(9). Pp 1376-1388.
- Bourelly J. (1982).** Observation sur le dosage de l'huile des graines de cotonnier. *Coton, Fibres Tropicales*. 27(2). Pp 183-196.
- Bourgou Z. (2014).** Hypertension artérielle du sujet jeune. Epidémiologie et prise en charge initiale en médecine générale. Thèse de Doctorat d'Etat en médecine. Université Paris-Diderot. Pp50.
- Bouzidi F., and Bouguerra L. (2017)** Etude comparative des fréquences de l'hypertension artérielle et le diabète dans les régions: Ferdjioua et M'daourouch. Mémoire de Master. Science de la nature et de la vie. Nutrition moléculaire et santé. Université des Frères MentouriConstantine. Pp 1-87.
- Brouri M., Ouadahi N., Nibouche D., Benabbas Y., Bouraoui S., Abad, N., Ikardouchene L. (2018).** Facteurs de risque cardio-vasculaires en Algérie. Une analyse du sous-groupe de l'étude « Africa/Middle East Cardiovascular Epidemiological ». In *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*. 67(2). Pp 61-66).
- Cannone V., Cabassi A., Volpi R., Burnett Jr. (2019).** Atrial natriuretic peptide: a molecular target of novel therapeutic approaches to cardio-metabolic disease. *International journal of molecular sciences*. 20(13). P 3265.
- Chandalia M., Garg A., Lutjohann D., Von Bergmann K., Grundy M., Brinkley J. (2000).** Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*. 342(19). Pp 1392-1398.
- Cherfan M., Vallee A., Kab S., Salameh P., Goldberg M., Zins M., Blacher J. (2020).** Unhealthy behaviors and risk of uncontrolled hypertension among treated individuals-The CONSTANCES population-based study. *Scientific Reports*. 10(1). Pp 1925.
- Coffman M. (2011).** Under pressure : The search for the essential mechanisms of hypertension. *Nature Medicine*.17 (11). Pp1402-1409.
- Cormick G., Betrán A., Metz F., Palacios C., Beltrán-Velazquez F., Garcia-Casal D., Belizán J (2020).** Regulatory and policy-related aspects of calcium fortification of foods. Implications for implementing national strategies of calcium fortification. *Nutrients*.12(4). Pp 1022.

- Cormick G., Ciapponi A., Cafferata M., Cormick M., Belizán J (2021).** Calcium supplementation for prevention of primary hypertension. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (8). Pp 1-102.
- Croitoru., Cătălina., Ciobanu., Elena. (2019).** Guide de bonnes pratiques: Nutrition rationnelle, la sûreté alimentaire et le changement de comportement alimentaire. L'Agence Universitaire de la Francophonie Université d'État de Médecine et Pharmacie. *Nicolae Testemitanu*. 613.2(036). Pp 163.
- Daheur S., Djegballou D. (2018).** *Analyse de quelques marqueurs biochimiques, biologiques et du statut Redox chez des patients atteints d'hypertension artérielle* (Doctoral dissertation, Université laarbi tebessi tebessa).
- Darmon N and Drewnowski A. (2015).** Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutrition reviews*. 73(10). Pp 643-660.
- Devani M., Shishoo J., Shal S., Suhagia B. (1989).** Spectrophotometrical method for determination of nitrogen in kjeldahl digest. *Journal of Association of Official Analytical Chemists*. 72(6). Pp 953-956.
- Dhar P., Ratna C., Sayani M., Sauradip S., Sreedipa B., Sanjukta D., Hemanta K. (2012).** Antimicrobial activity of Sesbania grandiflora flower polyphenol extracts on some pathogenic bacteria and growth stimulatory effect on the probiotic organism Lactobacillus acidophilus. *Microbiological Research*. 167(8). Pp 500–506.
- Ding M., Bhupathiraju S., Satija A., van R., Hu F. (2014).** Long-term coffee consumption and risk of cardiovascular disease: A systematic review and a dose-response metaanalysis of prospective cohort studies. *Circulation*. 129(6). Pp 643-659.
- Djaghri N. (2014).** L'hypertension artérielle Essentielle de l'adulte. Service de cardiologie CHUC.
- Doulougou B. (2015)** Hypertension artérielle dans la population adulte du Burkina Faso: prévalence, détection, traitement et contrôle. Thèse de Doctorat en sante publique option épidémiologie, département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal, Canada. Pp 1-262.
- Doulougou B., Gomez F., Alvarado B., Guerra R., Ylli A., Guralnik J., Zunzunegui M. (2016).** Factors associated with hypertension prevalence, awareness, treatment and control among participants in the International Mobility in Aging Study (IMIAS). *Journal of human hypertension*. 30(2). Pp 112-119.
- Drury J., Carter H., Cocking C., Ntontis E., Tekin Guven S., Amlôt R. (2019).** Facilitating collective psychosocial resilience in the public in emergencies: Twelve recommendations based on the social identity approach. *Frontiers in public Health*. (7). Pp 141.

- Beune EJ, Moll van Charante EP, Beem L, Mohrs J, Agyemang CO, Ogedegbe G, Haafkens JA (2014):** Culturally adapted hypertension education (CAHE) to improve blood pressure control and treatment adherence in patients of African origin with uncontrolled hypertension: cluster-randomized trial. *PLoS One*. (9). Pp 90-103.
- Dubois M., Gilles K., Hamilton J., Roberts P., Smith F. (1956).** Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *Analytical Chemistry*. 28 (3). Pp 350-356.
- Egan B., Bandyopadhyay D., Shaftman R., Wagner S., Zhao Y., & Yu-Isenberg S. (2012).** Initial monotherapy and combination therapy and hypertension control the first year. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*. 59(6). Pp 1124-1131.
- Estruch M., Emilio M., Jordi M., Fernando M., Enrique M., Miquel M., Miguel Angel. (2013).** Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *The New England Journal of Medicine*. 368(14). Pp 1279.
- FAO:** Forum global sur la sécurité alimentaire et la nutrition (Forum FNS). Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du ménage et de l'individu 2013.
- Forman M., Butryn M., Hoffman K., Herbert. (2009).** An open trial of an acceptance-based behavioral intervention for weight loss. *Cognitive and Behavioral practice*. 16(2). Pp 223-235.
- Forni V., Wuerzner G., Pruijm M., Guihard L., and Burnier M. (2010).** Traiter l'hypertension artérielle : L'incertitude des définitions et des cibles. *RevMedSuisse*. 262 (32). Pp 1709-1714.
- Garcia V., Bueno M., Gómez-Ramos M., Aguilera A., García G., Fernández-Alba R. (2021).** Determination study of contaminants of emerging concern at trace levels in agricultural soil. A pilot study. *Science of the Total Environment*. 782. Pp 146-759.
- Garland S., Tay I., Gorelik A., Wark J. (2017).** Development and testing of a mobile phone app for self-monitoring of calcium intake in young women. *JMIR mHealth and uHealth*. 5(3). Pp 5717.
- Getahun G., Benti Y., Woldekidan F., Shitemaw T., and Negash Z. (2023).** Prevalence of Pregnancy-Induced Hypertension and Associated Factors among Women Receiving Antenatal Care in Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of scientific and technical research*. 48 (1). Pp 39039-39048.
- Gijsbers L., Dower J., Mensink M., Siebelink E., Bakker S., Geleijnse J. (2015).** Effects of sodium and potassium supplementation on blood pressure and arterial stiffness: a fully controlled dietary intervention study. *Journal of human hypertension*. 29(10). Pp 592-598.
- Godswill AG; Somtochukwu IV; Ikechukwu AO. (2020).** Avantages pour la santé des micronutriments (vitamines et minéraux) et leurs maladies carencialement associées : une revue systématique. *Int. J. Food Sci*. 3. Pp 1–32.

hypertendus

- GrandiS M. et al. (2016)** : Cessation treatment adherence and smoking abstinence in patients after acute myocardial infarction *Am. Heart J.* (173). Pp 35-40.
- Grassi D and Desideri G. (2018)**. Flavonoids and hypertension: a review. *Current Hypertension Reports.* 20(10). Pp1-10.
- Groupe de Docteurs. (2019)**. Hypertension artérielle premier facteur de risque cardio- vasculaire, Fédération Française de cardiologie.
- Gupta-Malhotra M., Banker A., Shete S., Hashmi, S. S., Tyson J., Barratt, M., Hecht, J., Milewicz D., & Boerwinkle, E. (2015)**. Essential hypertension vs Secondary hypertension among children. *American Journal of Hypertension.* 28(1). Pp 73-80.
- Hall J., do Carmo J., da Silva A., Wang Z., & Hall M (2015)**. obesity-induced hypertension : interaction of neurohumoral and renal mechanisms. *Circulation research*, 116(6), Pp991-1006.
- Hamet P., Pausova Z., Adarichev V., Adaricheva K., & Tremblay J. (1998)**. Hypertension : Genes and environment. *Journal of Hypertension.*16 (4). Pp 397.
- HAS. (2014)**. Éducation thérapeutique du patient (ETP).
- Hegde S., Ahmed I., Aeddula N (2022)**. Secondary Hypertension. *StatPearls*.
- Henauer J., Frei J. (2008)**. Alimentation riche en fibres: L'importance des fibres pour les personnes souffrantes de paralysie. *Paraplegiker zentrum Uniklinik Balgrist traduction française AG & CBA.* (3).
- Idah P., Musa J., Abdullahi M (2010)**. Effects of storage period on some Nutritional Properties of Orange and Tomato.13(3). Pp 183-185.
- Iqbal A and Jamal S. (2023)**. Essential hypertension. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
- Jackie Newson, (2020)**. Le guide complet de la vitamine C. Éditeur : Susie Debeice. Pp9
- Jakes R., Day N., Khaw K., Luben R., Oakes S., Welch A., ... Wareham N. (2003)**. Television viewing and low participation in vigorous recreation are independently associated with obesity and markers of cardiovascular disease risk: EPIC-Norfolk population-based study. *European journal of clinical nutrition.* 57(9). Pp1089-1096.
- Jones C., Baker-Groberg M., Cianchetti F., Glynn J., Heal D., Lam D., Nelson J., Parrish, C., Phillips G ., Scott-Drechsel E ., Tagge J., Zelaya E., Hinds T., McCarty O. (2014)**. Measurement science in the circulatory system. *Cellularandmolecular bioengineering*, 7 (1), Pp 1-14.
- Juraschek S., Miller E., Weaver., Appel. (2017)**. Effects of sodium reduction and the DASH diet in relation to baseline blood pressure. *Journal of the American College of Cardiology.* 70(23). Pp 2841-2848.
- Kass L., Weekes J., Carpenter L (2012)**. Effet de la supplémentation en magnésium sur la tension artérielle : une métaanalyse. *Eur. J. Clin. Nutr.* 66.Pp 411–418.

- Kearney P., Whelton, M., Reynolds K., Muntner P., Whelton P., He J. (2005).** Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *The lancet*. 365(9455). Pp 217-223.
- Kiang K., Leung G (2018).** A review on adducin from functional to pathological mechanisms: future direction in cancer. *BioMed research international*. (1). Pp 3465929.
- Kantha S., Erdman J., Simpson L. (1987).** Legume carotenoids. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*.26(2). Pp 137-155.
- Korner P. (2007).** *Essential hypertension and its causes: neural and non-neural mechanisms*. Oxford University Press.
- Lăcătușu C., Grigorescu E., Floria M., Onofriescu A., Mihai B. (2019).** The Mediterranean diet: from an environment-driven food culture to an emerging medical prescription. *International journal of environmental research and public health*. 16(6). Pp 942.
- Lee K., Loh H., Ching S., Devaraj N., Hoo F. (2020).** Effects of vegetarian diets on blood pressure lowering: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Nutrients*.12(6).Pp 1604.
- Jenkins D., Jones P., Frohlich., Lamarche., Ireland C., Nishi S., Kendall C (2015).** The effect of a dietary portfolio compared to a DASH-type diet on blood pressure. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 25(12). Pp 1132-1139.
- Lee L., Mulvaney A., Wong Y., Chan S., Watson C., & Lin H. (2021).** Walking for hypertension. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2(2). Pp8823.
- Lemaire, A. (2009).** Abord clinique de l'hypertension artérielle. Paris: *Springer Paris*. Pp 15-56.
- Leone, A. (2011).** Smoking and hypertension : Independent or additive effects to determining vascular damage? *Current Vascular Pharmacology*. 9(5). Pp 585-593.
- Lewington, S. (2002).** Prospective studies collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 360. Pp 1903-1913.
- Li G., Zhang Y., Thabane L., Mbuagbaw L., Liu A., Levine M. A. H., Holbrook A. (2015).** Effect of green tea supplementation on blood pressure among overweight and obese adults : A systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension*. 33(2). Pp 243-254.
- Liang W., Ma H., Cao L., Yan W., Yang J. (2017).** Comparison of thiazide-like diuretics versus thiazide-type diuretics: a meta-analysis. *Journal of cellular and molecular medicine*. 21(11). Pp 2634-2642.
- Livesey G. (1995).** Metabolizable energy of macronutrients. *The American journal of clinical nutrition*. 62(5). Pp 1135-1142.
- Madika A and Mounier-Vehier C. (2017).** [Smoking and blood pressure : A complex relationship]. *Presse Medicale*. 46(1). Pp 697-702.

hypertendus

- Magnagni R. (1997).** Sampling guide. *Food and nutrition technical assistance*. Lorentz. Pp 1-46.
- Mancia G, Kreutz R, Brunström M, et al. (2023).** ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *JHypertens*. 41. Pp 1874-2071.
- Mancia G., Fagard R., Narkiewicz K., et al. (2018).** ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*.39(33). Pp 3021-3104.
- Mans D., Grant A., Pinas N. (2017).** Plant-based ethnopharmacological remedies for hypertension in Suriname. In *Herbal medicine*. IntechOpen.
- Marigo G. (1973).** Méthode de fractionnement et d'estimation des composés phénoliques chez les végétaux. *Analisis*. Pp 106 – 110.
- Mente A, O'Donnell M, Yusuf S. (2021).** Sodium Intake and Health: What Should We Recommend Based on the Current Evidence? *Nutrients*.3(9). Pp 3232.
- Micha R., Peñalvo J. L., Cudhea F., et al. (2019).** Association between dietary factors and mortality from heart disease, stroke, and type 2 diabetes in the United States. *JAMA Internal Medicine*. 179(10), Pp 1393-1404.
- Minzer S., Losno R. A., Casas R. (2020).** The Effect of Alcohol on Cardiovascular Risk Factors: Is There New Information? *Nutrients*. 12(4). Pp 912.
- Mozaffarian D., Katan M., Ascherio A., Stampfer M., Willett W. (2006).** Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*.354(15). Pp 1601-1613.
- Nan X., Lu H., Wu J., Xue M., Qian, Y., Wang W., & Wang X. (2021).** The interactive association between sodium intake, alcohol consumption and hypertension among elderly in northern China : A cross-sectional study. *BMC Geriatrics*.21(1). Pp 135.
- Nguimkeu M. et al. (2022).** Hypertension in urban Cameroon: prevalence and determinants. *Journal of Hypertension*, 40(1). Pp 123-130.
- OMS. (2013).** Alimentation, nutrition et hypertension, Journée mondiale de la Santé.
- OMS. (2021).** Accelerating progress on prevention and control of NCDs including oral health and integrated eye care in the WHO South-East Asia Region. World Health Organization. Regional Office for South-East Asia.
- OMS. (2021).** *Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults*. World Health Organization.
- OMS. (2022).** Management of Hypertension in Adults Age 18 Years and Older.
- OMS. (2023).** Prévalence de l'hypertension artérielle.

- Onadipe B. (2020).** Development of Image-Based Food Recognition and Nutritional Status Evaluation System. McGill University (Canada) ProQuest. Dissertations & Theses. 30157864.
- Oparil S., Acelajado C., Bakris G., Berlowitz, R., Cifková R., Dominiczak, F., Grassi G., Jordan J., Poulter R., Rodgers A., Whelton K. (2018).** Hypertension. *Nature Reviews. Disease Primers*. 4.Pp 18014.
- Pal S., Radavelli-Bagatini S. (2013).** The effects of whey protein on cardiometabolic risk factors. *Obesity reviews*. 14(4). Pp 324-343.
- Panda J., Masumbuko J., Mairiaux P (2020).** Prévalence de l'hypertension artérielle et les facteurs de risques en milieu professionnel en République Démocratique du Congo : cas de la société textile de Kisangani. *Ethics, Médecine and Public Health*.15. Pp 1-11.
- Paudel P., Chalise S., Neupane D., Adhikari N., Paudel S., Dangi N. (2020).** Prevalence of hypertension in a community. *JNMA: Journal of the Nepal Medical Association*.58(232). Pp 1011.
- Piegue, S. (2022).** Elaboration d'un guide de recette à base d'aliments locaux pour la prise en charge des patients diabétiques : cas de l'Hôpital Central de Yaoundé. Mémoire de master. *Nutrition Clinique et Diététique*. Université de Dschang. Pp 71.
- Piepoli M., Hoes A., Agewall S., Albus C., Brotons C., Catapano A., Binno S. (2016).** European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Polish Heart Journal* .74(9). Pp 821-936.
- Pillon F., Michiels Y., Faure S. (2014).** Prise en charge de l'hypertension artérielle. *Actualités Pharmaceutiques*.53(532). Pp 25-29.
- Practical manual. (2003).** X-Ray fluorescence (XRF) technique: Under standing characteristic X-Ray. 12.
- Programme National De Nutrition. (2017).** Guide de recette à bases d'aliments locaux pour la prise en charge nutritionnelle des adolescents et des enfants.
- Rimoldi S., Scherrer U., & Messerli F (2014).** Secondary arterial hypertension : When, who, and how to screen? *European Heart Journal*. 35(19). Pp 1245-1254.
- Rodriguez-Amaya D and Kimura M (2004).** HarvestPlus Hanbook for Carotenoid Analysis. HarvestPlus Techical Monograph2. Washington, DCan Call : *international Food Policy Research Institute (IFPRI) and Internstional center for Tropical Agriculture(CIAT)*. Pp 35-36.
- Romani. (2018).** Rôle bénéfique du Mg²⁺ dans la prévention et le traitement de l'hypertension. *Int. J. Hypertens*.PP1–7.
- Roskopf D., Schürks M., Rimbach C., and Schäfers R. (2007).** Genetics of arterial hypertension and hypotension. *Naunyn-Schmiedeberg'sArchivesofPharmacology*.374 (5). Pp 429-469.

hypertendus

- Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JH, et al. (2016):** Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 136.Pp1-23.
- Shahoud J., Sanvictores T., and Aeddula R. (2022).** Physiology, Arterial Pressure Regulation. In StatPearls.
- Simpara M. (1993).** Surveillance de l'hypertension artérielle en milieu hospitalier et en ambulatoire de l'hôpital Gabriel Touré à propos de 565 cas. [ThèseMéd]. Bamako N°15.
- Singh M., Pandey P., Chandra S., Singh A., and Gambhir S. (2016).** Molecular genetics of essential hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension*. 38 (3). Pp 268-277.
- Sosner P. (2022).** Activité physique : Indications et contre-indications selon le type d'hypertension artérielle. *Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux-Pratique*. (307). Pp 30-36.
- Stolarz-Skrzypek K., Kuznetsova T., Thijs L., Tikhonoff V., Seidlerová J., Richart T., European Project on Genes in Hypertension (EPOGH) Investigators. (2011).** Fatal and nonfatal outcomes, incidence of hypertension, and blood pressure changes in relation to urinary sodium excretion. *Jama*.305(17). Pp 1777-1785.
- Stookey, J. D., et al. (2019).** Water consumption and hydration status: a review of the literature. *Nutrients*. 11(4). Pp 823.
- Streppel MT, Ocké MC, Boshuizen HC, Kok FJ, Kromhout D (2008):** Dietary fiber intake in relation to coronary heart disease and all-cause mortality over 40 y: the Zutphen Study. *Am J Clin Nutr*.88. Pp1119-25.
- Suckling R., Swift P (2015).** The health impacts of dietary sodium and a low-salt diet. *Clinical medicine*.15(6). Pp 585-588.
- Tan J., Wang C., Tomiyama A. (2024).** Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet and mental well-being: a systematic review. *Nutrition reviews*. 82(1). Pp 60-75.
- Tasmin S., Sultana H., Haque A., Islam M., Alam M. R., Halim K., Abbas M (2020).** Stress and coping status among caregivers of major psychiatric patients. *Bangladesh Medical Journal*. 49(1). Pp 38-44.
- Tchouangueu T et al (2021).** Lifestyle changes and hypertension management in Cameroon: a review. *Health Promotion International*. 36(4). Pp1009-1020.
- Theodoridis X., Chourdakis M., Chrysoula L., Chroni V., Tirodimos I., Dipla K., Triantafyllou A. (2023).** Adherence to the DASH diet and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*.15(14). Pp 3261.
- Thomopoulos C., Parati G., & Zanchetti A. (2015).** Effects of blood pressure-lowering on outcome incidence in hypertension : 5. Head-to-head comparisons of various classes of antihypertensive drugs - overview and meta-analyses. *Journal of Hypertension*. 33(7). Pp 1321-1341.

hypertendus

- Tielemans J., Soedamah-Muthu S., De Neve M., Toeller M., Chaturvedi N., Fuller H., Stamatakis E. (2013).** Association of physical activity with all-cause mortality and incident and prevalent cardiovascular disease among patients with type 1 diabetes: the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia*.56(1). Pp 82-91.
- Unger T., Borghi C., Charchar F., Khan N., Poulter N., Prabhakaran D., Schutte A. (2020).** International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension*. 75(6). Pp 1334-1357.
- Warren R., Evangelou E., Cabrera P., Gao H., Ren M., Mifsud B., Ntalla I., Surendran, P., Liu C., Cook P., Kraja A., Drenos F., Loh M., Verweij N., Marten J., Karaman I., Lepe M., O'Reilly P., Knight J., UK Biobank CardioMetabolic Consortium BP working group. (2017).** Genome-wide association analysis identifies novel blood pressure loci and offers biological insights into cardiovascular risk. *Nature Genetics*. 49(3). Pp 403-415.
- Whelton P., et al. (2018).** Primary prevention of hypertension: A scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*. 72(6). Pp 33-45.
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., et al. (2018).** 2017 ACC/AHA Hypertension Guidelines: a report from the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Hypertension*. 71(6). Pp13-115.
- Zhu H., Zheng H., Liang X., Huang C., Sun L., Liu, X., Huang Y. (2022).** Prevalence and related factors of white coat hypertension and masked hypertension in Shunde district, Southern China. *Frontiers in Physiology*.13. Pp 936750.
- Zomer E., Gurusamy, K., Leach R., Trimmer C., Lobstein, T., Morris, S., Finer N. (2016).** Interventions that cause weight loss and the impact on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*. 17(10). Pp1001-1011.

ANNEXES

ANNEXE

Annexe 1 : Clairance éthique.

REPUBLIQUE DU CAMEROUN <i>Paix – Travail – Patrie</i> MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE SECRETARIAT GENERAL COMITE REGIONAL D'ETHIQUE DE LA RECHERCHE POUR LA SANTE HUMAINE DU CENTRE Tél : 222 21 20 87/ 677 94 48 89/ 677 75 73 30		REPUBLIC OF CAMEROON <i>Peace – Work – Fatherland</i> MINISTRY OF PUBLIC HEALTH SECRETARIAT GENERAL CENTRE REGIONAL ETHICS COMMITTEE FOR HUMAN HEALTH RESEARCH
CE N° 01947/CRERSHC/2025		Yaoundé, le 23 MAI 2025
<u>CLAIRANCE ETHIQUE</u>		
Le Comité Régional d'Ethique de la Recherche pour la Santé Humaine du Centre (CRERSH/C) a reçu la demande de clairance éthique pour le projet de recherche intitulé : « Caractérisation nutritionnelle des diètes pour les patients hypertendus suivi à l'Hôpital Central de Yaoundé », soumis par Madame/Mademoiselle WANDJI MJAMPA Miriane Claire. Après son évaluation, il ressort que le sujet est digne d'intérêt, les objectifs sont bien définis et la procédure de recherche ne comporte pas de méthodes invasives préjudiciables aux participants. Par ailleurs, le formulaire de consentement éclairé destiné aux participants est acceptable. Pour ces raisons, le Comité Régional d'éthique approuve pour une période de six (06) mois, la mise en œuvre de la présente version du protocole. L'intéressée est responsable du respect scrupuleux du protocole et ne devra y apporter aucun amendement aussi mineur soit-il sans l'avis favorable du Comité Régional d'Ethique. En outre, elle est tenue de : - collaborer pour toute descente du Comité Régional d'éthique pour le suivi de la mise en œuvre du protocole approuvé ; - et soumettre le rapport final de l'étude au Comité Régional d'éthique et aux autorités compétentes concernées par l'étude. La présente clairance peut être retirée en cas de non-respect de la réglementation en vigueur et des directives sus mentionnées. En foi de quoi la présente Clairance Ethique est délivrée pour servir et valoir ce que de droit. /-		
<u>Ampliations:</u> CNERSH		LE PRESIDENT,  Dr. Dobo Boye Casimir Pharmacien
www.minsante.gov.cm		

Annexe 2 : Accord de principe pour l'enquête.

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE

SECRETARIAT GÉNÉRAL

DIRECTION DE L'HÔPITAL CENTRAL DE YAOUNDE

SECRETARIAT MÉDICAL
N° 336/24 / AR/MINSANTE/SG/DHCY/CM/SM



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH

GENERAL SECRETARY

DIRECTORATE OF CENTRAL HOSPITAL OF YAOUNDE

MEDICAL SECRETARY

Yaoundé, le 11-07-2024

ACCORD DE PRINCIPE

Je soussigné **Professeur FOUDA Pierre Joseph**, Directeur de l'Hôpital Central de Yaoundé, marque mon Accord de principe à Madame **WANDJI MJAMPA Miriane Claire**, étudiante de Master 2 de Biochimie option Sciences des Aliments et Nutrition à la Faculté des Sciences de l'Université de Yaoundé I, sous le thème « FORMULATION ET CARACTERISATION NUTRITIONNELLE DES DIETS POUR SUJETS HYPERTENDUS », sous la supervision de Madame CRISTA TABI épouse ARREY.

Pour Le Directeur et par ordre
Le Conseiller Médical,

Dr. Ngou Pierre Ngoko Logo

Ampliations :

- Conseiller Médical ;
- Chef service concerné ;
- Intéressée ;
- Archives/ Chrono.

Annexe 3 : Notice d'information du participant

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

CENTRE DE RECHERCHE ET DE
FORMATION DOCTORALE EN
SCIENCES DE LA VIE, SANTE ET
ENVIRONNEMENT

UNITE DE RECHERCHE EN
SCIENCES DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE



THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

CENTRE FOR RESEARCH AND
TRAINING SCHOOL OF LIFE SCIENCES,
HEALTH AND ENVIRONMENT

DOCTORATE TRAINING UNIT OF LIFE
SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOCHIMISTRY

LABORATOIRE DES SCIENCES ALIMENTAIRES ET METABOLISME

LABORATORY FOR FOOD SCIENCE AND METABOLISM

Titre du projet :

**CARACTERISATION NUTRITIONNELLE DES DIETES POUR LES PATIENTS
HYPERTENDUS.**

Bonjour Monsieur/Madame

Dans le cadre de la recherche permanente des moyens de prévention et de la prise en charge des maladies non transmissibles notamment le diabète, l'obésité, l'hypertension artérielle, et de leurs complications, nous vous invitons à participer à une enquête nutritionnelle visant à comprendre les habitudes alimentaires des hypertendus et la prise en charge de l'hypertension artérielle.

Nous allons recueillir des informations sur plusieurs paramètres clés, qui nous aiderons à analyser et à améliorer la prise en charge nutritionnelle des patients hypertendus. L'étude a pour but la collecte des informations sociodémographiques, des informations sur l'hypertension artérielle le du patient, les informations sur les habitudes alimentaires et la prise en charge nutritionnelle de l'hypertension artérielle telle que présenté dans le questionnaire.

Nous recueillerons les informations sur votre sexe, âge, situation matrimoniale, profession et région d'origine. Ces informations nous permettent de mieux comprendre les facteurs qui peuvent influencer l'hypertension artérielle et les comportements alimentaires.

Les informations sur l'hypertension du patient sont entre autres : le type d'hypertension dont vous souffrez, la circonstance de découverte de l'hypertension, la durée d'évolution de votre hypertension, les complications sous-jacentes, la glycémie et la tension artérielle au réveil.

La troisième partie porte sur les informations sur les habitudes alimentaires et la prise en charge nutritionnelle l'hypertension artérielle. Nous aborderons vos habitudes alimentaires, types de vos repas au quotidien, les recommandations que vous avez reçu de votre médecin ou diététicien, votre connaissance sur les plats formulés pour hypertendus et votre suivi par le médecin ou

hypertendus

diététicien. Cette partie nous permettra de comprendre comment l'alimentation influence la gestion de votre hypertension.

Toutes les informations que vous fournirez seront traitées de manière confidentielle et anonyme. Les données recueillies seront utilisées uniquement dans le cadre de cette étude.

Votre participation à cette étude est entièrement volontaire et vous avez le droit de mettre fin à l'interview à tout moment sans avoir à vous justifier.

A l'issu de cette étude, les résultats obtenus nous permettront d'améliorer la gestion nutritionnelle de l'hypertension artérielle grâce à une meilleure connaissance des besoins et des habitudes alimentaires et d'élaborer un protocole de consultation et de prise en charge de l'hypertension artérielle.

Nous vous remercions d'avance pour votre participation et votre soutien à cette étude.

Cordialement,

WANDJI MJAMPA Miriane Claire

654346665

Mjampamiriane@gmail.com

Annexe 4 : formulaire de consentement éclairé

Formulaire de consentement éclairé

Je soussigné (e), M., Mme. :

Reconnait avoir pris connaissance de la notice d'information, d'avoir reçu des explications claires concernant ce projet ; d'avoir reçu toutes les réponses à mes questions et du temps pour prendre ma décision.

J'accepte de participer au projet de recherche sur la : « **Caractérisation nutritionnelle des diètes pour les patients hypertendus** » ».

Le projet est organisé et supervisé par Pr KOTUE TAPTUE Charles, Maître de conférences, Université de Yaoundé 1.

Investigateur Principal : WANDJI MJAMPA Miriane Claire, (BP312 Yaoundé 1, Tel. : 654346665)

Il m'a été précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser de participer à cette étude.

J'ai reçu et j'ai bien compris les informations suivantes :

- Il s'agit d'une étude scientifique à visée humanitaire et sans but lucratif
- Toutes les informations recueillies seront traitées de manière confidentielle. Votre nom et vos informations personnelles ne seront pas divulgués dans la présentation de l'étude.
- Votre participation à cette étude est entièrement volontaire.

J'accepte donc, dans le cadre de cette étude de répondre au questionnaire qui me sera soumis.

J'accepte de participer à cette recherche dans les conditions précisées sur la fiche de consentement.

Fait à Yaoundé, le.....

Signature du participant

Signature de l'investigateur principal

Annexe 5 : fiche d'enquête pour les hypertendus

Fiche d'enquête pour les hypertendus

A. Informations générales

Numéro de la fiche : Date d'enregistrement :

Lieu d'enregistrement :

B. Informations sociodémographiques

- 1) Nom et prénom :
- 2) Sexe : Masculin/___/ Féminin /___/ Age :ans
- 3) Situation matrimoniale : Célibataire /___/ Marié(e) /___/ Divorcé(e)/___/ Veuf(ve)/___/
- 4) Niveau d'étude : Non scolarisé/___/ Primaire/___/ Secondaire/___/
Supérieur/___/ École coranique/___/
- 5) Profession :
Statut : Non salarié/___/ Salarié/___/ Retraité/___/

A. Informations sur l'hypertension et les paramètres anthropométriques du patient

1) Poids=Kg Taille=.....M IMC=.....Kg/m²

Tour de

Taille=Cm Tour de hanche=Cm pression artérielle=

2) Type d'hypertension : Essentielle/___/ Secondaire/___/

3) Comment avez-vous découvert votre hypertension artérielle ?

Fortuite /___/ Signes cardinaux/___/ Complications/___/ Autre /___/

4) Durée de l'évolution de l'hypertension artérielle :

5) Avez-vous un antécédent pour l'hypertension artérielle : Oui/___/ Non/___/

6) Tension artérielle au réveil=.....

7) A quelle fréquence contrôlez-vous votre pression artérielle :

Et comment le faites-vous ? Dans un centre de santé/___/ Avec votre tensiomètre/___/

8) Quelles autres complications de l'hypertension ? Oculaire/___/ Rénale/___/ Neuropathies /___/
Cardiaque/___/ Dysfonction érectile/___/ Artériopathie/___/ Aucune/___/

9) Traitement : diurétiques/___/ bêtabloquants/___/ Activité physique/___/ Régimes hygiéno-diététiques/___/

hypertendus

B. Informations sur l'alimentation et la prise en charge du patient hypertendus

1) Pensez-vous que l'alimentation a un lien avec l'apparition de l'hypertension ? Oui/____/
Non/____/

Si oui pourquoi ?

.....

2)êtes-vous suivis par un diététicien ? Oui_____/ Non_____/

3)Comment vous donne-t-il les informations sur l'alimentation ?

Fiche spéciale/____/ De façon verbale/____/ Autre/____/

4) Avez-vous adapté un régime dès l'apparition de l'hypertension artérielle ?

a) Si oui, quel est ce régime adapté ?

b) Si non pourquoi ?... ..

5) Quel est l'impact de ce régime sur votre état de santé ? aucun____/ faible ____/Considérable____/

6)Consommez-vous habituellement des excitants ? Oui/____/ Non/____/

Si oui Lesquels ? /_/ Café /_/Thé /_/Tabac /_/Alcool /_/Cola /_/Autres

8)Pratiquez-vous de l'activité physique ? Oui ____/ Non_____/

9) Le médecin vous a-t-il recommandé de manger certains aliments en particulier ?

a) Si oui quels sont ces aliments ? _____

10) Le médecin vous a t-il recommandé d'éviter certains aliments en particulier ?

a) Si oui, quels sont ces aliments ?

b) Arrivez-vous à respecter cette restriction ?

• Oui/____/

Non/____/ Pourquoi ?

11) Arrivez-vous à suivre les recommandations faites par le médecin pour votre alimentation ? Oui
____/ Non ____/ Si non pourquoi ?

.....

12)Consommez-vous régulièrement :

hypertendus

- a) De la charcuterie plus d'une fois par semaine ? Oui____/ Non____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- b) Des conserves et surgelés ? Oui ____/ Non____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- c) Du pain et de la pâtisserie ? Oui____/ Non____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- d) De la viande grasse ? Oui____/ Non____/ Si oui laquelle ? Le bœuf____/ le porc____/ l'agneau____/ autres____/ A quelle fréquence la consommez-vous ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- e) du poisson/viande/volaille fumé ou séché ? Oui____/ Non____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- f) les coquillages et les crustacés ? Oui____/ Non____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- g) Consommez-vous les abats ? Oui/____/ Non/____/ si oui lesquelles ? foie____/ rognon____/ langue de veau_____/A quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- h) De l'eau gazeuse ? Oui____/ Non____/ oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- 14) Mettez-vous du sel dans vos repas ? oui____/ non____/ Si oui quelle quantité ? une pincée____/ une cuillère à café ____/ une cuillère à soupe____/ autre____
- 15) mettez-vous du cube dans vos repas ? Oui____/ Non____/ Si oui quelle quantité ? _____
- 16) Consommez-vous les fruits et légumes ? Oui/____/ Non/____/
- Si oui les quelles _____et sous quelle forme ? frais____/ secs____/
- A quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- 17) Quels sont les poissons gras que vous consommez ? saumon____/ thon____/ sardine____/ maquereau____/ autre ____/ A quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/
- 18) Consommez-vous les champignons ? Oui/____/ Non/____/ Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour____/ une fois____/ 2-3 fois par semaine ____/ jamais____/

hypertendus

19) Consommez-vous du chocolat noir ? Oui/___/ Non/___/ Si oui à quelle fréquence ?
Chaque jour___/ une fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___/

20) Consommez-vous une huile végétale ? Oui/___/ Non/___/ Si oui laquelle
_____ et à quelle fréquence ? Chaque jour___/ une fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___

21) Consommez-vous les produits laitiers maigres ? Oui/___/ Non/___/ Si oui à quelle
fréquence ? Chaque jour___/ une fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___/

22) Consommez-vous les céréales complètes ? Si oui à quelle fréquence ? Chaque jour___/ une
fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___/

23) consommez-vous de l'eau plate ? Oui___/ Non___/ oui à quelle fréquence ? Chaque
jour___/ une fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___/

24) Quels modes de cuisson pratiquez-vous ? Friture___/ Grillade___/ Bouillon___/ autre
_____/ A quelle fréquence ? Chaque jour___/ une fois___/ 2-3 fois par semaine ___/ jamais___/

25) Le médecin vous recommande-t-il des techniques de préparation particulière de préparation
particulière de ces aliments ? Friture _____ Grillade_____ Bouillon_____
Autres_____ A quelle fréquence ? Chaque jour___/ une fois___/ 2-3 fois par
semaine ___/ jamais___/

26) a. Le médecin vous recommande-t-il des repas spécifiques ? ? Oui/___/ Non/___/

Si oui quels sont ces repas ?

b. Ces repas ont-ils une influence sur votre état de santé ? Oui/___/ Non/___/

Si oui, ___/Positivement ? ___/Négativement ?

c. Quelle est l'origine de ces repas ? Plats communs/___/ Restaurant/___/ Plats
spécifiques/___/

e. Arrivez-vous à manger ces repas ? Oui/___/ Non/___/

f. A quels prix vous reviennent ces repas ?

27) Avez-vous entendu parlez des plates formules pour les hypertendus ? oui_____/ Non_____/

hypertendus

28) Aimeriez-vous qu'on formule vos plats pour hypertendus pour vous faire livrer ? Oui _____ /
Non _____

Si oui à quelle fréquence _____ et combien dépenseriez-vous en moyenne pour un plat ?

29) comment êtes-vous suivis par le diététicien ?

Au quotidien _____ A l'aide d'un semainier _____ Chaque mois _____ Autre _____

30) Quels sont les examens prescrits par votre diététicien pour suivre l'état de votre affection ?

31) Quels sont les outils utilisés par votre diététicien pour suivre l'état de votre sante ?

Pèse personne _____ mètre ruban _____ calcul
de votre IMC _____ Autre _____

32) Quel est le coût de la consultation par séance ? _____ XFCFA

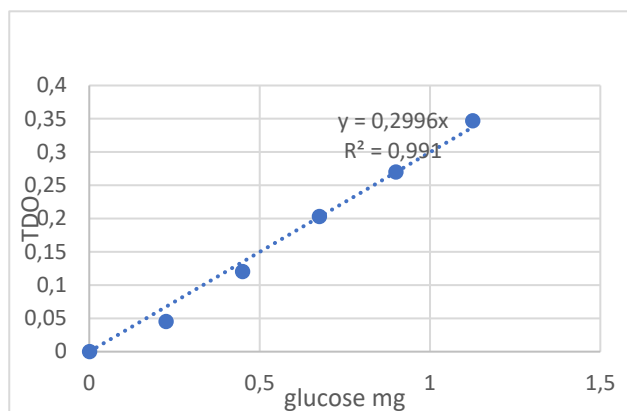
33) Pouvez-vous nous décrire tous les aliments (repas et collation) que vous avez consommés au cours des dernières 24 heures pendant la journée et la nuit, au domicile ou à l'extérieur?

34) Veuillez noter les aliments (repas et collation) que vous avez mangés hier pendant la journée et la nuit, au domicile ou à l'extérieur. Commencez par le premier aliment consommé le matin.

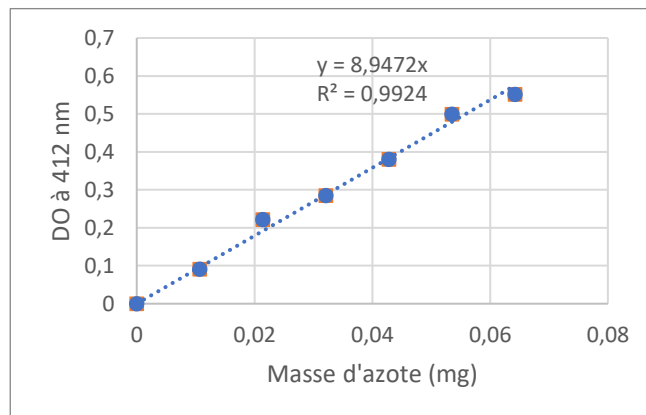
Annexe 6 : les groupes d'aliments**Les groupes d'aliments**

N°	Groupe d'aliments	Exemples des aliments	Oui = 1 Non = 0
1	Céréales	Pain, nouilles, biscuits, cookies ou tout autre aliment à base de mil, sorgho, maïs, riz, blé.	
2	Légumes et tubercules riches en vitamine A	Citrouille, carotte, courge ou patates douces dont la chair est orange, poivron, betterave.	
3	Tubercules blancs, racines et plantains	Pommes de terre blanches, ignames blancs, manioc ou aliments à base de racines et plantains.	
4	Légumes vert foncé à feuilles	Feuilles de manioc, feuille d'amarante (folong), épinard, feuilles de macabo rouge, Kelen-kelen, vernonia (ndolé), gombo, grande morelle, zom.	
5	Fruits riches en vitamine A	Mangues mûres, melon, papaye, abricots, pêches sèches.	
6	Autres fruits et légumes.	Pomme de France, pastèque, banane douce, goyave, orange, prune, poire; fruits sauvages inclus Tomate, oignon, aubergine, concombre, poireau, laitue, espèces sauvages incluses.	
7	Viande et Abats	Bœuf, porc, mouton, chèvre, lapin, gibier sauvage, poulet, canard ou autres oiseaux. Foie, rein, cœur ou autres abats et aliments à base de sang	
8	Œufs	Œuf	
9	Poisson et autres fruits de mer	Poisson frais ou séché ou fumé ou frit, crustacées (crevette, crabe), coquillages (huitre, escargot,).	
10	Lait et produits laitiers	Lait, yaourt, fromage ou autres produits laitiers	
11	Légumineuses, noix et graines	Haricots, pois, lentilles, noix d'acajou, arachide, noix de coco, graines ou aliments dérivés	
12	Matière Grasse	Huile rouge, margarine, beurre, saindoux	

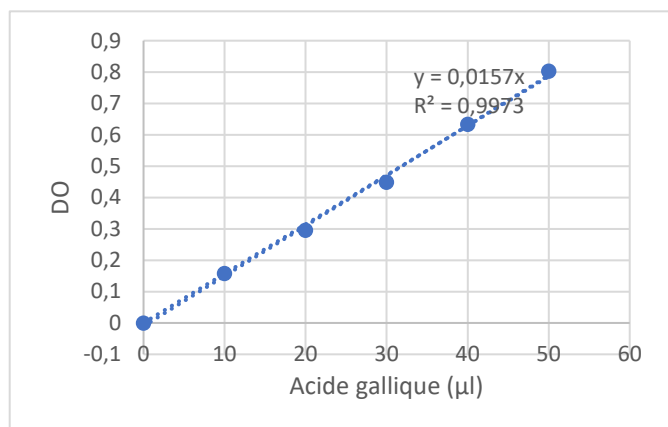
Annexe 7 : Courbes d'étalonnage des sucres totaux, protéines, composés phénoliques totaux et flavonoïdes



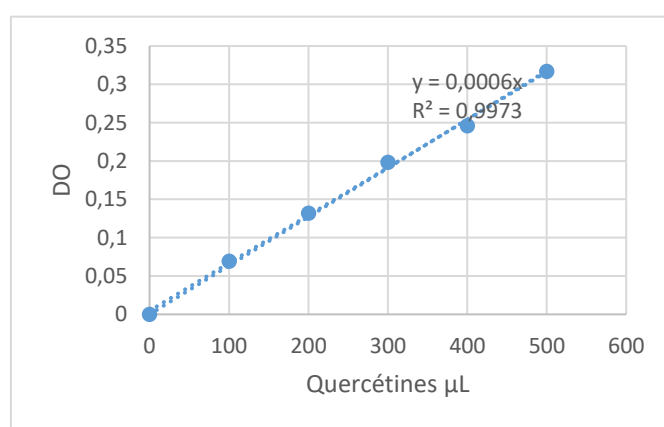
Courbe d'étalonnage des sucres
totaux



Courbe d'étalonnage des protéines



Courbe d'étalonnage des composés
phénoliques



Courbe d'étalonnage des flavonoïdes

Annexe 8 : matrice de corrélation(Pearson(n))

Variables	Eau	Sucres totaux	Composés Flavonoïdes	phénoliques	Caroténoïdes	Protéines	Vitamines C	Lipides	Cendres	Fibres brutes	Mg	K	Ca	Zn	Na	Energie(Kcal)
Eau	1	-0,7369	-0,1371	-0,0146	-0,1230	0,4035	-0,1424	0,0352	-0,1399	0,2177	-0,5629	0,1470	-0,7254	0,3923	-0,5540	0,0314
Sucres totaux	-	1	-0,2582	-0,2497	-0,1939	-0,6920	-0,1075	-0,5978	-0,4466	0,3433	0,2281	0,1801	0,9424	-0,3037	0,3308	-0,6540
Flavonoïdes	-	-	1	0,6147	0,7846	-0,0320	0,8880	0,3902	0,3755	0,0420	0,1718	-0,3750	-0,4796	-0,1586	-0,1484	0,2501
Composés phénoliques	-	-	-	1	0,3858	-0,3984	0,4457	0,7063	0,4711	-0,1854	0,6358	0,3727	-0,2793	0,6442	-0,4587	0,3124
Caroténoïdes	-	-	-	-	1	-0,0909	0,9559	0,2262	-0,0320	0,1683	0,2571	-0,1520	-0,3800	-0,2844	-0,4215	0,0814
Protéines	-	-	-	-	-	1	-0,1875	0,2344	0,4118	-0,4586	-0,5212	-0,6752	-0,6075	-0,2860	0,3472	0,6254
Vitamines C	-	-	-	-	-	-	1	0,1351	-0,0301	0,3072	0,1688	-0,2097	-0,3586	-0,2958	-0,3693	-0,0371
Lipides	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8388	-0,7786	0,5793	0,0555	-0,4528	0,5210	-0,1136	0,8784
Cendres	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,8386	0,3272	-0,3501	-0,3309	0,2426	0,3907	0,8971
Fibres brutes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,4512	0,1729	0,0931	-0,2174	-0,4208	-0,9100
Mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4911	0,3453	0,4086	-0,1437	0,2869
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2920	0,7518	-0,6646	-0,3232
Ca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,1465	0,3853	-0,4822
Zn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-0,5220	0,1944
Na	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2401
Energie(Kcal)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification alpha =0