



**HAL**  
open science

# Troubles tensionnels en population rurale au Bénin : retentissement et prise en charge

Gwladys Nadia Gbaguidi

► **To cite this version:**

Gwladys Nadia Gbaguidi. Troubles tensionnels en population rurale au Bénin : retentissement et prise en charge. Médecine humaine et pathologie. Université de Limoges; Université d'Abomey-Calavi (Bénin), 2021. Français. NNT : 2021LIMO0055 . tel-03552624

**HAL Id: tel-03552624**

**<https://theses.hal.science/tel-03552624v1>**

Submitted on 2 Feb 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Université  
de Limoges

Thèse de doctorat

Université  
d'Abomey-  
Calavi



**Université de Limoges cotutelle Université d'Abomey-Calavi**

**Ecole Doctorale n°615 SBS & Ecole Doctorale de la FSS**

**UMR INSERM 1094 NET IRD UA & LEMACEN**

Thèse pour obtenir le grade de  
Docteur des Universités de Limoges et d'Abomey-Calavi  
Biologie et santé mention santé publique, épidémiologie, environnement et sociétés

Présentée et soutenue par

**Gwladys Nadia Gbaguidi**

Le 18 octobre 2021

## **Troubles tensionnels en population rurale au Bénin: retentissement et prise en charge**

### **Thèse dirigée par**

M. Philippe Lacroix, PU-PH, UMR INSERM 1094 NET IRD, Université de Limoges, France

M. Dismand S. Houinato, PU-PH, LEMACEN, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

### **JURY:**

#### **Président du jury**

M. Abdoul Kane, PU-PH, Université de Dakar, Sénégal

#### **Rapporteurs**

M. Christophe KONIN, PU-PH, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

Mme. Vanina Bongard, PU-PH, Université de Toulouse, France

#### **Examineurs**

M. Victor Aboyans, PU-PH, Université de Limoges, France

*« Non pas combien de temps, mais comment tu as vécu est la chose principale. »*

Sénèque

*« L'astuce dans la vie est d'apprendre à y faire face. »*

Helen Mirren

*« Fortifie-toi et prends courage. Ne t'effraie point et ne t'épouvante point, car l'Éternel, ton Dieu, est avec toi dans tout ce que tu entreprendras. » Josué 1, 9.*

## **Dédicace**

***A Dieu le Père tout puissant***

*Vous êtes le Maître des temps et des circonstances.*

*A mes parents et aux parents de mon compagnon.*

*A mon compagnon Armel, et à mon fils Noah.*

## Remerciements

---

J'adresse mes sincères remerciements :

- A mes directeurs de thèse
  - o Pr Dismand Houinato, merci Professeur pour avoir accepté de diriger ce travail. Je vous exprime toute ma gratitude.
  - o Pr Philippe Lacroix, merci Professeur pour avoir accepté de diriger ce travail et pour votre promptitude à répondre à toutes mes sollicitations.
- Aux membres du jury, nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail que vos contributions permettront d'améliorer.
- Au Directeur de l'UMR INSERM 1094, Pr Pierre-Marie Preux, merci pour les opportunités de financement qui ont facilité mes séjours à Limoges. Recevez ma profonde gratitude.
- Au Dr Corine Houehanou, merci pour votre disponibilité constante durant cette thèse.
- Au Dr Salimanou Amidou, merci pour votre accompagnement et votre soutien.
- A toute l'équipe de l'UMR 1094 et plus particulièrement à Farid Boumediene, Emilie Auditeau, Pascale Raveau et Elisabeth Grelier. Merci pour votre constante disponibilité.
- Au Pr Victor Aboyans et au Dr Julien Magne, merci pour les connaissances transmises qui m'ont permis d'améliorer ce travail. Recevez ma profonde gratitude.
- Aux Pr Thierry Adoukonou et Dieu-Donné Gnonlonfoun, merci pour vos conseils.
- Au Pr Marcel Houinato, je vous exprime ma profonde et sincère gratitude.
- Au Dr Olga Agbohoui, merci pour votre soutien et vos conseils.
- A toute l'équipe du LEMACEN, de TAHES et de l'école doctorale de la FSS à Cotonou. Merci pour vos contributions.
- A Nicolas Amegan, merci pour ton soutien.

- Aux doctorants et post-doctorants de l'UMR 1094 NET, merci à tous pour l'ambiance conviviale de travail. Je vous souhaite une belle réussite.
- A l'équipe de l'école doctorale 615 SBS à Limoges, merci pour votre accompagnement tout au long de cette thèse.
- A la Région du Limousin pour l'aide financière à la co-tutelle de thèse ; à l'Institut de Recherche pour le Développement pour l'aide à la mobilité Sud-Nord et la Fondation de Recherche sur l'Hypertension Artérielle pour la contribution à TAHES en 2019 et 2020.

\*\*\*\*\*

- A ma mère Pascaline Dognon et mon père Georges Gbaguidi, je vous remercie pour les sacrifices consentis.
- A mon oncle Fiacre Gbaguidi, merci pour votre soutien et votre confiance.
- A ma tante Olga Ede, merci pour votre soutien et vos conseils avisés.
- A mon oncle Victor Biadja, merci pour votre soutien et vos conseils.
- Aux parents de mon compagnon, en particulier sa mère Léocadie Avohoui et son père Adolphe Yehounme, merci de m'avoir ouvert les portes de votre maison et de votre cœur.
- A mes grands-mères, merci pour vos diverses prières et bénédictions.
- Au Docteur Barikissou Georgia Damien, merci chère sœur aînée pour vos conseils avisés et votre accompagnement. Vous voyez très loin et ça nous inspire énormément.
- A mon Compagnon Armel : « Même si l'un d'eux est vaincu, deux peuvent se défendre. Un cordon de trois brins ne se brise pas rapidement » Ec 4:12. Mon Alter Ego, merci d'avoir accepté affronter les difficultés de la vie à mes côtés. Nous avons encore tant de défis à relever ensemble. Je te souhaite le bonheur, la santé et la réussite.
- A mon fils Noah : Merci pour tout l'amour que tu as apporté dans nos vies. Puisse le Père céleste daigne te faire grandir dans la sagesse, la bonne santé et l'intelligence.

- A mes frères Venceslas, Carlos, Lionel et à ma sœur Ingrid : Je vous remercie pour votre soutien permanent. Je vous souhaite une belle réussite.
- A Auriane, Lucrèce, Anick, Yasmine, Nina : Merci pour tout ce que nous partageons.
- A Antoine Gbessemehlan et Nabi Oumarou : Tant d'émotions partagées durant ces cinq dernières années. Merci d'avoir été là ! Je vous souhaite une très belle carrière et une vie familiale épanouie.
- Je remercie également :
  - Mes nièces, mes neveux et ma Filleule ;
  - Mes oncles et tantes paternelles et maternelles ;
  - Mes amis Dieuleveu Ahouissou, Rodrigue Vossanoude, Juriph Tokpo, Aimé Koudézin, Samuel Adelou, Vicentia Ebah, Stephy Gbokou; Léonce Cacheme ;
  - La « team » béninoise de Limoges en particulier : Boniface, Chimène, Gloria, Faouziath, Elfried, Audrey, Elise, Oleg ;
  - Les familles Gbaguidi, Kanhonou, Dognon, Medagnon, Agbatchossou, Yehounme, Avohoui, Adjahouhoue, Fanou et Adjallala ;
  - Toutes les personnes que j'ai involontairement omises, mais dont la contribution a été essentielle pour la réalisation de ce travail.

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Sommaire

---

Remerciements .....	4
Droits d'auteurs .....	7
Sommaire .....	8
Sigles et acronymes .....	10
Acronyms.....	12
Abréviations et Unités.....	14
Table des illustrations .....	15
Table des tableaux .....	16
INTRODUCTION .....	17
I.1. Contexte .....	17
I.2. Objectifs .....	18
I.3. Plan de la thèse.....	18
Chapitre I. AMPLEUR DES TROUBLES TENSIONNELS .....	19
I.1. Généralités sur les troubles tensionnels.....	19
I.2. Revue de littérature .....	32
Chapitre II. CADRE D'ETUDE .....	39
II.1. Le Bénin .....	39
II.2. Commune d'Agbangnizoun .....	40
II.3. Villages de Tanvè et de Dékanmey.....	41
II.4. Etude TAHES .....	42
Chapitre III. NOS TRAVAUX .....	45
III.1. Etude 1 : Prévalence asymétrie tensionnelle et facteurs associés .....	46
III.2. Etude 2 : Prévalence de la fonction rénale anormale et facteurs associés .....	66
III.3. Recours aux soins des personnes dépistées pour HTA sévère ou autres MCV .....	76
III.4. Protocole de l'étude interventionnelle.....	94
Chapitre IV. SYNTHÈSE ET DISCUSSION GÉNÉRALE .....	112
IV.1. Prévalence de l'asymétrie tensionnelle et les facteurs associés.....	112

IV.2. Fonction rénale anormale et facteurs associés.....	114
IV.3. Recours aux soins des personnes souffrant d'HTA sévère et autre MCV .....	116
IV.4. Etude interventionnelle .....	117
IV.5. Limites et forces des travaux réalisés .....	118
CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	120
Références bibliographiques .....	122
Annexes.....	148

## Sigles et acronymes

---

AVC	Accident vasculaire cérébral
AOMI	Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
ANSM	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
ASS	Afrique subsaharienne
AT	Asymétrie tensionnelle
CAP	Connaissances Attitudes et Pratiques
CCC	Communication pour un changement de comportement
CHD	Centre hospitalier départemental
CNERS	Comité National d’Ethique pour le Recherche en Santé
CRF	Cahier de recueil en français
CSA	Centre de santé d’arrondissement
CS	Centre de Santé
DFG	Débit de filtration glomérulaire
ECG	Electrocardiogramme
FDR	Facteurs de risque
FEL	Fruits et légumes
HVG	Hypertrophie du ventricule gauche
HTA	Hypertension artérielle
HZ	Hôpital de zone
IC	Insuffisance cardiaque
IDM	Infarctus du myocarde
IENT	Institut d’épidémiologie neurologique et de neurologie tropicale

IMC	Indice de masse corporelle
INSAE	Institut national de la statistique appliquée et de l'économie
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IPS	Index de pression systolique
IRC	Insuffisance rénale chronique
IRT	Insuffisance rénale terminale
MCV	Maladies Cardiovasculaires
MAPA	Mesure ambulatoire de la pression artérielle
MNT	Maladies non transmissibles
MRC	Maladie rénale chronique
ODD	Objectifs de développement durable
OMS	Organisation mondiale de la santé
PA	Pression artérielle
PAE	Pression artérielle élevée
PAD	Pression artérielle diastolique
PAS	Pression artérielle systolique
PNLMNT	Programme National de lutte contre les maladies non transmissibles
PRE	Pays à Revenu Elevé
PRFI	Pays à revenu faible ou intermédiaire
RCV	Risque cardiovasculaire
SSE	Statut socio-économique
UMR	Unité mixte de recherche

## Acronyms

---

ABI	Abnormal Ankle Brachial Index
aOR	adjusted Odd Ratios
BMI	Body Mass Index
BP	Blood pressure
CHDZ	Zou departmental hospital center
CKD	Chronic Kidney Disease
CVD	Cardiovascular Disease
CVRFs	Cardiovascular Risk Factors
DBP	Diastolic blood pressure
eGFR	Glomerular Filtration Rate
ESC	European Society of Cardiology
ESH	European Society of Hypertension
ESRD	End-Stage Renal Disease
GAS	Goldgerd anxiety scale
GDS	Goldberg depression scale
HBP	High blood pressure
IABPD	Inter arm blood pressure difference
JNC	Joint National Committee
LMIC	Low-and Middle-Income Countries
LVH	Left Ventricular Hypertrophy
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
NCD	Non-Communicable Diseases

RBG	Raised blood glucose
SSA	Sub-Saharan Africa
SBP	Systolic blood pressure
TAHES	TAnve HEalth Study
WHO	World Health Organization

## Abréviations et Unités

---

### Abréviations

Etc	et cætera
sd	standard deviation

### Unités

kg	kilogramme
km	kilomètre
g/dl	gramme/décilitre
l	litre
m	mètre
m <sup>2</sup>	mètre carré
mm	millimètre
mm <sup>3</sup>	millimètre cube
mmHg	millimètre de mercure
mmol	millimole
ml	millilitre
min	minute

## Table des illustrations

---

Figure 1 : Fonctionnement de la mesure auscultatoire au sphygmomanomètre et de l'oscillométrie.....	21
Figure 2 : Différentes maladies cardiovasculaires selon leur localisation.....	31
Figure 3 : Barrières pour le contrôle de l'hypertension.....	37
Figure 4 : Situation géographique du Bénin dans le monde.....	39
Figure 5 : Situation géographique de la commune d'Agbangnizoun dans le Bénin.....	41
Figure 6 : Pourcentage des adultes de 25 ans et plus souffrant d'hypertension (PAS $\geq$ 140 mmHg / PAD $\geq$ 90mmHg) par région OMS* en 1980 et 2008.....	98
Figure 7 : Appareil d'automesure tensionnel OMRON M7.....	104
Figure 8 : Schéma de l'organisation de la collecte des données dans Tanvè Health Study (TAHES).....	169
Figure 9 : Inclusion et suivi des participants dans la cohorte TAHES.....	170

## **Table des tableaux**

---

<b>Tableau 1</b> : Classification de la PA et définition de l'HTA .....	22
<b>Tableau 2</b> : Classification selon JNC VII de l'HTA .....	23
<b>Tableau 3</b> : Fréquence annuelle et nature des événements dans la cohorte TAHES de Février 2015 à Juin 2021.....	170

## INTRODUCTION

---

### I.1. Contexte

La mesure de la pression artérielle (PA) fait partie intégrante de l'examen médical lors d'une consultation. Plusieurs données peuvent résulter de la mesure de la PA : la pression artérielle systolique (PAS), la pression artérielle diastolique (PAD) et la pression différentielle. La mesure de la PA permet entre autres, de rechercher la présence d'une hypertension artérielle (HTA). L'HTA est l'un des principaux contributeurs de la charge de morbidité des maladies cardiaques, des accidents vasculaires cérébraux (AVC), des insuffisances rénales et de la survenue de décès prématurés et des incapacités [1,2]. Elle est responsable d'environ 8,4 millions de décès par an, et est la cause directe de 13% des décès au niveau mondial. L'HTA est à l'origine de 45% des décès dus à un problème cardio-vasculaire et de 51% des décès par AVC [3]. En Afrique Subsaharienne (ASS) seulement 27% des hypertendus connaissent leur statut, 18% sont sous traitement et seulement 7% ont une HTA contrôlée sous traitement [4].

Le Bénin n'échappe pas à la lourde charge de l'HTA. Selon les résultats de l'enquête nationale sur les facteurs de risque (FDR) des maladies non transmissibles (MNT) selon la méthodologie STEPS de l'OMS réalisée au Bénin en 2015, la prévalence de l'HTA était estimée à 25,9% [5]. Sur la base des données de la cohorte cardiovasculaire (Cohorte TAnve HEalth Study « TAHES ») mise en place dans une zone rurale au Bénin depuis 2015 pour décrire l'importance des maladies cardiovasculaires (MCV) dont l'HTA, il ressort que 31,8% des 1779 participants à la cohorte âgés de 25 ans et plus enquêtés en 2017 présentaient une PA  $\geq$  140/90 mmHg [6]. Parmi eux, 165 (29,1%) connaissaient leur statut vis-à-vis de la maladie, 104 (18,4%) étaient sous traitement antihypertenseur et seulement 31 (5,5%) étaient contrôlés [6].

Le point de départ d'une prise en charge tensionnelle adaptée demeure l'obtention de mesures tensionnelles fiables et représentatives. Les lignes directrices sur l'HTA recommandent la mesure de la PA aux deux bras. Une différence de PA entre les deux bras (asymétrie tensionnelle (AT)) est un reflet de lésion vasculaire au bras où la valeur de la PA basse a été observée ; elle est également un marqueur d'évènements cardiovasculaires. La mesure de la PA aux deux bras est donc une donnée

complémentaire à la mesure tensionnelle isolée. La majorité des études sur l'asymétrie tensionnelle ont été réalisées dans les pays à revenu élevé (PRE) [7–11]. Ainsi, l'épidémiologie et les FDR associés l'asymétrie tensionnelle en ASS sont inconnus.

Il apparaît pertinent de fournir des données épidémiologiques sur l'importance des troubles tensionnels dont l'AT et les facteurs associés mais également sur le retentissement rénal de l'HTA qui est très peu documenté au Bénin. L'ensemble de ces données permettra d'évaluer l'ampleur de ces problèmes de santé et aidera à l'élaboration d'études interventionnelles adaptés à ces populations.

## **I.2. Objectifs**

L'objectif général de cette thèse était d'étudier l'ampleur des troubles tensionnels, leurs retentissements et leurs prises en charge en population rurale au Bénin.

Les objectifs spécifiques de cette thèse étaient de :

- Déterminer la prévalence de l'AT et les facteurs associés ;
- Déterminer la prévalence de la fonction rénale anormale et les facteurs associés,
- Évaluer le recours aux soins des personnes dépistées pour HTA sévère ou autres MCV ;
- Élaborer un protocole interventionnel évaluant l'impact de la surveillance de la PA à domicile sur le contrôle tensionnel.

## **I.3. Plan de la thèse**

Dans le Chapitre 1, nous avons présenté l'ampleur des troubles tensionnels dans le monde et particulièrement dans la population générale africaine, leurs retentissements ainsi que leurs impacts socio-économiques. Le Chapitre 2 a été consacré à la présentation du cadre d'étude ainsi qu'au mode de recueil des données. Dans le Chapitre 3, nous avons présenté les résultats issus des trois études observationnelles de notre thèse ainsi que le protocole de l'étude interventionnelle élaboré. Dans le chapitre 4, nous avons présenté une discussion générale des principaux résultats. Nous avons terminé ce document par une conclusion générale et avons évoqué quelques perspectives.

## **Chapitre I. AMPLEUR DES TROUBLES TENSIONNELS**

---

### **I.1. Généralités sur les troubles tensionnels**

#### **I.1.1. Pression artérielle**

La PA est la pression exercée par le sang contre les parois des artères. Elle est régulée par une variété de systèmes physiologiques, y compris des signaux neuraux et hormonaux provenant du cœur, du système vasculaire, du cerveau, des reins et des organes gastro-intestinaux. La PA est généralement estimée en mesurant les composantes systolique et diastolique [12,13]. La PAS est la pression maximale dans les vaisseaux sanguins enregistrée peu après la contraction des ventricules et la PAD est la pression minimale enregistrée pendant la relaxation cardiaque entre les contractions [14]. La PA est le plus souvent mesurée en périphérie au tiers moyen du bras [12].

##### **I.1.1.1. Mesure de la PA**

La mesure de la PA est une information indispensable pour le diagnostic de l'HTA. De ce fait, la fiabilité des valeurs tensionnelles mesurées est essentielle. En raison de la fluctuation de la PA pendant les moments de la journée, entre les jours, les mois et même les saisons, plusieurs mesures sont nécessaires à des moments différents pour un diagnostic correct de l'HTA [15]. Dans les études de prévalence, en raison du grand nombre de participants, des contraintes financières et du temps, plusieurs mesures de la PA sont souvent prises de façon instantanée lors des enquêtes avec parfois un écart de quelques minutes (environ 5 min) [16].

De multiples méthodes de mesure de la PA existent. Elle peut être mesurée par la méthode auscultatoire utilisant un sphygmomanomètre à mercure considérée comme la méthode de référence pour la mesure de la PA en cabinet, ou encore par la technique oscillométrique qui s'effectue à l'aide d'appareil portables, utilisables à domicile par le patient lui-même. La PA peut également être mesurée en ambulatoire au moyen d'un tensiomètre porté par le patient pour une durée de 24 heures et qui est programmé pour mesurer automatiquement la PA toutes les 15 à 20 minutes pendant la journée et toutes les 30 minutes pendant le sommeil [12].

En 2016, selon les recommandations de la Société Française d'HTA, la mesure de la PA s'effectue initialement aux deux bras pour dépister une AT. Par la suite, il est recommandé de mesurer la PA au bras ayant la PA la plus élevée, d'abord en position assise ou couchée, sans parler et sans avoir fumé ; puis debout afin de diagnostiquer une hypotension orthostatique, particulièrement chez le sujet âgé [17].

### **I.1.1.2. Méthode auscultatoire**

Il s'agit d'une méthode décrite en 1905 par un médecin militaire russe, N. Korotkoff et considérée comme le gold standard pour la mesure clinique de la PA. Elle repose sur l'écoute de sons classés en 5 phases (phase I à V) et s'effectue à l'aide d'un sphygmomanomètre, constitué d'un brassard gonflable relié à une poire et à un manomètre gradué en mm Hg, et d'un stéthoscope servant à détecter le signal sonore. De manière pratique, le brassard est gonflé jusqu'à un niveau de pression supérieur à la pression systolique, ce qu'on vérifie par la disparition du signal sonore (ou du pouls radial), puis il est lentement dégonflé. Le stéthoscope est placé immédiatement en aval du brassard, au niveau de l'artère brachiale. La PAS correspond à l'apparition des bruits (phase 1). Puis les bruits se modifient en fonction de l'ouverture de la lumière artérielle : ils deviennent intenses et secs (phase 2), puis plus longs et souvent accompagnés d'un souffle (phases 3), puis s'assourdissent (phase 4), et disparaissent (phase 5). La disparition des bruits (début de la phase 5) correspond à la PAD [14,18].

### **I.1.1.3. Méthode oscillométrique**

Cette méthode a été découverte en 1876 par un physiologiste français, EJ Marey [19]. Les sphygmomanomètres oscillométriques utilisent un transducteur de pression pour évaluer les oscillations de la pression dans un brassard pendant la déflation progressive. Le point d'oscillation maximale correspond à la pression intra-artérielle moyenne. Les mesures systoliques et diastoliques sont ensuite calculées sur la base d'un algorithme dérivé empiriquement [12].

Les chercheurs ont cité plusieurs avantages de ces appareils, en particulier lorsqu'ils sont entièrement automatisés. Ils peuvent être programmés pour effectuer plusieurs mesures après une période de repos à des intervalles appropriés sans nécessiter la

présence de personnel médical. La possibilité d'obtenir plusieurs mesures pendant qu'un patient se repose seul dans une pièce calme peut atténuer l'augmentation de la PA observée chez certaines personnes dans un environnement médical (hypertension blouse blanche) [18,20].

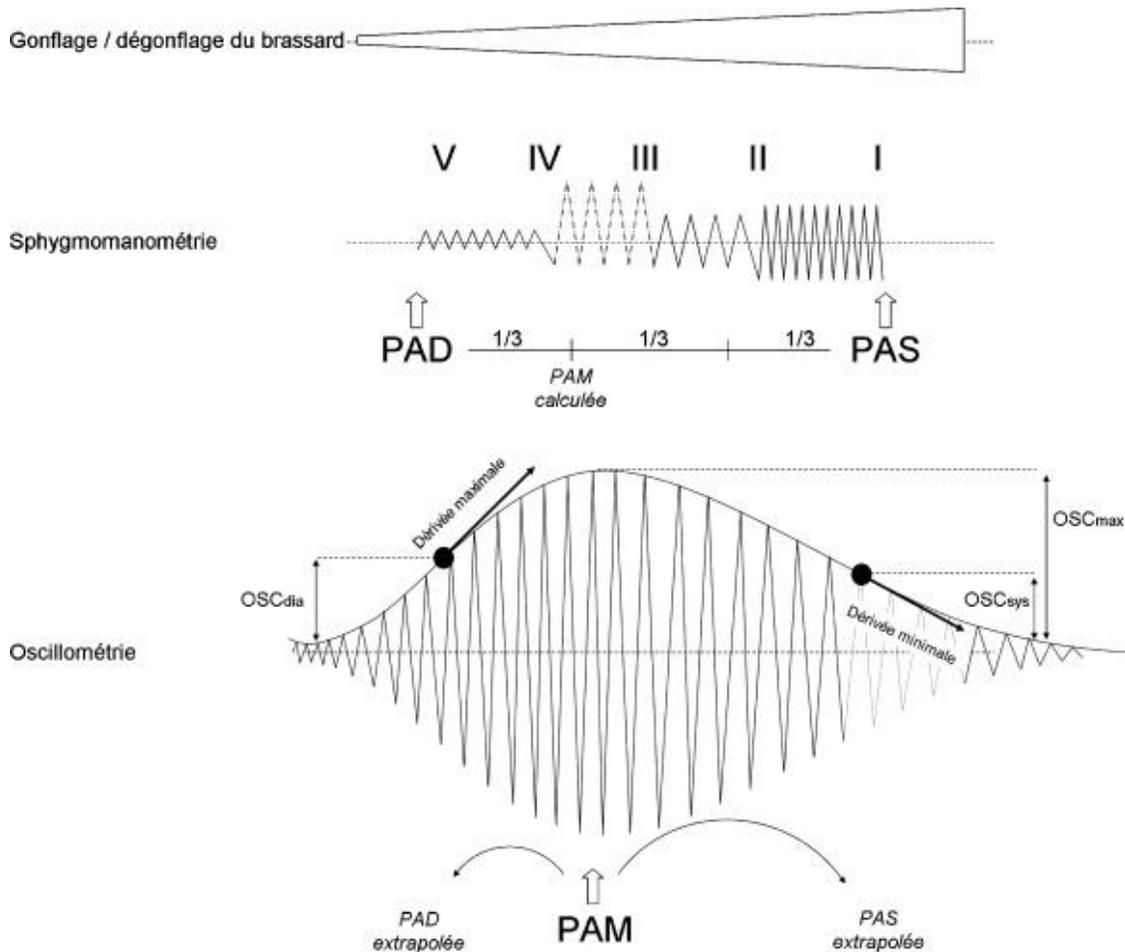


Figure 1 : Fonctionnement de la mesure auscultatoire au sphygmomanomètre et de l'oscillométrie.

**Source :** Ehrmann et al 2009 [21]

### I.1.2. Facteurs influençant la pression artérielle

De nombreux facteurs peuvent entraîner une modification de la PA. Parmi ceux-ci, la ménopause influence la PA. Il est établi que la ménopause est associée à une augmentation significative du risque artériel et métabolique. Il s'agit essentiellement et fréquemment d'une HTA de type systolique vasculaire [22]. La qualité du sommeil

constitue un facteur d'influence de la PA. Une étude réalisée au Cameroun révèle que la PAS était plus élevée chez ceux qui avaient un sommeil de mauvaise qualité [23]. De même, le tabagisme peut modifier de façon transitoire la régulation de la PA par un effet rapide sur le système nerveux autonome. Il accélère aussi le vieillissement artériel, impliqué dans l'HTA chronique. Par ailleurs, l'activation synaptique permanente, induite par le tabagisme chronique, a aussi des conséquences sur le métabolisme des lipides et sur l'insulino-résistance, impliqués dans la maladie athéromateuse [24].

### I.1.3. Définition de l'hypertension artérielle

L'HTA est définie de façon consensuelle comme une élévation permanente de la pression du sang sur la paroi des artères au-dessus des chiffres normaux c'est-à-dire une PA supérieure ou égale à 140 mm Hg pour la systolique et/ ou supérieure ou égale à 90 mm Hg pour la diastolique [15].

Plusieurs classifications ont été proposées pour l'HTA. Les experts européens de l'ESH (« European Society of Hypertension ») et de l'ESC (« European Society of Cardiology ») ont admis et adopté dans leurs dernières recommandations pour la prise en charge de l'HTA une classification qui est présentée ci-dessous (tableau 1) [25].

**Tableau 1** : Classification de la PA et définition de l'HTA

Catégorie	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Optimale	< 120	et	< 80
Normale	120 – 129	et/ou	80 – 84
Normale haute	130 – 139	et/ou	85 – 89
hypertension grade 1	140 – 159	et/ou	90 – 99
hypertension grade 2	160 – 179	et/ou	100 – 109
hypertension grade 3	≥ 180	et/ou	≥ 110
Hypertension systolique isolée	≥ 140	et	< 90

PAS : Pression Artérielle Systolique      PAD : Pression Artérielle Diastolique

Le JNC VII (Joint National Committee, recommandations américaines publiées en 2003) considère que les PA normale et normale haute pourraient être regroupées dans le cadre de la « préhypertension » [26].

**Tableau 2:** Classification selon JNC VII de l'HTA

	PAS (mm Hg)		PAD (mm Hg)
<b>Classes du JNC 7</b>			
<b>Normal</b>	< 120	et	<80
<b>Pré hypertension</b>	120-139	ou	80-89
<b>Hypertension stade 1</b>	140-159	ou	90-99
<b>Hypertension stade 2</b>	≥ 160	ou	≥ 100

PAS : Pression Artérielle Systolique      PAD : Pression Artérielle Diastolique

#### **I.1.4. Facteurs de risque de l'hypertension artérielle**

L'HTA a de nombreux FDR qui sont répartis en 2 groupes : les facteurs modifiables et les facteurs non modifiables.

##### **I.1.4.1. Facteurs de risque non modifiables**

###### **I.1.4.1.1. Age**

Conformément à des études menées en Afrique et dans le reste du monde, l'âge est significativement associé à l'HTA. En effet, le vieillissement a été identifié comme un FDR de l'HTA [4,27–29]. L'association positive est observée aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural [30,31]. Cela pourrait être expliqué par le changement physiologique des vaisseaux sanguins qui survient au fur et à mesure que l'âge de l'individu augmente. Les vaisseaux sanguins pouvant perdre de leur compliance en raison de l'augmentation de la rigidité des artères avec l'âge [32].

#### **I.1.4.1.2. Sexe**

Le risque d'HTA est inégalement distribué entre les hommes et les femmes avant 70 ans. D'après plusieurs revues systématiques conduites dans les PRFI ou en ASS, l'HTA apparaît plus précocement chez les hommes [28,33,34]. La raison de cette différence pourrait être due à une exposition plus importante des hommes à différents FDR comportementaux pour l'HTA. Les femmes en âge de procréer sont relativement préservées grâce aux effets protecteurs de certaines hormones sexuelles telles que les œstrogènes. A la ménopause, la fréquence de l'HTA chez les femmes rejoint celle des hommes [35].

#### **I.1.4.1.3. Facteurs génétiques**

Le caractère héréditaire de l'HTA a été bien établi par de nombreuses études familiales et il a été estimé qu'environ 30 % de la variance de la PA est génétiquement déterminée [36].

A partir des données sur trois générations de l'étude « Framingham Heart Study », une PA plus élevée, non seulement chez les parents, mais aussi chez les grands-parents, était associée à un risque élevé d'HTA chez les individus de la troisième génération. Plus précisément, des antécédents familiaux d'HTA développés avant l'âge de 55 ans représentent un important FDR d'HTA chez les descendants, indépendamment des facteurs environnementaux connus tels que les niveaux faibles d'activité physique, la consommation excessive de sodium alimentaire et la consommation nocive d'alcool. L'HTA des grands-parents conférait un risque aux petits-enfants de développer/présenter à leur tour une HTA alors que seulement 10% de ces derniers avaient déclaré continuer à vivre dans le même environnement. Ceci suggère que l'impact de l'environnement partagé ici est probablement faible, ce qui rend l'effet génétique peut-être plus apparent [37].

#### **I.1.4.1.4. Race**

Il existe d'importantes différences ethniques dans les prévalences de l'HTA et de ses complications cardiovasculaires. Une étude rapportait que le risque d'HTA et de mortalité

attribuable sur 30 ans était de 23,8% chez les hommes caucasiens contre 45,2% chez les hommes d'origine africaine et de 18,3% chez les femmes caucasiennes contre 39,5% chez les femmes noires [38]. Ces surrisques ont été retrouvés dans plusieurs études [39–42]. De plus, des disparités raciales ont été retrouvées en ce qui concerne le niveau de connaissance et de contrôle de l'HTA. En effet, il ressort de plusieurs études que les afro-américains hypertendus ont un faible niveau de de contrôle de leur PA que les caucasiens [38,43–45].

Les causes des inégalités ethniques/raciales sont multifactorielles, mais une couverture d'assurance inférieure aux normes et un accès insuffisant aux soins de santé sont les principaux déterminants des disparités associées à un mauvais contrôle de l'hypertension [46].

#### **I.1.4.2. Facteurs de risque modifiables**

##### **I.1.4.2.1. Tabagisme**

Le tabagisme peut modifier de façon transitoire la régulation de la PA par un effet rapide sur le système nerveux autonome. Il accélère aussi le vieillissement artériel, impliqué dans l'HTA chronique, responsable d'une rigidité accrue. Le tabagisme peut ainsi contribuer au développement de sténoses artérielles rénales athéromateuses. Le tabagisme diminuerait l'efficacité de la plupart des familles d'antihypertenseurs ; il est souvent associé à une consommation plus importante d'alcool, le tout concourant à un mauvais équilibre tensionnel chez les patients à haut risque cardiovasculaire [24].

En 2019, le tabac était le principal FDR pour les décès attribuables chez les hommes, ceci représentait 6,56 millions de tous les décès d'hommes dans le monde en 2019 [47]. Le tabagisme est un FDR établi pour les MCV, y compris les maladies coronariennes, les AVC et les morts subites cardiaques [48]. Tous les efforts visant à permettre le sevrage tabagique sont de plus en plus recommandés et encouragés. Il convient aussi d'éviter le plus possible l'exposition au tabagisme passif [24].

#### **I.1.4.2.2. Consommation d'alcool**

La consommation d'alcool est reliée de manière dose-dépendante à une élévation des chiffres de la PAS et de la PAD. Plusieurs études ont confirmé l'existence d'une relation positive entre le niveau tensionnel et la consommation d'alcool. Toutefois, la quantité d'alcool occasionnant une HTA n'est pas clairement connue ; elle se situerait aux alentours de deux à trois verres standards par jour [49]. Les données épidémiologiques rapportent une prévalence élevée de l'HTA (15 à 30%) chez les patients alcooliques [49,50].

L'analyse des données de la cohorte ARIC (« The Atherosclerosis Risk in Communities ») conduite aux Etats-Unis a révélé une incidence plus élevée de l'HTA chez les personnes qui consomment 210 g ou plus d'alcool par semaine (soit 3 verres standard d'alcool par jour). Cependant, chez les personnes de peau noire, un risque d'HTA apparaît déjà pour des consommations de doses faibles à modérées [51]. Le lien positif entre alcool et HTA semble présent dans les deux sexes, chez toutes les races et semble être indépendant des autres FDR incluant les habitudes nutritionnelles [52].

#### **I.1.4.2.3. Mauvaise alimentation**

La mauvaise alimentation augmente le risque de développer des maladies chroniques telles que le diabète de type 2, l'HTA et d'autres MCV [53]. L'apport excessif en acides gras saturés et acides gras trans, conjugué à la consommation accrue de sel et de sucre, sont des FDR pour les MCV [54].

L'HTA liée à la consommation excessive de sel est responsable d'environ 14% des AVC et 9 % des infarctus du myocarde (IDM) [55,56]. Une réduction de la consommation de sel de moitié (d'une consommation actuelle de 10-12g/jour à un niveau recommandé de 5-6g/jour) a un effet positif majeur sur la PA et la mortalité cardiovasculaire [57]. Il a été montré qu'une réduction de 3 grammes de la consommation quotidienne de sel entraînerait une diminution de la PA. Une telle diminution contribuerait également à réduire de 22% et de 16% la mortalité due respectivement et aux cardiopathies ischémiques [54].

Comparativement à un repas faible en gras, un seul repas riche en gras peut augmenter de façon significative la PA et la résistance vasculaire périphérique totale, ainsi activer des facteurs de coagulation pouvant accroître la coagulabilité du sang [58–60]. Par ailleurs,

une alimentation végétale, à laquelle on ne rajoute aucune huile ni matière grasse, peut stopper les modifications athéroscléreuses et améliorer la condition physique [61,62].

En adoptant le régime DASH (Dietary Approaches to Stopping Hypertension), destiné à mettre fin à l'hypertension, on peut réduire la PA de 8 à 14 mm Hg. Ce régime consiste à consommer principalement des fruits et légumes (FEL), des produits laitiers allégés en matières grasses, des céréales complètes, de la volaille, du poisson et des fruits à coque, en limitant la consommation de viande rouge, de sucreries et de boissons sucrées [54].

#### **I.1.4.2.4. Inactivité physique**

Il existe une relation dose-réponse inverse entre le volume d'activité physique habituelle et le risque de mortalité, et de morbidité cardio-vasculaire en général, et d'événements coronariens en particulier [63]. D'après les résultats de l'étude internationale PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology) qui a concerné près de 167 000 personnes dans 17 pays à revenu élevé et faible, la pratique d'une activité physique élevée diminuait le risque de mortalité et d'événements cardiovasculaires chez tous les participants quel que soit le pays de résidence et le niveau de revenu [64]. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande pour l'adulte de pratiquer au moins 150 minutes d'une activité physique d'intensité modérée (exemple : la marche) ou 60 minutes d'activité physique intense (exemples : la natation, le vélo, la course à pieds) par semaine [65]. L'effort physique ne doit pas forcément être intense pour être bénéfique. La marche rapide, trois heures par semaine permet une diminution significative du risque d'évènement coronarien [66]. La pratique d'une activité physique permet en outre d'améliorer le contrôle de la PA, du diabète et facilite l'arrêt du tabac. Elle améliore également les dyslipidémies, la surcharge pondérale et la dépression, augmente le bien-être et réduit l'anxiété et le stress [67].

#### **I.1.4.2.5. Obésité**

L'obésité, autre fois considérée comme l'apanage des pays industrialisés, est aujourd'hui devenue une épidémie mondiale. Elle est déterminée sur la base de l'indice de masse corporelle (IMC) qui est obtenu en divisant le poids par le carré de la taille (exprimé en kg/m<sup>2</sup>). Les valeurs normales de l'IMC vont de 20 à 25 kg / m<sup>2</sup>. On parle de surpoids lorsque

l'IMC est supérieur à 25 kg / m<sup>2</sup> et d'obésité lorsqu'il est supérieur à 30 kg / m<sup>2</sup> [31]. D'après l'OMS, plus d'un milliard d'adultes dans le monde ont une surcharge pondérale et 300 millions d'entre eux sont obèses [68]. Dans les pays industrialisés, la fréquence de l'obésité a connu une augmentation allant de 5% à 10% au cours des dix dernières années [69]. Une progression de la fréquence de l'obésité est également confirmée par quelques travaux réalisés dans les pays africains [70,71]. Une méta analyse réalisée en 2008 en Afrique de l'Ouest a montré que la prévalence de l'obésité était de 10% avec une prédominance chez les femmes et en milieu urbain [35]. L'obésité n'est plus pour autant uniquement considérée comme une maladie des personnes nanties. En effet, une étude réalisée en 2009 dans de nombreux pays en Afrique, a montré que la prévalence de l'obésité n'était pas significativement associée au statut social [72]. Ce qui signifie que les personnes moins nanties étaient sujettes à être obèses au même titre que celles nanties. L'obésité s'étend de plus en plus dans les couches défavorisées dont celles en milieu rural, et par analogie l'HTA également car il a été montré dans une étude conduite en population générale au Bénin que la prévalence de l'HTA augmente avec l'IMC [5].

#### **I.1.4.2.6. Stress**

Le stress peut être à la base de l'HTA à travers l'élévation répétée de la PA et par la stimulation du système nerveux [73]. Certaines études ont montré que le stress ne cause pas directement l'HTA, mais peut avoir un important effet sur son développement [73,74].

#### **I.1.4.2.7. Milieu de résidence**

De nombreuses études attestent qu'il existe une différence dans les niveaux de PA en ASS. La prévalence de l'HTA dans les études en milieu rural dans les années 90 a généralement été faible : 4,1% au Ghana, 5,9% au Nigéria, 7% au Lesotho et 9,4% dans la population rurale Zulu [75]. Cette tendance faible d'HTA en milieu rural n'est plus d'actualité. Une étude réalisée en Zambie en 2018 a montré que la prévalence de l'HTA en milieu rural est plus du double de celle retrouvée en milieu urbain (46,9% contre 22,9%) [72].

#### **I.1.4.2.8. Facteurs socio-économiques**

Des déterminants sociaux de la santé comme le revenu, l'éducation et le logement, auraient un impact négatif sur les FDR comportementaux et peuvent favoriser par ce biais l'apparition d'une HTA. En effet, la crainte de perdre son emploi ou le chômage peut avoir un impact sur les niveaux de stress, lesquels contribueront à leur tour à une élévation de la PA. Les conditions de vie ou de travail peuvent aussi retarder la détection d'une HTA et sa prise en charge en temps utile, en raison du manque d'accès à des services de diagnostic et de traitement. Elles peuvent également faire obstacle à la prévention des complications [27,76].

#### **I.1.5. Causes de l'HTA**

Dans 90% des cas, l'HTA n'a pas de cause connue : on parle d'une HTA primitive ou essentielle. Dans les autres cas, elle est secondaire à: [77,78].

- une maladie des glandes surrénales (adénome corticosurrénalien ou syndrome de Conn, tumeur de la médullosurrénale ou phéochromocytome) favorisant notamment la sécrétion de cortisol ou d'adrénaline dotés de propriétés hypertensives ;
- une sténoses des artères rénales ;
- une maladie vasculaire (coarctation de l'aorte) ;
- une maladie endocrinienne (maladie d'Addison, acromégalie, dysthyroïdie...) ;
- certains traitements (estrogènes, ciclosporine, érythropoïétine, anti-inflammatoires non stéroïdiens ...).

#### **I.1.6. Complications de l'HTA**

Caractérisée de tueur silencieux par l'OMS, l'HTA évolue généralement à bas bruit. Sa méconnaissance entraîne sa non prise en charge, ce qui expose à plusieurs complications graves au niveau cardiovasculaire, cérébrovasculaire ou au niveau de certains organes cibles (reins, rétine...) (cf Figure 2). L'évolution vers ces complications est généralement lente, mais peut être accélérée par la présence d'autres FDR (l'hypercholestérolémie, le

diabète...) quand ils ne sont pas traités ou contrôlés. Les principales complications de l'HTA sont [79,80] :

- l'AVC
- la cardiopathie ischémique (angine de poitrine, infarctus du myocarde)
- l'insuffisance cardiaque,
- l'artériopathie des membres inférieurs
- l'insuffisance rénale chronique (IRC)
- la rétinopathie hypertensive
- une maladie neurodégénérative (Alzheimer et maladies apparentées)

Elles s'expliquent par l'épaississement et la rigidification progressive des artères, ainsi que par l'aggravation de plaques d'athérome au niveau de certaines artères clés (artère carotide, coronaire, rénale, fémorale...). Ces phénomènes sont dus sous l'impact constant de la trop forte pression sanguine.

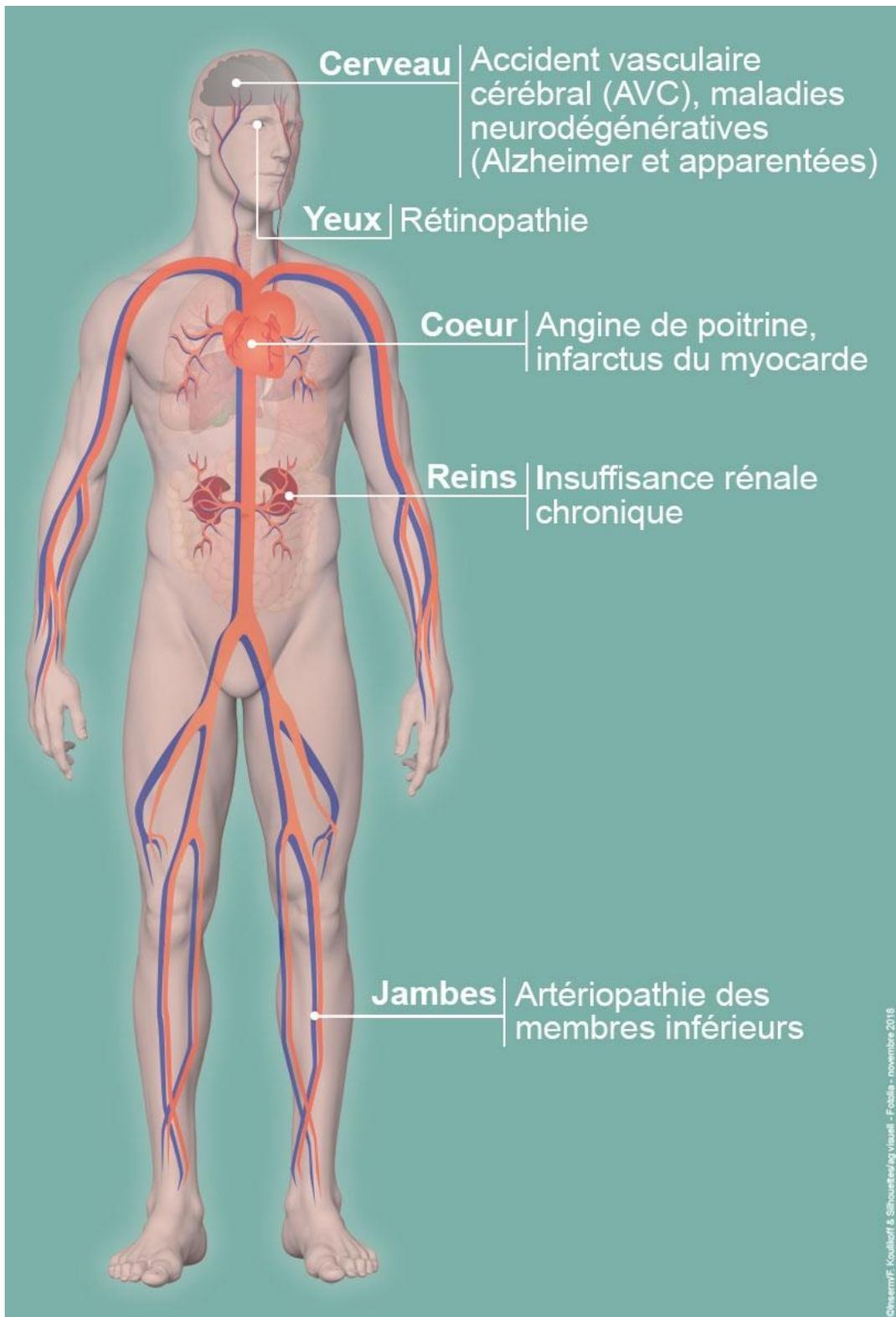


Figure 2 : Différentes maladies cardiovasculaires selon leur localisation

Source : <https://www.inserm.fr/dossier/hypertension-arterielle-hta/>

Les MCV constituent un problème majeur de santé publique au niveau mondial, puisqu'elles sont responsables de 31% des décès dans le monde en 2015 [81]. Elles sont courantes en ASS depuis de nombreuses années, et l'urbanisation rapide provoque une recrudescence des cardiopathies ischémiques et des troubles métaboliques. Environ deux tiers des décès d'origine cardiovasculaire surviennent désormais dans les PRFI, ce qui fait peser une double charge de morbidité sur les économies de ces pays. Alors que des mesures efficaces sont mises en place dans les PRE, entraînant une baisse du taux de MCV, la mortalité due à ces maladies est en constante augmentation dans les PFRI, avec des taux de 300 à 600 décès attribués aux MCV pour 100 000 habitants, et devrait augmenter, entraînant des pertes de vies évitables [82].

Des données récentes du « Global Burden of Disease » en 2017 ont révélé que la cardiopathie ischémique est désormais la cause la plus fréquente des décès par MCV en ASS (5% de tous les décès, 40% des décès par MCV), suivie par les AVC (4% de tous les décès, 34% des décès par MCV) [83].

L'épidémie de MCV non maîtrisée engendre des coûts socio-économiques croissants, avec des niveaux élevés d'invalidité et de perte de productivité, ce qui exacerbe la pauvreté et accroît les inégalités en matière de santé. Les pauvres sont les plus touchés par les MCV, en grande partie parce qu'ils n'ont pas accès aux services de prévention et aux traitements, ou qu'ils n'en ont pas les moyens [84].

## **I.2. Revue de littérature**

### **I.2.1. Epidémiologie de l'HTA dans les pays africains**

Plusieurs études ont été menées dans les pays africains afin de déterminer la prévalence de l'HTA. La majorité des études montrent une prévalence comprise entre 20 et 33% dans la population adulte africaine âgée d'au moins 18 ans [35,85]. Entre 1990 et 2016, l'hypertension systolique en ASS a augmenté de 82% [86]. Dans des populations beaucoup plus âgées au Nigéria (40 ans et plus) et au Sénégal (50 ans et plus), la prévalence de l'HTA était au-delà de 45% [87,88]. Ces prévalences témoignent de l'ampleur de l'HTA dans les pays africains [89]. Les projections autour des années 2030

nous indiquent que l'incidence la plus grande de l'HTA sera enregistrée dans les pays africains [89].

Les études STEPS de l'OMS conduites entre 2003 et 2009 dans 20 pays Africains ont reporté des taux élevés d'HTA dans la plupart des pays. Les prévalences allaient de 19,3% en Erythrée à 39,6% en Seychelles [75]. Ces prévalences concernaient uniquement les populations adultes de 18 ans et plus.

Peu d'études ont décrit une prédominance féminine, la prévalence de l'HTA était plus élevée chez les femmes : en Algérie avec 31,6% contre 25,7% en 2003 ; au Botswana avec 37,0% contre 28,8% en 2006 et au Mali avec 25,7% contre 16,6% en 2007 [90].

Dans l'enquête STEPS réalisée au Sénégal en 2015, la prévalence était nettement supérieure en milieu rural qu'en milieu urbain (26,2% contre 21,7%) [91].

Les facteurs associés à l'HTA étaient essentiellement : l'âge, le tabagisme, le diabète, les antécédents familiaux d'HTA, le statut marital et le niveau d'instruction [92,93].

La plupart des personnes ayant une HTA ne sont ni sous traitement et ne contrôlent pas leur PA. C'est ce que révèle une revue de la littérature rapportant des proportions élevées de personnes avec des PAE ignorant leur statut vis-à-vis de cette maladie (>70%), ne prenant pas de traitement (>80%) [94].

L'HTA est associée à des complications précoces et à une mortalité élevée en ASS du fait de sa détection tardive et des difficultés relatives à sa prise en charge dans un contexte de ressources limitées. La mortalité attribuable à l'HTA en ASS est en grande partie due aux AVC. Les taux de mortalité (standardisés sur l'âge) liés à la PAS  $\geq$  140mmHg ont été estimés à environ 150 pour 100 000 personnes en 2015 en ASS pour une moyenne mondiale de 125 pour 100 000 personnes [94].

Les MNT dont l'HTA, constituent un obstacle aux initiatives de réduction de la pauvreté par la non-productivité des personnes atteintes, les évacuations et les prises en charge trop coûteuses. Elles compromettent les progrès pour atteindre les objectifs du développement durable (ODD) fixés par les Nations Unies.

Akue et al au Niger ont affirmé que les MNT sont responsables de 6,5% de retraite précoce et 21,5% d'absentéisme au poste de travail, épuisent les ressources des ménages et accentuent la pauvreté des familles. Il ressort de l'analyse des travaux effectués sur les coûts du traitement médicamenteux de l'HTA que les pays africains ne

peuvent se permettre les traitements classiques en vigueur dans les PRE. Cette situation s'explique par le fait que les pays africains sont pris de court par la vague de l'HTA et des MNT, et qu'ils disposent de ce fait de peu ou pas de ressources à consacrer à ces maladies, dans le contexte où d'autres problématiques sont plus prioritaires pour les autorités sanitaires dans ces pays [95]. Au Mali, l'étude de Diallo et al, réalisé à Bamako en milieu hospitalier montre qu'une élévation du coût des traitements de l'HTA chez les patients expliqueraient les recours multiples à des médecins différents, l'absence de schéma thérapeutique standard et la non-utilisation des médicaments essentiels. Dans la majorité des cas, les patients ne pouvant pas faire face à ces dépenses, se contentent d'acheter à la sauvette des médicaments peu sûrs auprès des vendeurs illégaux. Cette situation a favorisé la fréquentation de sectes et de groupes de prières en réponse à la maladie. Ces errements retardent la consultation médicale et les malades arrivent dans les hôpitaux souvent dans des états dramatiques [96]. L'HTA et sa prise en charge affectent également la qualité de vie des patients, ce qui retentit à son tour sur sa prise en charge et son traitement au long cours [97]. Bien que les maladies infectieuses demeurent les premières causes de morbidité et de mortalité en Afrique, il est toutefois urgent que l'HTA soit prise en compte dans les priorités de santé en Afrique au regard de la prévalence actuelle de l'HTA et surtout de sa tendance à une croissance rapide.

### **I.2.2. Epidémiologie de l'HTA au Bénin**

Au Bénin, la situation reste tout aussi préoccupante. En effet, selon l'étude STEPS réalisée en 2015, la prévalence de l'HTA s'élevait à 25,9% sur l'ensemble du territoire avec une légère prédominance chez les sujets de sexe masculin (25,9% contre 24,3%) [57]. Une prévalence de l'hypertension de 32,9% était retrouvée dans la cohorte TAHES en 2019 [98].

Dans le pays, moins de la moitié (42%) des personnes hypertendues étaient au courant de leur état et seulement 46,3% d'entre elles étaient traitées. Les ratios de sensibilisation différaient entre les hommes et les femmes (respectivement 32,9% contre 47,5%) et n'étaient pas influencés par l'âge, le niveau de scolarité, la profession, l'état matrimonial ou le revenu. Le sexe féminin était le seul facteur associé à une HTA mieux contrôlée, indépendamment des paramètres socio-économiques [98].

Ces études conduites en population générale confirment la prévalence élevée, la faible sensibilisation et le faible contrôle de l'HTA chez les hommes et les femmes. Seule la moitié des populations souffrant d'HTA sont conscientes de leur maladie, ce qui indique un fardeau élevé d'HTA non diagnostiquée et non contrôlée.

### **I.2.3. Asymétrie tensionnelle**

La valeur de la PA est identique entre les deux bras dans des conditions physiologiques normales. Toutefois, une différence de la PA entre les deux bras est fréquemment observée en pratique clinique [99,100]. Cette différence des chiffres tensionnels observée lors de la mesure non invasive de la PA aux deux bras est désignée par le terme AT [101]. Documentée pour la première fois il y a plus de 100 ans par l'étude de Phipps et al en 1915 aux USA, la mesure de la PA dans les deux bras a fait l'objet d'une attention croissante au cours des deux dernières décennies. Plusieurs études ont démontré que la différence de la PA entre les deux bras était associée à une maladie vasculaire périphérique et à une augmentation de la mortalité cardiovasculaire, toutes causes confondues [101–104].

Une méta analyse récente conduite par Clark et al retrouvait une prévalence de l'AT systolique de 11,2% chez les hypertendus, 7,4% chez les diabétiques, et 3,6% dans la population adulte [105]. Une étude réalisée au Nigéria a retrouvée une prévalence globale de l'AT systolique et diastolique  $\geq 10$  mmHg de 24,2% et 18,8% respectivement [100].

La majorité des études sur la différence de PA entre les bras ont été réalisées dans les PRE [100]. Malgré sa facilité de mesure en pratique clinique, très peu de connaissances sont disponibles sur l'AT et les facteurs qui contribuent à sa présence en population d'ASS. Par ailleurs, les résultats des recherches conduites dans les PRE ne se sont pas traduits par un élargissement de la mesure systématique de la PA aux deux bras dans les établissements de soins primaires en ASS [100]. Par exemple, des études réalisées au Nigéria ont montré que les mesures de la PA lors des visites initiales dans les centres de soins primaires nigériens sont effectuées à un seul bras [100].

La mesure de la PA et le calcul de l'AT sont faciles et accessibles à tous [106–108]. Etant corrélée avec le risque de survenu des MCV, l'AT semble être un marqueur complémentaire voire un prédicteur très utile pour la détection des MCV.

#### **I.2.4. Complications rénales de l'HTA**

La fréquence de l'IRC chez l'hypertendu africain tient pour partie à une vraisemblable prédisposition génétique et également beaucoup au retard de prise en charge et à l'insuffisance du traitement [109,110]. Chez des hypertendus suivis au niveau de structures de soins primaires, une atteinte rénale est présente chez 26% des patients, significativement associée à l'âge et à la coexistence d'un diabète, et atteint 30% quand l'HTA est mal contrôlée [79]. Le risque d'évolution vers l'insuffisance rénale terminale (IRT) est très élevé : l'HTA est la première cause d'IRT des sujets noirs en Afrique du Sud, responsable de 51,2% des cas et synonyme de décès précoce en l'absence d'épuration extra-rénale, laquelle demeure une intervention rare sur le continent [111].

#### **I.2.5. Recours aux soins pour HTA**

L'efficacité des médicaments hypotenseurs est bien démontrée et le traitement des individus à haut risque a été préconisé comme une stratégie majeure pour réduire les MNT dans tous les pays, y compris dans les PRFI [112–115]. Cependant, le système de santé en ASS a les pires performances, avec seulement 18 à 29,9% des participants ayant reçu un traitement et 5 à 10,3% ont réussi à contrôler leur HTA [116,117]. Au Bénin, parmi les 32,9% hypertendus de l'étude TAHES, moins de la moitié (41,8%) connaissaient leur statut, seulement 46,3% d'entre eux étaient sous traitement antihypertenseur [98].

En effet, la prise en charge de l'HTA ou du risque cardiovasculaire total élevé est difficile dans ces pays pour diverses raisons notamment la disponibilité et le coût des médicaments, ainsi que l'insuffisance des services de santé pour l'identification et la prise en charge des MNT et de leurs FDR [118]. Le manque de sensibilisation, le manque de dépistage pour les patients à haut risque, l'inertie professionnelle, le manque de formation du personnel soignant, l'engagement insuffisant du gouvernement sont des raisons qui peuvent expliquer le faible recours aux soins. Au niveau des patients, la non connaissance de l'intérêt du traitements à long terme pour des affections silencieuses qui ne mettent pas immédiatement leur santé en péril, la non-observance du traitement et la pauvreté sont les raisons qui peuvent expliquer le faible taux de traitement et de contrôle de la PA [119,120].

La figure 3 résume les barrières pour le contrôle de l'HTA en ASS [86,121].

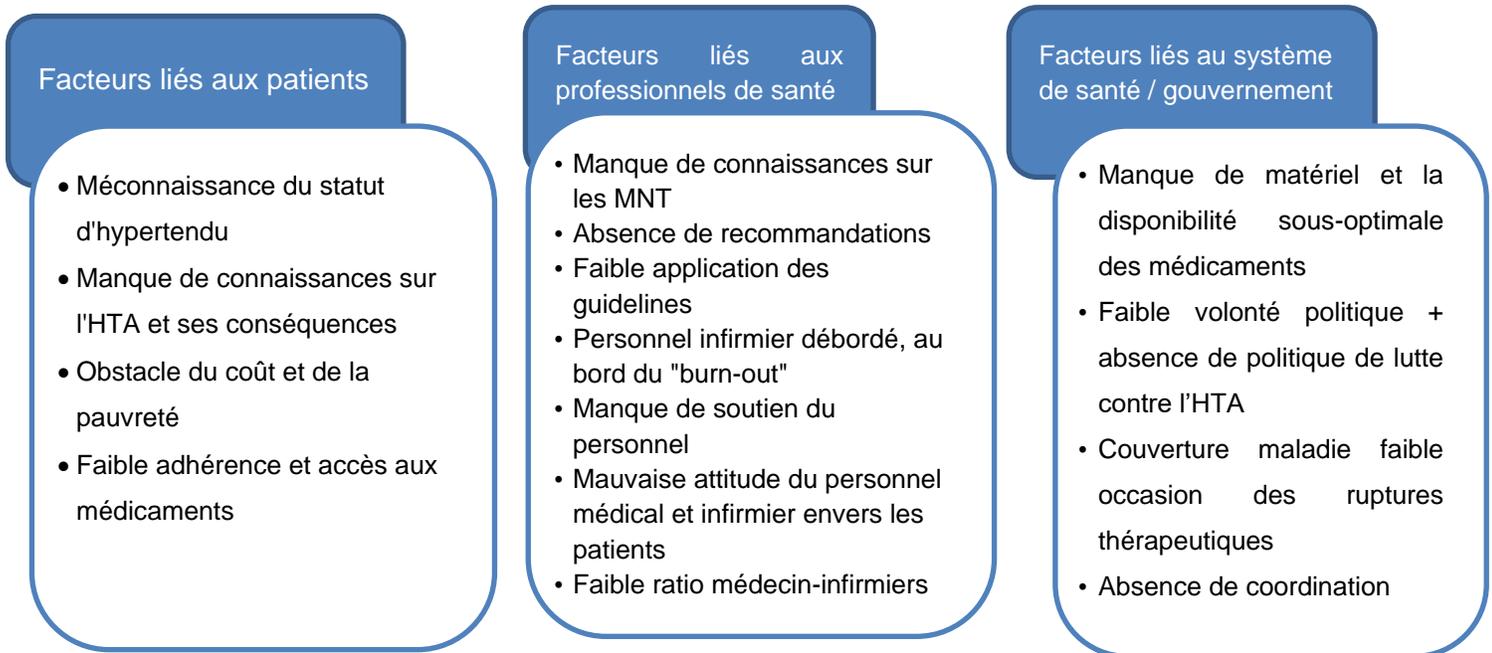


Figure 3 : Barrières pour le contrôle de l'hypertension

### I.2.6. Automesure de la PA

L'automesure de la PA est définie comme la mesure consciente et volontaire de la PA, par le sujet lui-même [122]. Les appareils d'automesure peuvent être semi-automatiques (gonflage manuel du brassard), ou automatiques (gonflage automatique du brassard). Certains appareils mesurent la PA au bras, d'autres au poignet ou encore au doigt. L'automesure de la PA présente plusieurs avantages comparés à la mesure auscultatoire classique. Elle permet d'obtenir un plus grand nombre de valeurs de mesure, et ce, dans l'environnement traditionnel du malade. Ceci permet d'éviter les réactions émotionnelles liées au contexte médical et garantit une évaluation plus fiable [19]. L'automesure de la PA à domicile permet ainsi de dépister l'hypertension blouse blanche qui se caractérise par un niveau tensionnel normal à domicile associé à un niveau tensionnel élevé en consultation. Elle permet également de dépister l'hypertension masquée (pression de consultation normale associée à un niveau tensionnel élevé en automesure au domicile). La prise de la TA à domicile permet ainsi, de refléter le véritable risque cardiovasculaire [123].

De plus, l'automesure de la TA peut améliorer le taux de contrôle chez les hypertendus suivis par automesure par comparaison aux sujets suivis de façon conventionnelle dont le faible niveau est connu pour être la source de diverses complications. En effet, elle permet une plus grande implication du patient et entraîne par conséquent une meilleure compliance aux traitements [124–126].

### **I.2.7. Etudes interventionnelles**

La lutte contre l'hypertension nécessite une volonté politique de la part des gouvernements et des acteurs politiques. Les agents de santé, les chercheurs, la société civile, le secteur privé et les familles et les individus ont tous un rôle à jouer en la matière [74]. Dans les PRFI, plusieurs études interventionnelles ont été menées par les chercheurs dans le but d'identifier les meilleures interventions pouvant contribuer à d'améliorer le taux de traitement et de contrôle de l'HTA. Les interventions mises en place dans les PRFI étaient :

- l'éducation à la santé et la communication pour un changement de comportement [127–130],
- la surveillance à domicile de la PA chez les personnes hypertendues [127–131],
- l'offre d'une assurance maladie pour la prise en charge complète de l'HTA [132,133],
- l'utilisation d'un substitut de sel faible en sodium [134,135]
- la pratique de l'activité physique régulière [136,137].

Au terme des durées de suivi, la quasi-totalité des interventions ont permis de revoir à la baisse les valeurs de PA au départ  $\geq 140/90$  mmHg. Malgré ces mesures positives, la détection, la sensibilisation à l'hypertension, le traitement et le contrôle de l'HTA dans les PRFI notamment en ASS continuent de rester déficitaire [86].

## Chapitre II. CADRE D'ETUDE

---

### II.1. Le Bénin

La République du Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest situé entièrement dans la zone intertropicale entre l'Équateur et le Tropique du Cancer. Elle couvre une superficie de 114 763 kilomètres carrés et est délimitée au sud par l'Océan Atlantique, à l'ouest par le Togo, au nord par le Burkina-Faso et le Niger et à l'est par le Nigeria (Figure 4) [138]. Sa population était estimée à 11 801 151 habitants en 2019 avec 51,2% de femmes dont 23,9% en âge de procréer. Sa population est jeune avec 49 % de personnes de moins de 15 ans. Plus de la moitié de ses habitants (55,4%) vivent en zone rurale [139,140]. Subdivisé en 12 départements le Bénin compte 77 communes dont trois ont un statut particulier : Cotonou la capitale économique, Porto-Novo la capitale administrative et Parakou la capitale historique. Les principales activités économiques pratiquées au Bénin sont l'agriculture, l'artisanat et le commerce informel. Le salaire minimum est de 40 000 FCFA soit environ 60 euros. Au Bénin, 35,2% des habitants vivent sous le seuil de pauvreté [141].

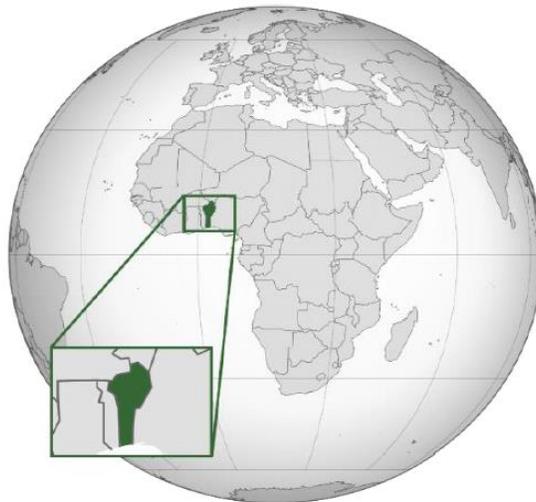


Figure 4 : Situation géographique du Bénin dans le monde

**Source** : <https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9nin>

L'étude TAHES se déroule dans les villages de Tanvè et Dékanmè dans la commune d'Agbangnizoun.

## **II.2. Commune d'Agbangnizoun**

Située dans le département du Zou, la commune d'Agbangnizoun est limitée au Nord et à l'Ouest par la Commune d'Abomey, au Sud par le Fleuve Couffo et à l'Est par les Communes de Bohicon et de Zogbodomey. Elle couvre une superficie de 244 Km<sup>2</sup>. Composée majoritairement de population d'ethnie « Fon » (98%), sa population est d'environ 60 000 habitants. Sur le plan administratif, la commune est divisée en dix arrondissements subdivisés en cinquante villages [142].

L'agriculture fait vivre plus de 80% des hommes et femmes de la commune. La production végétale est demeurée rudimentaire, avec un faible niveau de technologies améliorées, donc des rendements faibles. Le maïs est la principale culture vivrière tandis que l'arachide est la principale culture de rente. La dégradation des terres cultivées reste un goulot d'étranglement majeur. La commune n'est pas du tout autosuffisante sur le plan vivrier. Elle doit importer massivement les vivres des zones de production environnantes notamment de Klouékanmè (Couffo) et de Djidja. Le taux de 40% d'alphabétisation des adultes est en dessous de la moyenne départementale (48%).

La Commune d'Agbangnizoun compte un centre de santé communal sis au chef-lieu et six Centres de Santé d'Arrondissement. Les infrastructures socio-sanitaires font défaut et le personnel de santé reste insuffisant. La médecine traditionnelle est le principal recours de la grande majorité de la population. La commune est reconnue comme étant un pôle important d'exercice de la phytothérapie dans le sud et centre du Bénin. Cette activité fait vivre une proportion non négligeable d'individus dans la Commune [143].

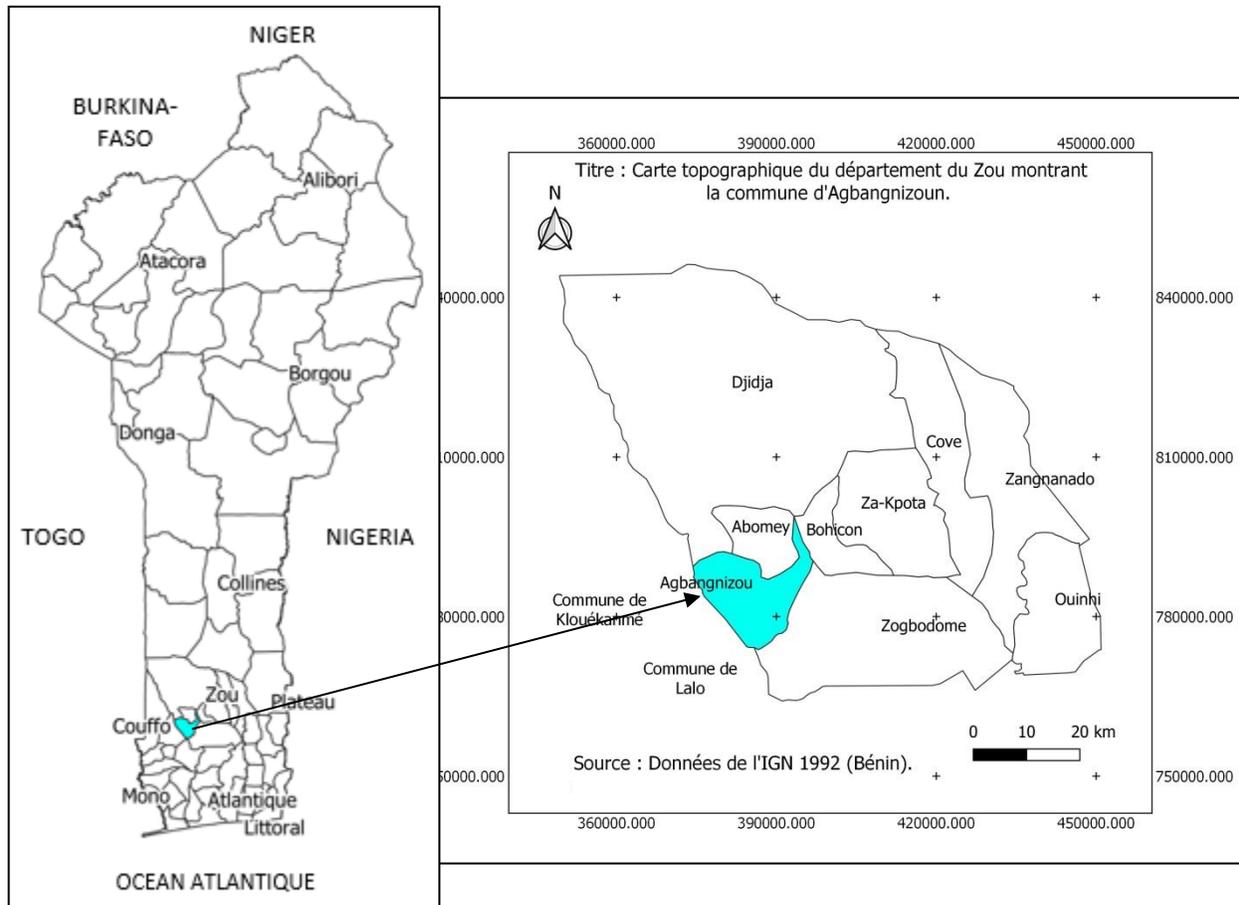


Figure 5 : Situation géographique de la commune d'Agbangnizoun dans le Bénin

### II.3. Villages de Tanvè et de Dékanmey

L'étude Tanvè Health Study (TAHES) à partir de laquelle notre thèse a été réalisée se déroule dans deux villages : Tanvè et de Dékanmey. Ces deux villages sont contigus et situés dans l'Arrondissement de Tanvè, Commune d'Agbangnizoun, département du Zou au Sud-Ouest du Bénin. D'après les projections, ces deux villages étaient composés respectivement de 2862 et 1741 habitants en 2018 [142]. Les villages de Tanvè et de Dékanmey sont situés à 10 km environ d'Abomey, capitale historique du Bénin. Les populations y sont majoritairement Fons (92,3%) et pratiquent le vodoun (39,2%), le catholicisme (15,8%), le christianisme céleste (9,7%), et d'autres religions chrétiennes (21,0%). Les principales activités économiques sont l'agriculture (34,3%), le commerce (25,1%) et l'artisanat (16,3%). C'est un milieu rural stable avec un solde migratoire faible [142].

L'arrondissement de Tanvè compte un centre de santé public (niveau périphérique) qui dessert environ 11 546 habitants. Le Centre de Santé d'Arrondissement de Tanvè est abrité par le village du même nom et est dirigé par un infirmier. Les références se font vers le Centre Hospitalier Départemental du Zou (niveau intermédiaire de la pyramide sanitaire du Bénin), situé à environ 15 km dans la ville d'Abomey. Il existe dans la Commune d'Abomey un autre centre de santé très fréquenté par les populations de Tanvè : le Centre de Santé confessionnel de Davougon situé à 11 km de Tanvè. En général, les soins et les médicaments sont payés directement par les individus car il n'existe pas de système d'assurance maladie. L'arrondissement connaît un très faible taux de fréquentation des centres de santé, soit 17%. Le recours à la médecine traditionnelle et aux pratiques surnaturelles est fréquent [141].

#### **II.4. Etude TAHES**

Notre thèse a été réalisée sur la population de l'étude TAHES. Il s'agit d'une étude de cohorte prospective mise en place dans les deux villages décrits ci-dessus. Cette étude a pour but d'estimer l'incidence des MCV dans une population générale d'ASS, de valider les échelles de risque utilisés dans la pratique clinique et de développer éventuellement des échelles de risque plus adaptées au contexte d'ASS [6]. Le nombre de sujets nécessaire à cette étude a été estimée à 11 085 participants [141]. Une cohorte pilote a été mise en place en 2015 incluant environ 1500 sujets afin d'étudier l'acceptabilité de la cohorte proprement-dite par la population ainsi que sa faisabilité en terme de qualité du recueil de données [144]. La cohorte pilote a inclut l'ensemble des participants âgés de 25 ans et plus résidant dans les villages de Tanvè et Dékanmè et ayant donné leur consentement pour participer à l'étude.

Tous les participants à la cohorte ont été évalués lors de la mise en place de l'étude et sont revus une fois par an pour une évaluation globale. La cohorte étant dynamique, les sujets résidant à Tanvè et atteignant l'âge de 25 ans, les nouveaux arrivants ayant résidé à Tanvè pendant six mois au moins sont inclus au fur et à mesure du suivi à l'occasion des visites annuelles.

Des questionnaires pour le dénombrement des ménages ainsi que pour l'identification des participants à l'étude ont été élaborés et sont utilisés à chaque visite de suivi (cf.

annexe 3 & 4). A l'inclusion les données de l'étude sont recueillies à partir de l'outil standardisé de l'OMS pour les enquêtes STEPS (cf. annexe 5) [16]. Cet outil organisé en trois étapes. Au STEPS 1, des informations sociodémographiques, économiques ainsi que sur les FDR comportementaux des MNT sont recueillies. Des questionnaires spécifiques pour les douleurs thoraciques, l'insuffisance cardiaque, l'AVC, la claudication intermittente, l'anxiété et la dépression ont été également ajoutés. Le STEPS 2 recueille des informations sur les données anthropométriques à savoir le poids, la taille, le tour de taille, le tour de hanche, la pression artérielle. Le STEPS 3 consiste à la réalisation d'examens biologiques notamment la glycémie capillaire.

Les événements d'intérêt recherchés dans la cohorte sont l'AVC, l'IDM, l'insuffisance cardiaque décompensée (ICD), l'amputation des membres d'origine vasculaire et les décès de toutes causes. La recherche se fait sur la base d'un double système de surveillance : la surveillance à base communautaire et la surveillance sanitaire. La surveillance communautaire consiste en une visite hebdomadaire de deux agents communautaires aux chefs de collectivité, guérisseurs traditionnels, chefs d'églises et dignitaires religieux traditionnels pour s'enquérir des cas de maladies ou les décès. Les cas de maladies ou les décès identifiés à l'occasion de ces tournées en communauté sont notifiés à l'investigateur local en vue du recueil des informations appropriées. Cet investigateur assure également la surveillance dans les structures sanitaires à travers une tournée des 7 structures sanitaires publiques et privées identifiées dans un rayon de 30 km (cf. annexe 6). Au cours de ces tournées, il examine une fois par semaine les registres de ces structures à la recherche des individus en provenance de Tanvè et le cas échéant examine les dossiers médicaux pour relever les événements d'intérêts pour l'étude TAHES.

En complément à la surveillance de routine, une enquête annuelle de suivi est réalisée à l'endroit des participants de la cohorte. L'évaluation au cours de ces passages est réalisée sur la base de l'outil STEPS de l'OMS. Des examens spécifiques sont également proposés à l'ensemble des participants de la cohorte lors des différents passages. En 2017, la mesure des pressions en cheville pour le calcul de l'index de pression systolique (IPS), la réalisation de l'échographie cardiaque et de l'électrocardiogramme ont été effectués. L'ensemble des participants se sont également vu proposer le dosage de la

créatinine en 2019 ainsi qu'une protéinurie urinaire en 2020. La méthodologie de recueil des données dans la cohorte est synthétisée dans l'annexe 7. Le nombre de participants inclus ainsi que les évènements recensés sont présentés dans l'annexe 8.

#### **II.4.1. Dispositions éthiques**

L'ensemble des participants ont reçu une fiche d'informations décrivant les objectifs et le déroulement de l'étude (cf annexe 9). Le consentement écrit de chaque participant a été obtenu avant l'inclusion dans la cohorte TAHES (cf formulaire de consentement à l'annexe 10). Les données des participants ont été anonymisées grâce à un numéro d'identification unique.

Le protocole de la cohorte a été approuvé par le Comité National d'Ethique pour la Recherche en Santé (CNER), pour chacune des années (cf annexe 11). Elle a également le soutien et l'accompagnement des élus locaux et leaders d'opinion. Des séances de restitutions annuelles des résultats de l'étude sont organisées à l'intention des leaders d'opinion et aussi des populations de chaque village.

### **Chapitre III. NOS TRAVAUX**

---

Ce chapitre présente les différents travaux effectués au cours de cette thèse. Elle est divisée en 4 parties. Les trois premières parties correspondent aux 3 études réalisées et la quatrième partie présente le protocole de l'étude interventionnelle élaboré.

- 1) Prévalence de l'AT les facteurs associés ;
- 2) Prévalence de la fonction rénale anormale et les facteurs associés ;
- 3) Recours aux soins des personnes dépistées pour HTA sévère ou autres MCV ;
- 4) Protocole interventionnel évaluant l'impact de la surveillance de la PA à domicile sur le contrôle tensionnel.

### **III.1. Etude 1 : Prévalence asymétrie tensionnelle et facteurs associés**

#### **III.1.1. Présentation du travail**

L'AT est définie par la différence des chiffres tensionnels observée lors de la mesure de PA aux deux bras. De précédentes études ont révélé qu'une différence de PA entre les deux bras est corrélée à un risque plus important de crise cardiaque, d'AVC et de décès notamment chez les hypertendus et les diabétiques. Cette mesure est facile à réaliser en médecine générale et pourrait être un prédicteur de maladie cardiovasculaire face à une évaluation du risque cardiovasculaire (RCV) qui n'est pas systématique. Il faut noter que l'équation d'évaluation du RCV est complexe, discutée et imprécise.

L'épidémiologie de l'AT est très peu connue en population générale d'ASS. La présente étude vise à améliorer les connaissances sur l'épidémiologie descriptive de l'asymétrie tensionnelle dans une population générale africaine.

Notre étude révèle que 19% de notre population d'étude avait une asymétrie tensionnelle systolique  $\geq 10$  mmHg, avec un risque qui augmente avec l'âge, la présence d'une hypertension et du diabète.

#### **III.1.2. Valorisation de l'étude 1**

##### **○ Publication**

- Revue : PLoS ONE
- Impact Factor 2020: 3.240
- Etat : Soumis le 02 Septembre 2021

##### **○ Communication**

- American Heart Association's annual Scientific Sessions 2021, November 13-15, 2021 (accepted for poster presentation).

## **III.2. Etude 2 : Prévalence de la fonction rénale anormale et facteurs associés**

### **III.2.1. Présentation du travail**

La maladie rénale chronique (MRC), constitue un problème majeur de santé publique dans le monde. Son ampleur réelle en Afrique demeure inconnue. Malgré, les progrès réalisés dans l'identification et la prévention de la MRC et le traitement de la phase terminale de la maladie, ces domaines restent un grand défi en ASS à cause du manque cruel des ressources nécessaires.

L'HTA, un facteur de risque prépondérant en Afrique par rapport aux autres régions du monde est un facteur qui est impliqué dans la survenue de la MRC. De part sa nature chronique et son évolution initiale à bas bruit, la maladie rénale est généralement mal soignée, et entraîne chez une partie des patients touchés une sclérose progressive des vaisseaux du rein, aboutissant à une IRC sévère, nécessitant un recours fréquent à la dialyse ou la transplantation rénale.

La présente étude vise à décrire la prévalence de la fonction rénale anormale dans la cohorte TAHES et les facteurs associés. Nous avons retrouvé chez nos participants une prévalence de la fonction rénale anormale de 16,1%. L'HTA, le surpoids ou l'obésité et l'hyperglycémie ou le diabète étaient les facteurs associés à une probabilité plus élevée de présenter une fonction rénale anormale chez nos participants

### **III.2.2. Valorisation de l'étude 2**

#### **○ Publications**

- Revue : BMC Nephrology
- Impact Factor 2020: 2,38
- Etat : Publié le 31 Mars 2021

#### **○ Communication**

- 5ème congrès de la Société Francophone de Néphrologie, Dialyse et Transplantation, e-congrès; 7-8 Octobre 2020.

### **III.3. Recours aux soins des personnes dépistées pour HTA sévère ou autres MCV**

#### **III.3.1. Présentation du travail**

L'HTA, principale FDR des MCV, est une maladie chronique nécessitant un traitement au long cours. Liée à une pression anormalement élevée du sang dans les vaisseaux sanguins, l'HTA peut paraître anodine à la population car elle généralement silencieuse. Elle constitue pourtant, lorsqu'elle n'est pas contrôlée, l'une des principales causes de complications cardiovasculaires, cérébrovasculaires ou neurodégénératives (IDM, AVC, maladie d'Alzheimer...). Sa détection précoce permet de traiter et de gérer de façon optimale les conséquences qui découlent de sa présence.

Dans le cadre des activités de la cohorte TAHES, l'ensemble de la population d'étude s'est vu proposer en 2017 un dépistage de l'HTA et d'autres MCV à travers la réalisation d'une visite médicale incluant la mesure de la PA, la prise de la pression à la cheville, la réalisation d'échographie cardiaque et d'électrocardiogramme. Les personnes présentant des anomalies cliniquement sévères ont reçu des conseils et prescription selon le cas et ont été orienté vers le centre hospitalier département Zou (CHD-Zou) pour poursuivre la prise en charge. La présente étude évalue le recours aux soins chez ces participants un an après la référence.

#### **III.3.2. Valorisation de l'étude 3**

##### **○ Publication**

- Revue : Pan African Medical Journal
- Impact Factor 2020 : 0,287
- Etat : en révision (soumis le 20 Novembre 2020)

##### **○ Communication**

- 1er Congrès Burkinabé de Santé Publique; 19-21 Décembre 2019; Ouagadougou, Burkina Faso.

### III.4. Protocole de l'étude interventionnelle

#### Effet de l'automesure de la PA sur le contrôle des chiffres tensionnels dans une population d'hypertendus soumis au préalable à éducation thérapeutique

##### Résumé

**Contexte** : L'HTA touche de manière disproportionnée les populations des PRFI, où les systèmes de santé sont peu développés. Cette faiblesse des systèmes de santé des PRFI favorise une proportion élevée d'hypertendus non diagnostiqués et non traités comparée aux PRE. En ASS seulement 27% des hypertendus connaissent leur statut, 18% sont sous traitement et seulement 7% ont une HTA contrôlée sous traitement.

**Objectif** : Cette étude vise à évaluer l'efficacité de l'automesure de la PA sur le contrôle des chiffres tensionnels dans une population d'hypertendus soumis au préalable d'une communication pour un changement de comportement (CCC) dans une population rurale au Bénin.

**Méthode** : Il s'agira d'un essai quasi expérimental ici-ailleurs de type cross over à deux temps qui sera réalisé dans la commune d'Agbangnizoun au Bénin. Elle inclura des hypertendus ayant une PAS  $\geq 140$  mmHg et  $< 180$  mmHg, identifiés au cours d'une enquête transversale dans deux villages contigus de la commune d'Agbangnizoun. Préalablement à l'intervention, l'ensemble des participants hypertendus identifiés bénéficieront d'une séance de communication pour un changement de comportement sur les mesures hygiéno-diététiques et l'observance thérapeutique. L'intervention consistera en la réalisation de l'auto mesure de la PA à domicile pendant trois jours par mois durant six mois. Le groupe contrôle ne bénéficiera d'aucune intervention complémentaire. Au terme de six mois, l'intervention sera permutée entre les deux groupes après une période de wash-out d'un mois. Pour montrer une diminution moyenne de la PAS de 5,5 mmHg dans le groupe intervention, de 2 mmHg dans le groupe contrôle, avec un écart type de 11, une erreur alpha de 5% et une puissance de 80%, le nombre de sujets nécessaire est de 156 par groupe. En tenant compte de 20% de perdus de vue, un total de 190 personnes sera inclus dans chaque groupe soit 380 participants au total dans notre étude. Les caractéristiques des participants seront décrites avant et après dans les deux groupes.

La comparaison de la différence de la PAS avant après entre les deux groupes sera réalisée à l'aide du test de Student. A l'issue de cette étude interventionnelle, il est attendu que les participants aient une meilleure connaissance de l'HTA (causes, conséquences, prise en charge). Avec la connaissance de leurs chiffres tensionnels, nous espérons une prise de conscience des participants par rapport à leur état de santé et par conséquent qu'ils améliorent leur mode de vie ainsi que le recours à des professionnels de santé dans l'optique d'un meilleur contrôle de leur HTA.

### III.4.1. Justifications et contexte général

L'HTA est l'un des principaux contributeurs de la charge de morbidité des MCV, des insuffisances rénales et de la survenue de décès prématurés et des incapacités [1,2]. Elle est responsable de 8,4 millions de décès par an, et est la cause directe de 13% des décès au niveau mondial. Elle est à l'origine de 45% des décès dus à un problème cardiovasculaire et de 51% des décès par AVC [3].

Dans le monde en 2015, on estimait à 22% la proportion d'hypertendus chez les adultes âgés de 18 ans et plus [145]. La région africaine présentait la prévalence d'HTA la plus élevée (27%) et la région des amériques la plus basse (18%) [145]. L'HTA touche de manière disproportionnée les populations des PRFI où les systèmes de santé sont peu développés. Cette faiblesse des systèmes de santé des PRFI favorise une proportion élevée d'hypertendus non diagnostiqués et non traités comparée aux PRE [3]. En ASS seulement 27% des hypertendus connaissent leur statut, 18% sont sous traitement et seulement 7% ont une HTA contrôlée sous traitement [146].

La forte prévalence de l'HTA dans les PRFI pourraient s'expliquer par l'évolution mondiale de la surcharge pondérale et de l'obésité [147]. Le vieillissement de la population, la sédentarité et la mauvaise alimentation sont également impliquées dans la hausse de cette prévalence [147]. La sous-médicalisation, l'aspect chronique de la maladie et la pauvreté compliquent sa prise en charge médicale [148]. Or ce sont ces pays qui peuvent le moins se permettre de supporter les conséquences sociales et économiques d'une mauvaise santé.

Méconnue et/ou mal soignée, l'HTA peut causer de graves dommages aux artères du cerveau, du cœur et des reins à l'origine de complications telles que l'AVC, l'IDM ou une crise cardiaque, l'insuffisance cardiaque et l'insuffisance rénale. Ces complications aboutissent chez la majorité des malades à des décès ou à des invalidités précoces [95]. En effet, plus des trois quarts des décès liés aux MCV et 82% des décès précoces avant l'âge de 70 ans surviennent dans des PRFI [149]. Dans les PRFI, de nombreuses personnes ne font pas soigner leur hypertension car cela revient beaucoup trop cher. Mais les ménages dépensent ensuite souvent une part substantielle de leur revenu en frais d'hospitalisation ou pour la prise en charge de complications de l'HTA, y compris les accidents cardiaques et vasculaires cérébraux, et les insuffisances rénales. Les familles

doivent alors faire face à des dépenses de santé catastrophiques, souvent sur le long terme dans le cas de complications de l'hypertension ; ce qui fait plonger des millions de personnes dans la pauvreté [150]. La perte annuelle d'environ US\$ 500 milliards due aux principales maladies non transmissibles (MNT) représente approximativement 4% du produit intérieur brut (PIB) dans les PRFI. Les MCV, y compris l'HTA, représentent près de la moitié de ce coût [151].

La détection précoce, le traitement et l'auto-prise en charge de l'HTA présentent de grands avantages. En effet, le traitement des complications de l'HTA peut nécessiter des interventions coûteuses (pontages coronariens, chirurgie carotidienne, dialyses), qui représente une lourde charge pour le budget des patients et celui des États. La connaissance des chiffres tensionnels favorise une meilleure prise en charge car elle facilite l'observance du traitement, l'adoption de comportements sains. Il a été démontré que l'automesure de la PA à domicile est plus fiable par rapport aux mesures de la PA réalisée au cabinet médical, et entraîne un effet positif sur l'auto prise en charge de la maladie [152,153]. La prise en charge est importante pour tous, mais elle l'est tout particulièrement pour les personnes qui ont un accès limité aux services de santé pour des raisons géographiques, physiques ou économiques.

Les PRE ont commencé à réduire la prévalence de l'HTA dans leur population grâce à des politiques de santé publique énergiques consistant par exemple à limiter la teneur en sel des aliments transformés et à mettre en place des services de diagnostic et de traitement largement accessibles pour s'attaquer à la fois à l'hypertension et à d'autres FDR. D'après une étude réalisée sur la base des données de 12 PRE (Australie, Canada, Finlande, Allemagne, Irlande, Italie, Japon, Nouvelle-Zélande, Corée du Sud, Espagne, Royaume-Uni et États-Unis), dans les années 1980 et au début des années 1990, les taux de traitement des personnes ayant une HTA dans ces pays étaient au maximum de 40% et les taux de contrôle (c'est-à-dire qui avaient atteint une PAS inférieure à 140 mm Hg et une PAD inférieure à 90 mm Hg) étaient inférieurs à 25% dans la plupart de ces pays [154]. Le taux de contrôle s'est amélioré avec le temps, atteignant 60 à 70% dans certains pays et groupes d'âge et de sexe. Tout comme les taux de connaissance et de traitement, cette augmentation s'est surtout produite courant les années 1990 et 2000,

avec une amélioration plus lente depuis lors dans la plupart des pays et des groupes d'âge [154].

La détection précoce et le traitement de l'hypertension et d'autres FDR, ainsi que des politiques de santé publique visant à réduire l'exposition aux FDR comportementaux, ont ainsi contribué à faire baisser progressivement la mortalité par accidents cardiaques et vasculaires cérébraux dans les PRE au cours des trois dernières décennies. En dehors de ces politiques énergiques, il faut noter que la plupart de ces pays disposent d'un système d'assurance maladie universelle publique / privée qui couvrent les offres de soins.

Entre 1980 et 2008, la prévalence de l'HTA a diminué en Europe, en Pacifique Occidental et en Amérique du Nord. En revanche, cette prévalence a augmenté en Afrique ou et Asie du Sud-Est [154–158].

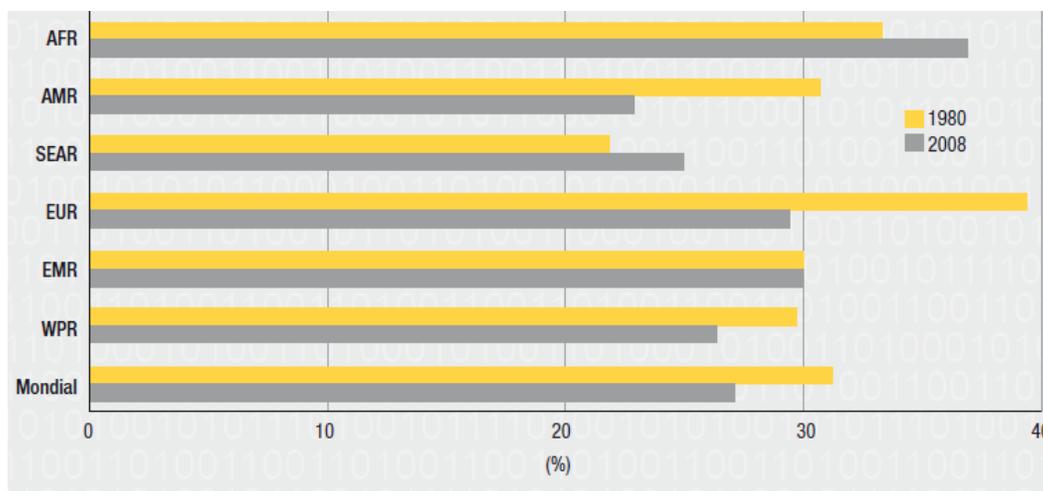


Figure 6 : Pourcentage des adultes de 25 ans et plus souffrant d'hypertension (PAS  $\geq$  140 mmHg / PAD  $\geq$  90mmHg) par région OMS\* en 1980 et 2008.

**Source :** OMS, 2012 [155]

\*AFR : Région Africaine de l'OMS  
Eur : Région Européenne de l'OMS

AMR : Région OMS des Amériques  
EMR : Région OMS de la Méditerranée orientale

SEAR : Région OMS de l'Asie du Sud-Est  
WPR : Région OMS du Pacifique Occidental

L'absence de politique de lutte contre l'HTA dans ces pays, l'absence de recommandations ou la faible application des recommandations existantes, le faible ratio médecin-infirmiers sur patients sont autant de facteurs qui ne favorisent pas le contrôle de l'HTA dans ces pays [121]. Dans certains PRFI, quelques interventions ont été mises

en place par des équipes de recherches pour le contrôle de la PA. Ces interventions allaient de l'éducation à la santé à surveillance à domicile de la PA, la prise en charge économique des frais de santé et l'activité sportive. Ces différentes interventions ont contribué à la baisse et au contrôle de la PA chez les participants [127–133,136,137,159–162]. Le taux de de contrôle de la PA allait de 33% à 72,9% selon l'intervention utilisée. Très peu d'études d'intervention sont réalisées dans des pays d'Afrique francophone. A l'instar des autres PRFI, le Bénin n'échappe pas à la lourde charge de l'HTA. Selon les résultats de l'enquête sur les FDR des MNT utilisant la méthodologie STEPS de l'OMS réalisée au Bénin en 2015, la prévalence de l'HTA était estimée à 25,9% [5]. Sur la base des données de la cohorte cardiovasculaire TAHES, il ressort que 31,8% des 1779 participants à la cohorte âgés de 25 ans et plus enquêtés en 2017, étaient hypertendus [6]. Parmi eux, 165 (29,1%) connaissaient leur statut vis-à-vis de la maladie, 104 (18,4%) étaient sous traitement antihypertenseur et seulement 31 (5,5%) étaient équilibrés sous traitement [6]. Il nous a paru nécessaire de tester des initiatives capables d'améliorer l'auto prise en charge de l'HTA dans cette population dans le but d'éviter ces complications diagnostiquées très tard dans un contexte de faible recours aux soins et de disponibilité de ressources financières.

### **III.4.2. Objectifs et hypothèse d'étude**

#### **III.4.2.1. Objectif principal**

Evaluer l'efficacité de l'automesure sur le contrôle des chiffres tensionnels dans une population d'hypertendus ayant bénéficié au préalable d'une CCC dans une population rurale au Bénin.

#### **III.4.2.2. Objectifs secondaires**

- Evaluer l'adhérence au programme de CCC par les participants
- Evaluer la représentation de l'HTA chez les participants
- Evaluer la persistance à court terme du contrôle tensionnel
- Evaluer la perception des relais communautaires vis-à-vis de l'intervention

### **III.4.2.3. Hypothèse**

Nous faisons l'hypothèse que la connaissance des chiffres tensionnel chez des personnes hypertendues ayant bénéficié de CCC au préalable entrainerait une prise de conscience vis-à-vis de la maladie et améliorerait par conséquent le contrôle tensionnel.

### **III.4.3. Cadre d'étude**

Notre étude sera réalisée dans la commune d'Agbangnizoun. Elle est située à 141km de la capitale économique du Bénin (Cotonou) et compte 53 villages et quartiers de villes répartis dans dix (10) arrondissements dont un (01) urbain, Agbangnizoun Centre et 9 ruraux, Sahè, Tanvè, Kinta, Sinwé, Kpota, Zougoudo, Lissazounmè, Adanhondjigon et Adingnigon. Elle est limitée au Nord et à l'Ouest par la commune d'Abomey, au Sud par le Fleuve Couffo, à l'Est par les Communes de Bohicon et de Zogbodomey. Selon les résultats définitifs du RGPH4, l'effectif total de la population d'Agbangnizoun en 2013 était de 72 549 habitants dont 52,05% du sexe féminin.

En matière de médecine moderne, la commune d'Agbangnizoun connaît un très faible taux de fréquentation des centres de santé, soit 17%. Les infrastructures socio-sanitaires font cruellement défaut et le personnel de santé reste insuffisant. Il existe un centre de santé communal sis au chef-lieu et six (06) centres de santé d'arrondissement. La médecine traditionnelle est le principal recours de la grande majorité de la population. La commune est reconnue comme étant un pôle important d'exercice de la pharmacopée dans le sud et centre du Bénin [143].

L'étude se déroulera précisément dans deux villages contigus de la commune d'Agbangnizoun. Nous choisirons deux villages différents des zones d'interventions de la cohorte TAHES afin d'évaluer l'effet de l'intervention dans un environnement neutre.

### **III.4.4. Méthodes d'étude**

#### **III.4.4.1. Population d'étude**

L'étude sera réalisée chez les personnes ayant une PA élevée (PAE) dans les villages de Sèmè et Avali. Une enquête transversale sur les FDR des MNT selon la méthodologie

STEPS de l'OMS sera réalisée dans ces villages dans le but d'identifier les personnes ayant une PAE ou étant sous antihypertenseur.

Les participants ayant une PAS  $\geq$  140 mmHg et  $<$  180 mmHg seront inclus. Ils doivent être capables de communiquer oralement et sans aide ou disposer d'un aidant pour les assister dans la lecture et le report des chiffres tensionnels.

Les participants ayant une PAS  $\geq$ 180 mmHg et / ou une PAD  $\geq$  110 mmHg seront examinés par un cardiologue de l'équipe puis orientés vers le système de santé conventionnel pour la poursuite des soins. Les sujets qui ne donneront pas leur consentement ne seront pas inclus dans l'étude. Nous excluons également les participants ayant déjà utilisé un tensiomètre pour l'automesure de la PA à domicile. De plus, les participants atteints de maladies graves qui limitent l'activité telles qu'une invalidité, le cancer, une crise cardiaque ou un AVC 6 mois avant, une maladie pulmonaire sévère ou les femmes enceintes seront exclus.

#### **III.4.4.2. Pré intervention**

L'ensemble des participants ayant été identifiés comme ayant une PAE ou sous antihypertenseurs, bénéficieront dans le démarrage de l'intervention proprement dite, d'une séance de CCC sur les mesures hygiéno-diététiques et l'observance thérapeutique. L'information et la sensibilisation des sujets hypertendus sera basée sur des ateliers éducatifs interactifs, stratégie prouvée comme étant la plus efficace en matière de santé communautaire [159]. Nous nous baserons sur un programme d'éducation élaboré dans une étude de faisabilité réalisée en milieu rural au Bangladesh, Pakistan, et Sri Lanka [160]. Le programme contient des informations sur les approches alimentaires pour enrayer l'hypertension (DASH), la perte de poids, la réduction de l'apport en sodium, l'intensité modérée régulière de l'activité physique, l'abandon du tabac, la consommation modérée d'alcool ainsi que l'importance de la prise en charge médicale en cas de PAE. Le programme sera adapté au contexte local et prendra en compte les recommandations de l'OMS pour la prévention de l'HTA. Après adaptation, le programme sera validé par des experts locaux et internationaux. Toutes les informations seront présentées sous formes de dépliants (images de dessins animés), audio et vidéos en langue locale fon.

Une liste de message clé de sensibilisation sera établie et servira de guide pour les discussions lors de la réalisation des ateliers éducatifs.

Les séances d'information et de sensibilisation se dérouleront dans un lieu public à proximité des deux villages. Cinq relais communautaires seront identifiés par village et formé pour conduire ces séances. Après la formation, les relais communautaires disposeront des aptitudes pour conduire des ateliers interactifs.

Comme outils nous disposerons d'un guide de sensibilisation, des modèles de cuillères à sel, de pots à huile, de pot à légume, des verres standards et des dépliants de sensibilisation pour les participants.

### **III.4.4.3. Intervention**

#### **Justification du type et période d'étude**

Il s'agira d'une étude quasi expérimentale ici ailleurs de type « cross over » comparant deux groupes soumis préalablement à des séances de CCC :

- Groupe intervention : éducation à l'automesure tensionnel + mise à disposition de tensiomètre électronique
- Groupe contrôle : aucune intervention complémentaire

Etant donné qu'il s'agit d'un essai croisé, l'intervention se déroulera pendant 6 mois avec une permutation des groupes pendant les six mois suivants avec une période de wash-out d'un mois. Ce type d'étude a été choisi au détriment d'un essai contrôlé randomisé pour éviter la contamination entre les groupes qu'engendrera une randomisation au sein d'un même village. L'intervention se déroulera sur une période de treize mois avec une évaluation à six et à treize mois.

#### **Contenu de l'Intervention**

L'intervention consistera en la mise à disposition d'un tensiomètre électronique (OMRON M7), à l'ensemble des participants du groupe intervention. Les participants seront formés au protocole d'automesure de la PA ainsi qu'au fonctionnement de l'appareil d'automesure. La formation à l'automesure abordera six thématiques de bases [163] (cf annexe 12). Une fiche présentant les différentes étapes d'automesure sera élaborée avec des images qui permettront de comprendre facilement l'utilisation. Ce document servira

de support pour les participants. Les participants seront invités à mesurer et enregistrer la PA une fois par mois pendant trois jours. Les tensiomètres seront mis à disposition des participants par des relais communautaires la veille du démarrage. La mesure de la PA doit être réalisée deux fois par jour, tous les matins (après avoir uriné, avant le petit-déjeuner et avant l'ingestion de médicaments), et tous les soirs (avant ingestion de médicaments et avant d'aller dormir). Trois mesures doivent être prises à chaque séance et aux deux bras à 3 minutes d'intervalle.

A l'issue des trois jours, les relais communautaires passeront au domicile des participants pour la récupération des appareils de mesure. Au bout de 6 mois l'intervention sera permutée entre les deux groupes

### **Choix de l'appareil de mesure**

L'appareil de mesure qui sera utilisé dans cette étude est l'auto-tensiomètre OMRON M7 Intelli IT. Il s'agit d'un tensiomètre brassard compact entièrement automatique, qui fonctionne sur le principe de la mesure oscillométrique. Plusieurs arguments justifiaient ce choix.

Premièrement, cet appareil est homologué par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) [164] et validé cliniquement selon l'International Protocol de la société Européenne de l'Hypertension et selon les critères du British Hypertension Society (BHS) pour un usage professionnel et à domicile [165,166]. Deuxièmement ce tensiomètre est doté d'une mémoire qui enregistre les valeurs obtenues lors des mesures tensionnelles ainsi que l'heure des prises, permettant ainsi de contrôler les valeurs retranscrites et donc de disposer de valeurs fiables. Il est doté de l'application pour smartphone Omron Connect et permet de se connecter à un mobile. Les données peuvent ainsi être envoyées sur le mobile et exportées à tout moment. Enfin, il dispose également de deux signaux lumineux qui indiquent le niveau de la tension artérielle. Le vert s'allume quand c'est normal et le rouge quand c'est élevé. L'Omron M7 étant équipé d'un brassard Intelli Wrap avec fiabilité à 360°, la fiabilité des mesures quelle que soit la position du brassard autour de la partie supérieure du bras est assurée. Enfin, sa simplicité d'usage le rend facilement utilisable par l'ensemble de la population.



Figure 7 : Appareil d'automesure tensionnel OMRON M7

Source : [https://www.omron-healthcare.fr/fr/tensiometres/m7\\_intelli\\_it\\_2.html](https://www.omron-healthcare.fr/fr/tensiometres/m7_intelli_it_2.html)

### Equipe d'intervention

Pour mener à bien cette étude, plusieurs profils d'acteurs seront mobilisés.

- **Assistant de recherche** : il sera chargé de coordonner les différentes activités sur le terrain de l'étape des démarches administratives en passant par la formation des relais communautaire, la formation des participants ainsi que le suivi du déroulement de l'intervention.
- **Techniciens en épidémiologie** : ils seront mobilisés dans le cadre de l'étude transversale qui sera réalisé dans l'ensemble des villages hors village TAHES pour l'identification des hypertendus à inclure dans l'intervention.
- **Relais communautaire** : cinq relais communautaires seront identifiés dans chaque village. Ces relais communautaires seront formés pendant deux jours sur l'éducation sanitaire et les étapes de réalisation de l'automesure (allant de la préparation de l'appareil à la compréhension des chiffres tensionnels) par un agent de santé de la zone d'étude sous la supervision d'un cardiologue de l'équipe et de l'assistant de recherche. Ils seront impliqués dès le démarrage de l'intervention à travers la mobilisation des participants. Les séances d'éducation et de formation à l'automesure de la PA seront conduites par les relais communautaires.
- **Médecin et cardiologue** : ils seront sollicités ponctuellement au cours des séances de formation des relais communautaires et des séances de sensibilisation.

## Outils

Comme outils nous disposerons :

- D'une fiche présentant les différentes étapes de prise des mesures tensionnelles
- Un flyer informatif pour l'éducation sanitaire
- Du relevé d'automesure de la tension artérielle (cf. annexe 13)
- Des tensiomètres OMRON M7

## Méthode et technique d'échantillonnage

Pour montrer une diminution moyenne de la PAS de 5,5 mmHg dans le groupe intervention de 2 mmHg dans le groupe contrôle avec un écart type de 11 [152], une erreur alpha de 5% et une puissance de 80%, le nombre de sujets nécessaire est de 156 par groupe. Pour tenir compte du taux de perdu de vue au cours du suivi, la taille d'échantillon sera majorée de 20%. Ainsi, un total de 190 personnes sera inclus dans le groupe intervention et 190 dans le groupe contrôle soit un total de 374 participants au total dans notre étude.

Les personnes hypertendues de ces deux villages remplissant les critères d'inclusion seront sélectionnées de manière aléatoire en utilisant un numéro de séquence aléatoire généré par un ordinateur.

## Déroulement de l'intervention

### ○ Formation des participants

Dix neuf sous-groupes de 10 personnes seront constitués pour la réalisation des séances de formation à l'automesure de la PA. Dix relais communautaires seront mobilisés pour conduire ces ateliers. Les ateliers seront conduits par deux relais communautaires à la fois. Chaque binome de relais communautaire se verra affecté 4 sous-groupes. Un recensement des participants souhaitant se faire aider par un parent ou un proche lors de la réalisation de l'automesure sera effectué. Ces aidants seront conviés aux ateliers. Les participants souhaitant se servir d'un aidant seront mis dans des sous-groupes séparés. Lors de ces ateliers, les relais communautaires seront appuyés par un assistant de recherche et un médecin / cardiologue recruté à cet effet.

### ○ **Pré-test de l'outil**

Les participants disposeront de trois jours d'application avant le lancement de l'intervention proprement dite. Ceci permettra de s'assurer de la bonne maîtrise du protocole de prise de mesure et également de la transcription des données. Les relais communautaires appuyés par l'assistant de recherche passeront au domicile de chacun des participants du groupe auto mesure pour s'assurer de la maîtrise du protocole d'automesure avant le démarrage de l'intervention proprement dite.

### ○ **Déroulement de l'intervention proprement dite**

- L'automesure sera réalisée par les participants de manière différée du fait du nombre de tensiomètre disponible.
- L'automesure démarrera le premier jour de chaque mois et ceci pendant six mois.
- Un planning de réalisation de l'automesure sera élaboré. Les tensiomètres seront mis à disposition par les relais communautaires la veille du démarrage et seront récupérés au bout des trois jours.
- Les participants réaliseront les mesures pendant trois jours
- Les relais communautaires sous la supervision l'assistant de recherche passeront au domicile des participants le quatrième jour pour récupérer l'appareil de mesure, vérifier les chiffres transcrits, ainsi que pour l'interprétation des chiffres tensionnels.
- A l'issue des six mois une période de wash-out d'un mois sera observé durant lequel une évaluation des groupes sera réalisée.
- L'intervention sera permutée entre les deux groupes pour une période de six mois

### **Faisabilité de l'automesure**

La faisabilité de l'automesure a été testée précédemment dans les villages de Tanvè et Dékanmè, des populations comparables à celle au sein de laquelle l'intervention sera réalisée. Des tensiomètres électroniques de marques OMRON M3 ont été mis à disposition de 10 personnes résidant dans ces villages. Neuf d'entre eux avaient réalisé la mesure eux même et une personne avait eu recours à un aidant. Les participants ou leur aidant selon le cas ont été formé à la prise de la mesure et au report sur des supports

que nous avons élaborés. La mesure de la pression artérielle a été réalisée pendant trois jours, le matin à 8h et le soir à 20h. Lors de chaque prise, il était demandé que la mesure soit réalisée trois fois de suite (3 minutes de repos après chaque mesure) aux deux bras. Seulement deux personnes n'ont pu réaliser les mesures pendant les trois jours pour des raisons liées à leur profession. La principale difficulté rencontrée était liée à l'épuisement rapide des piles. Toutefois, le modèle de tensiomètre utilisé enregistre les mesures lors de l'échange des piles.

### **Evaluation**

Avant le démarrage de l'automesure de la PA, à 6 mois et 13 mois, un questionnaire standardisé sera administré aux participants des deux groupes. Ce questionnaire inclura des informations sur les caractéristiques sociodémographiques, paramètres anthropométriques et biologiques, données médicales – antécédents médicaux – et habitudes de vie ; parmi elles :

- L'état civil, le niveau d'éducation, la consommation d'alcool et de tabac, l'activité physique
- Les antécédents médicaux, notamment les antécédents cardiovasculaires (HTA traitée, infarctus du myocarde, AVC)
- La liste des médicaments consommés actuellement ou dans le mois précédent l'entretien avec l'enquêteur. Les médicaments seront identifiés à partir de leurs emballages
- Les habitudes alimentaires (consommation de sel en particulier)
- Trois mesures de la PA avec le tensiomètre électronique validé OMRON M7
- Des mesures anthropométriques: poids, taille, tour de taille, tour de hanche
- Un prélèvement sanguin capillaire avec dosage de différents paramètres biologiques : glycémie, cholestérol total, HDL et LDL cholestérol, créatinine
- Protéinurie et natriurèse à l'aide de bandelette urinaire

La représentation des désordres causés par l'HTA ainsi que la compréhension du caractère chronique de la maladie et ses causes seront évalué chez l'ensemble des participants avant le démarrage de l'automesure, à T6 et à T13 à l'aide de la version brève

du questionnaire de perception de la maladie (cf annexe 14) [167]. Il s'agit d'un questionnaire de 9 items mesurée sur une échelle de 0 à 10. Le score total de perception de la maladie sera calculé par score inversé. Le score total maximum est de 90 et le score total minimum est de 0. Un score plus élevé reflète une vision plus menaçante de la maladie, tandis qu'un score inférieur reflète une perception bénigne de la maladie ou une vision bénigne de la maladie [168].

### **Critères de jugement**

Le critère de jugement principal est la différence moyenne de la PAS avant-après entre le groupe intervention et le groupe contrôle. Cette PA sera mesurée telle que recommandé par le manuel STEPS de l'OMS au domicile des participants lors des enquêtes pré et post intervention.

Les critères de jugements secondaires sont :

- la différence moyenne de la PAD avant / après entre le groupe intervention et le groupe contrôle,
- le pourcentage de participants ayant une PA contrôlée (<140/90 mm Hg) après l'intervention entre le groupe intervention et le groupe contrôle,
- le pourcentage de participants sous traitement avant / après entre le groupe intervention et le groupe contrôle
- La variation du score de perception de l'HTA avant après l'intervention entre le groupe intervention et le groupe contrôle
- le taux de variation de la natriurèse avant / après entre le groupe intervention et le groupe contrôle,
- le taux de réalisation de l'automesure,
- le taux de satisfaction des participants et des agents sanitaires
- le taux de persistance sur le long terme du contrôle.

### **Analyse des données**

Les données seront analysées à partir du logiciel Rstudio Version 1.2.5001. Les caractéristiques des participants seront comparées entre les deux groupes. Les paramètres de tendances centrales et de dispersions des variables quantitatives seront

exprimés et la proportion pour les variables qualitatives. La comparaison de la différence de la PAS avant après entre les deux groupes sera réalisée à l'aide du test de Student. La comparaison des proportions entre les deux groupes (intervention et contrôle) sera réalisée à l'aide du test de chi 2. Nous admettrons qu'il existe une association statistiquement significative entre deux variables pour toute probabilité inférieure à 0,05.

### **Considération éthique**

Le protocole de cette étude sera soumis au comité national d'éthique pour la recherche en santé du Bénin. Les autorisations nécessaires seront obtenues pour la réalisation de l'enquête et des interventions. Le consentement des participants à l'étude sera recueilli.

### **Résultats attendus**

A l'issue de cette étude interventionnelle, il est attendu que les participants aient une meilleure connaissance de l'HTA (causes, conséquences, prise en charge). Avec la connaissance de leurs chiffres tensionnels, nous espérons une prise de conscience des participants par rapport à leur état de santé et par conséquent qu'ils améliorent leur mode de vie ainsi que le recours à des professionnels de santé dans l'optique d'un meilleur contrôle de leur HTA.

## Chronogramme

L'étude s'étalera sur une période de 25 mois allant de la phase de préparation à la phase de mise en œuvre, d'évaluation et d'analyse des données.

<b>Activités</b>	<b>Délai Mois (M)</b>
Préparation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboration dépliant pour éducation thérapeutique</li> <li>- Adaptation outil de collecte / outil de sensibilisation</li> <li>- Elaboration des documents éthiques</li> <li>- Préparation soumission comité CNEERS</li> </ul>	M1
Soumission comité d'éthique	M2 -M3
Rencontre avec les autorités locales/sanitaires, informations sur l'enquête	M4
Enquête transversale dans les deux villages pour identification des sujets hypertendus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recrutement des enquêteurs / Formation/Prétest</li> <li>- Collecte des données</li> </ul>	M5
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recrutement des relais et assistants de recherche</li> <li>- Formation</li> </ul>	M6
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pré intervention : Réalisation des séances d'éducation pour un CCC</li> </ul>	M7
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ateliers éducatif interactifs sur l'automesure groupe intervention 1</li> <li>- Organisation rattrapage pour les absents</li> <li>- Validation pré-test automesure</li> <li>- Démarrage et suivi auto mesure</li> </ul>	M8-M14
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluation et période de wash-out</li> <li>- Permutation des groupes</li> <li>- Ateliers éducatif interactifs sur l'automesure groupe intervention 2</li> <li>- Organisation rattrapage pour les absents</li> <li>- Validation pré-test automesure</li> <li>- Démarrage et suivi auto mesure groupe intervention 2</li> <li>- Evaluation finale</li> </ul>	M15-M21
Analyse des données et valorisation	M21-M25

## Budget

Nature des dépenses	Quantité	Coût unitaire	Quantité*Unité	Montant global (Euros)
Comité d'éthique				1000
<b>Matériels</b>				
Confection outils de sensibilisation				500
Tensiomètre OMRON M7	50	70	50*70	3500
Matériel de bureau (imprimantes, encre, multiprises, papier rame, piles...etc.)		Forfait		2000
Carburant pour déplacement				500
<b>Sous total 1</b>				<b>7 500</b>
<b>Intervention</b>				
Enquête transversal site 1 et 2	-	-	-	20000
Assistants de recherche	1	200	1*200*15 mois	3000
Cardiologue	1	80	1*80*30j	2400
Agents de santé CSA	2	30	2*30*30j	1200
Relais communautaire	10	20	10*20*6 mois	1800
Evaluation intervention ( pré et post intervention, et à six mois)	-	-	-	<b>12000</b>
<b>Sous total 2</b>				<b>40 400</b>
<b>Analyse des données</b>				
Statisticien	1	100	1*100*30	3000
<b>Sous-total 3</b>				<b>3000</b>
<b>Fonctionnement</b>				
Reunions investigateurs	3			3000
Déplacement				3000
Valorisation des données	4			3000
Restitution résultats population				2000
<b>Sous-total 4</b>				<b>11 000</b>
<b>TOTAL (1000 euros+1+2+3+4)</b>				<b>61 900</b>

**Montant du budget : Soixante et un mille neuf cent euros**

## Chapitre IV. SYNTHÈSE ET DISCUSSION GÉNÉRALE

---

Les troubles tensionnels dont l'HTA et l'AT contribuent à la lourde charge de morbidité et de mortalité liées aux MCV. Les données sur l'épidémiologie de ces maladies, ainsi que sur le recours aux soins en population générale dans les pays de l'ASS dont le Bénin restent, insuffisantes. Notre thèse contribue donc à améliorer les connaissances sur ces FDR en décrivant leur épidémiologie et en explorant le recours aux soins chez les personnes souffrant de l'HTA ou d'autres MCV ainsi que l'amélioration de leur prise en charge.

### IV.1. Prévalence de l'asymétrie tensionnelle et les facteurs associés

La première étude de notre thèse a été consacrée à l'estimation de la prévalence de l'AT et l'identification des facteurs associés. Dans cette étude, un participant sur cinq avaient une AT systolique  $\geq 10$  mmHg. A notre connaissance, aucune étude précédente sur la prévalence de l'AT dans une population générale d'ASS n'a été réalisée pour servir de comparaison. Toutefois, la prévalence retrouvée dans notre étude reste élevée par rapport à celle rapportée en population générale par plusieurs études conduites en Asie et dans des pays occidentaux [105,169]. Les données de la littérature révèlent une prévalence de l'AT systolique allant de 5% à 39 % dans les pays développés et ceux en développement [11,170,171]. D'après une méta analyse réalisée par Clark et al., la prévalence de l'AT systolique  $\geq 10$  mmHg était estimée à 3,6 % pour une population adulte générale.

Bien que la prévalence de l'AT systolique retrouvée dans notre étude soit élevée, ce résultat doit être interprété avec prudence à cause du protocole de mesure séquentiel de la PA utilisé. En effet, Clark et al. dans leurs revues systématiques ont rapporté que la prévalence de l'AT retrouvée par la méthode de mesure séquentielle de la PA, est trois fois supérieure à celle retrouvée en adoptant la méthode de mesure simultanée de la PA [105,171].

La forte proportion de participants souffrant d'hypertension et de diabète peut également expliquer la prévalence élevée de l'AT systolique observée dans notre étude. La probabilité d'avoir une AT systolique était significativement plus élevée chez les

hypertendus et diabétique par rapport à ceux qui n'avaient pas ces maladies dans l'étude. Ce résultat contraste avec ceux obtenus dans des études précédentes [8,11].

La prévalence de l'AT varie selon le seuil de différence entre les deux bras fixés. Alors que l'institut national pour la santé et l'excellence des soins (NICE) du Royaume-Uni stipule dans ces lignes directrices qu'un seuil d'asymétrie > 15 mmHg est associé à des troubles cardiovasculaires, plusieurs études ont retrouvé un risque élevé de décès dû à des MCV et des décès toutes causes confondues à partir du seuil  $\geq 5$  mmHg [107,172,173]. Près de la moitié des participants de notre étude avaient une AT systolique  $\geq 5$  mmHg.

Dans notre étude, la répartition de l'asymétrie était importante dans toutes les tranches d'âge avec un pic chez les femmes dans la tranche d'âge de 55 à 64 ans et chez les hommes dans la tranche d'âge de 45 à 54 ans. La probabilité d'avoir une asymétrie augmentait chez les participants de notre étude à chaque augmentation de 10 ans d'âge. De précédentes études ont rapporté une association entre l'AT systolique et l'âge [8,171,174]. Ce résultat suggère l'importance de dépister l'AT par une mesure de la PA aux deux bras chez tout le monde indépendamment de leur âge.

Nos résultats démontrent que l'AT est un problème fréquent qui mérite d'être recherché dans la pratique clinique quotidienne. D'après la littérature, une différence de la PAS d'au moins 10 mmHg entre les bras a été associée à une augmentation de la mortalité spécifique aux MCV ainsi qu'à la mortalité toutes causes confondues [9,172]. La possibilité d'obtenir une PA plus élevée dans l'un ou l'autre bras, justifie donc la recommandation de mesurer la PA aux deux bras lors des visites initiales, et la mesure ultérieure de la PA au bras ayant la valeur la plus élevée. Pourtant, cette directive n'est pas systématiquement suivie dans de nombreux établissements de soins primaires des PRFI [100,175]. En effet, l'étude réalisée au Bénin en 2011 par Houenassi et al., avait révélé qu'un médecin sur trois ne pouvait pas décrire les conditions de mesure de la PA [175]. D'autres part, des études conduites au Nigéria ont rapporté que les mesures de la PA lors des premières visites à la clinique dans les établissements de soins primaires nigériens sont prises à un seul bras [100]. La non réalisation de la mesure de la PA aux deux bras peut conduire à un sous-diagnostic de l'hypertension ou un sous-traitement des patients hypertendus notamment lorsque seul le bras avec la pression la plus faible est

utilisé pour la mesure de la TA [100]. La sensibilisation des soignants à l'application de cette bonne pratique devrait améliorer la prise en charge des patients.

L'association de l'AT systolique à l'HTA et/ou au diabète rend la mesure bilatérale de la PA au bras dans ces groupes de patients appropriée pour éviter un sous-traitement. En outre, l'identification de l'AT chez les patients devrait déclencher la prise en compte des maladies cardiovasculaires qui peuvent nécessiter un dépistage et des investigations supplémentaires. L'AT pourrait servir de prédicteur en soins primaires pour identifier les patients qui pourraient bénéficier d'un dépistage plus poussé des MCV.

#### **IV.2. Fonction rénale anormale et facteurs associés**

La fonction rénale était altérée chez 16,1% des participants de notre étude sur la base de l'équation MDRD et chez 14,1% des participants à partir de l'équation CKD Epi « Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration ». Ces résultats concordent avec les données mondiales de la prévalence de l'IRC qui varient de 8 à 16% [176], et confirme que l'IRC n'est plus une réalité limitée aux populations en milieu urbain mais aussi de celles résidant en milieu rural. Une revue systématique sur l'épidémiologie de l'IRC en ASS réalisée par Stanifer et al en 2014, a retrouvé une prévalence de l'IRC quasiment identique à la nôtre en milieu rural (16,5%) [177]. Nos résultats confirment l'ampleur des MNT en ASS et montrent qu'elles sont omniprésentes tant en milieu urbain qu'en milieu rural.

Les résultats de notre étude nécessitent une attention particulière, car, il semble probable que ces personnes évolueront vers des stades plus avancés, vu les recours aux soins limités dans notre population d'étude.

La présence d'une HTA, d'un IMC élevé, d'une hyperglycémie ou d'un diabète étaient associés à un risque plus élevé d'altération de la fonction rénale. Les facteurs associés à fonction rénale anormale rapportés dans notre étude sont similaires à ceux rapportés dans les études précédentes [178–180].

L'âge médian des personnes présentant une altération de la fonction rénale dans notre étude était de 52 ans. Ce résultat contraste avec une étude réalisée au Congo par Sumaili

et al. en 2009 qui avait retrouvé un âge médian de 47 ans chez les patients atteints d'IRC [181]. A l'inverse, une étude réalisée en France en 2008 avaient retrouvé une incidence de l'IRC à 12,6% dans la tranche d'âge de 40 à 60 ans; incidence atteignait 39,4% au-delà de 60 ans [182]. Un âge médian de 68 ans avait été retrouvé chez les participants insuffisants rénaux chroniques dans l'étude EPIRAN qui s'étaient intéressés à l'épidémiologie de l'IRC à Nancy en France [183]. Le faible âge médian observé dans les populations africaines pourrait être le reflet de la survenue précoce de la maladie ou de la mauvaise prise en charge.

Dans notre étude, les participants ayant une hypertension, une hyperglycémie ou un diabète avaient une probabilité deux fois plus élevée d'avoir une altération de la fonction rénale. Ceci pourrait s'expliquer par les faibles taux de traitement et contrôle de l'HTA et du diabète qui laissent apparaître diverses complications. En effet, dans ce système de santé étudié, la majorité des patients hypertendus et /ou diabétiques n'atteignaient pas les cibles thérapeutiques recommandées (78% non contrôlés) [184]. De plus, au Bénin, d'après les données de la cohorte TAHES sur laquelle a porté notre thèse, moins de la moitié (42%) des hypertendus se connaissaient leurs statuts et seulement 46,3% d'entre eux étaient sous traitement [98].

En absence de prise en charge précoce, l'IRC évolue vers le stade terminal nécessitant un traitement de suppléance. Malgré le progrès de la médecine, la dialyse n'est pas encore une pratique courante dans les pays d'ASS [184]. Même en cas de faisabilité le coût énorme de la dialyse entraîne son inaccessibilité chez la majorité des patients de ces pays. Par exemple, une étude réalisée au Nigéria par Ojeh-Oziegbe et al avait révélé que le coût moyen de la dialyse par mois, y compris les examens et les prescriptions de médicaments et la dialyse proprement dite, était estimé à 712 USD pour le 1er mois pour une dialyse deux fois par semaine et de 870 USD pour le premier mois pour une dialyse 3 fois par semaine [185]. Le coût annuel était de 4593 USD pour une dialyse deux fois par semaine et de 6709 USD pour une dialyse trois fois par semaine. Les auteurs précisait que le salaire annuel moyen des fonctionnaires de l'État variait de 525 USD à 4778 USD [185]. Cet état de choses entraîne une mauvaise prise en charge de cette

maladie en ASS entraînant une mortalité hospitalière variant de 27,8% à 50% selon les études [184].

Face à ces différentes observations, il paraît clair que la prévention primaire incluant la sensibilisation, le dépistage et le traitement de tous les FDR associés au développement de la maladie rénale comme l'HTA et le diabète doit être renforcé. Des plaidoyers doivent être réalisés à l'endroit des autorités sanitaires et politiques afin d'améliorer l'offre de soins en matière de prévention secondaire et tertiaire. Ceci inclut la disponibilité, l'accessibilité financière des moyens thérapeutiques qui permettront de ralentir la progression vers le stade terminal ainsi que la dialyse et la pratique de la transplantation une fois le stade terminal atteint. Il faut noter que ces deux dernières thérapies sont rarement disponibles et accessibles dans les pays d'ASS.

#### **IV.3. Recours aux soins des personnes souffrant d'HTA sévère et autre MCV**

Notre étude sur le recours aux soins réalisée dans une population rurale assez pauvre d'un pays d'ASS, montre que seulement un dixième des personnes pour lesquelles il avait été conseillé de se faire soigner lors du dépistage d'une HTA sévère ou d'autres MCV ont effectivement fréquenté les services de santé au cours des 12 mois suivants. De plus, parmi les personnes qui ont consulté, aucun n'était plus suivi après 12 mois. Cette étude a ainsi révélé un mauvais comportement en matière de recherche de soins de santé avec un très faible niveau d'observance à long terme.

Ce faible taux de recours aux soins est en accord avec la littérature et donne une idée sur le recours aux services de santé lors du dépistage de MCV et du niveau d'observance du traitement à long terme dans un milieu rural en ASS [120,186,187]. Il est nécessaire d'agir à l'endroit des populations car la non-observance et le recours tardif aux soins entraîne des dépenses importantes concernant la gestion des complications voire des décès précoces. En effet, une méta analyse réalisée sur le recours aux soins chez les patients ayant fait un AVC en ASS révèle que la durée du séjour à l'hôpital variait entre 6 et 81 jours [188]. Ces longues périodes d'hospitalisation pourraient entraîner la perte de l'emploi. De même, une étude réalisée au Bénin a estimé la dépense totale imputable aux AVC pendant la période d'hospitalisation de 69 USD à 1970 USD avec une moyenne de

568 USD (soit 8 fois le salaire minimum interprofessionnel garanti au Bénin). Cette étude met également en exergue l'impact de cette maladie sur les accompagnants. En effet, tous les patients avaient un accompagnant principal. Le coût du temps passé par les accompagnants variait de 27 USD à 269 USD avec une moyenne de 78 USD [189].

Le faible niveau d'éducation, le revenu mensuel bas, la non compréhension de l'intérêt de la référence et la profession sont les facteurs associés au faible niveau d'observance dans notre étude. Ces facteurs ont également été retrouvés dans de précédentes études. Bovet et al. dans leur étude réalisée en Tanzanie ont révélé que l'utilisation des services était négativement associée à la résidence rurale et à un mauvais statut socio-économique [188]. L'absence de symptômes et le faible niveau d'instruction sont également des raisons invoquées pour ne pas recourir aux services de santé [120].

Les résultats de notre étude suggèrent un faible recours aux services de santé pour la prise en charge de l'hypertension et d'autres MCV. La faible observance du traitement à long terme limite fortement l'impact d'une stratégie de dépistage et de traitement centrée sur le patient dans une population à faible revenu. Les facteurs associés identifiés dans notre étude se dégagent comme des pistes d'amélioration à inclure dans des études interventionnelles ciblant l'ensemble de la population et particulièrement celle des milieux ruraux pour la prévention primaire des maladies non transmissibles. La télémédecine ou des missions médicales périodiques pourraient aider à une meilleure prise en charge des MCV dans cette population.

#### **IV.4. Etude interventionnelle**

D'après nos résultats, environ 33% des participants à la cohorte TAHES ont une PAE ou une HTA et environ 5% une hyperglycémie ou du diabète. Moins de la moitié des hypertendus de la cohorte étaient sous traitement [98]. De plus, nous avons retrouvé un risque élevé de la fonction rénale anormale et d'asymétrie tensionnelle chez les personnes hypertendues et diabétiques. Le taux de recours aux soins dans cette population était également très faible. Ce faible taux était associé à des faibles niveaux d'éducation, au niveau socio économique, à la compréhension de l'importance d'une prise en charge et au caractère asymptomatique de ces FDR.

Pour améliorer la prise de conscience vis-à-vis de leur maladie et par conséquent l'accès aux soins chez les hypertendus de notre cohorte, nous avons proposé un modèle d'intervention axé sur l'éducation pour un CCC des personnes accompagnées de la réalisation de l'automesure de la PA à domicile. Cette intervention sera réalisée et évaluée dans deux villages contigus de la commune d'Agbangnizoun.

L'éducation pour un CCC comprendra un paquet d'activité énuméré ci-dessous :

- Education sur la représentation de l'HTA et des MNT en général (caractère chronique et longtemps asymptomatique, importance de l'observance sur le long terme)
- Education sur l'importance des mesures hygiéno diététiques alimentation équilibrée (consommation de FEL, de moins de sel, de moins de matières grasse...), la pratique d'une activité physique, l'arrêt de la consommation de tabac et d'alcool ...

Concernant l'automesure de la PA, des appareils de mesure automatique seront mis à disposition des participants pour une réalisation pendant trois jours chaque mois sur une durée de six mois.

L'éducation de ces populations sur les maladies chroniques est d'une importance capitale car le déroulement de celles-ci diffère complètement des maladies infectieuses / transmissibles auxquelles ces populations étaient habituées. Par ailleurs, des précédentes études réalisées essentiellement dans les PRE ont révélé que l'automesure de la PA à domicile entraîne une meilleure compliance vis-à-vis du traitement et une meilleure observance [152,153]. Alors que ces méthodes ont été associées à un meilleur contrôle de l'HTA, les données sont rares dans les pays d'ASS en particulier en milieu rural. Les résultats de cette intervention permettront d'évaluer l'importance de l'automesure de la PA à domicile parmi les stratégies prometteuses pour réduire l'HTA dans les PRFI.

#### **IV.5. Limites et forces des travaux réalisés**

Les études de notre thèse ont été réalisées sur la base des données recueillies dans le cadre de la cohorte TAHES. Cependant, elles avaient toutes un schéma transversal. Ce type d'étude limite l'interprétation des résultats retrouvés. En effet, il ne nous est pas possible de confirmer un éventuel lien de causalité entre les différents facteurs associés aux troubles tensionnels ou à l'altération de la fonction rénale.

Toutefois, Les différents travaux de cette thèse ont été menés à partir des données originales de la cohorte TAHES. Ces données ont été recueillies par des professionnels formés et expérimentés (épidémiologistes, médecins etc.). Aussi, les outils de recueil étaient standardisés et adaptés au contexte [144]. Ces points positifs permettent d'avoir des données de bonnes qualités scientifiques malgré les difficultés fréquemment rencontrées dans les pays d'ASS. Comme mentionné dans les chapitres précédents la cohorte TAHES se déroule en population générale avec un recrutement exhaustif de tous les adultes ce qui nous permet d'avoir un nombre assez important de participant. Ceci confère aux résultats de nos études, une bonne puissance. De plus, nos études ont également permis d'alimenter la littérature africaine sur des éléments d'épidémiologie descriptives et analytiques sur les troubles tensionnelle et leurs conséquences. Enfin, nous avons dégagé des pistes d'amélioration de la prise en charge dans ces populations.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

---

Nos travaux se sont intéressés à l'importance des troubles tensionnels, leurs retentissements et leurs prises en charge dans une population rurale d'ASS. Ces travaux ont été conduites sur les données de la cohorte cardiovasculaire TAHES mis en place au Bénin depuis 2015.

Nous avons retrouvé une prévalence de l'asymétrie tensionnelle de 19% ; nettement supérieure aux résultats observés en population générale dans les pays occidentaux. Cette prévalence augmentait avec l'âge, la présence de l'HTA et du diabète.

La prévalence de la fonction rénale anormale a été estimée à 16%. Elle était associée à la présence d'une HTA, d'un surpoids ou d'une obésité et d'une hyperglycémie ou d'un diabète.

Le taux de recours aux soins était faible chez les participants à la cohorte référés pour HTA sévère et autres MCV vers le système de santé conventionnel. Ce faible taux était significativement associé au niveau d'éducation, au revenu mensuel, à la profession et à la compréhension de la référence.

Cette thèse dégage de nombreuses questions et problématiques ouvrant ainsi à diverses perspectives.

Les MCV et en particulier l'HTA présentent une prévalence élevée en population générale rurale d'ASS. Elles sont mal dépistées et rarement prises en charge. Les liens entre l'altération de la fonction rénale et la présence d'une HTA ou d'un désordre glycémique sont inquiétants. Le recours aux soins est médiocre. Ces données suggèrent la nécessité :

- De développer des programmes de dépistage en particulier de l'HTA ;
- De développer des modèles d'éducation thérapeutique adaptés à ces populations en vue de prévenir la survenue des complications et optimiser le recours aux soins ;
- D'analyser l'accessibilité aux médicaments et aux soins ;

- De développer la formation des intervenants en santé (agents sanitaires, infirmiers, praticiens) au dépistage, à la prévention et à la prise en charge des sujets avec des MNT en particulier l'HTA.

En dernier lieu, les différentes études de cette thèse confirment l'intérêt de la mise en place d'une intervention de santé publique pour améliorer le contrôle de l'HTA dans notre population. La mise en œuvre du protocole interventionnel élaboré dans notre étude reste donc la principale perspective de notre thèse.

## Références bibliographiques

---

1. Gourgari E, Dabelea D, Rother K. Modifiable Risk Factors for Cardiovascular Disease in Children with Type 1 Diabetes: Can Early Intervention Prevent Future Cardiovascular Events? *Curr Diab Rep*. 2017 Nov 3;17(12):134.
2. Ruan Y, Guo Y, Zheng Y, Huang Z, Sun S, Kowal P, Shi Y, Wu F. Cardiovascular disease (CVD) and associated risk factors among older adults in six low-and middle-income countries: results from SAGE Wave 1. *BMC Public Health*. 2018 Jun 20;18(1):778.
3. WHO EMRO. Control your pressure, control your life [Internet]. 2013 [cited 2018 Nov 26]. Available from: <http://www.emro.who.int/fr/media/world-health-day/control-factsheet-2013.html>
4. Ataklte F, Erqou S, Kaptoge S, Taye B, Echouffo-Tcheugui JB, Kengne AP. Burden of undiagnosed hypertension in sub-saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *Hypertension*. 2015 Feb;65(2):291–8.
5. PNLMNT. Rapport final de l'enquête pour la surveillance des facteurs de risque des maladies non transmissibles par l'approche STEPSwise" de l'OMS. ENQUETE STEPS 2015" au Bénin [Internet]. 2016 [cited 2020 Mar 29]. Available from: [https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Benin\\_2015\\_STEPS\\_Report\\_FR.pdf](https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/Benin_2015_STEPS_Report_FR.pdf)
6. Amidou SA. Epidémiologie des maladies cardiovasculaires en population générale rurale au Bénin : Cohorte Tanvè Health Study (TAHES) [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 30]. Available from: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01912213>
7. Kim J, Song T-J, Song D, Lee HS, Nam CM, Nam HS, Kim YD, Heo JH. Interarm blood pressure difference and mortality in patients with acute ischemic stroke. *Neurology*. 2013 Apr 16;80(16):1457–64.
8. Clark CE, Steele AM, Taylor RS, Shore AC, Ukoumunne OC, Campbell JL. Interarm blood pressure difference in people with diabetes: measurement and vascular and mortality implications: a cohort study. *Diabetes Care*. 2014 Jun;37(6):1613–20.

9. Clark CE, Taylor RS, Shore AC, Campbell JL. The difference in blood pressure readings between arms and survival: primary care cohort study. *BMJ*. 2012 Mar 20;344:e1327.
10. Clark CE, Campbell JL, Powell RJ, Thompson JF. The inter-arm blood pressure difference and peripheral vascular disease: cross-sectional study. *Fam Pract*. 2007 Oct;24(5):420–6.
11. Clark CE, Campbell JL, Powell RJ. The interarm blood pressure difference as predictor of cardiovascular events in patients with hypertension in primary care: cohort study. *J Hum Hypertens*. 2007 Aug;21(8):633–8.
12. Ogedegbe G, Pickering T. Principles and techniques of blood pressure measurement. *Cardiol Clin*. 2010 Nov;28(4):571–86.
13. Piper MA, Evans CV, Burda BU, Margolis KL, O'Connor E, Smith N, Webber E, Perdue LA, Bigler KD, Whitlock EP. Screening for High Blood Pressure in Adults: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2014. Available from: [www-ncbi-nlm-nih.gov.proxy.insermbiblio.inist.fr](http://www.ncbi.nlm.nih.gov.proxy.insermbiblio.inist.fr)
14. Brzezinski WA. Blood Pressure. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations* [Internet]. 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990 [cited 2021 Feb 22]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK268/>
15. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A, Schmieder RE, Struijker Boudier HAJ, Zanchetti A, Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellems I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Kjeldsen SE, Erdine S, Narkiewicz K, Kiowski W, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Cifkova R, Dominiczak A, Fagard R, Heagerty AM, Laurent S, Lindholm LH, Mancia G, Manolis A, Nilsson PM, Redon J, Schmieder RE, Struijker-Boudier HAJ, Viigimaa M, Filippatos G, Adamopoulos S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Bertomeu V, Clement D, Erdine S, Farsang C, Gaita D, Kiowski W,

- Lip G, Mallion J-M, Manolis AJ, Nilsson PM, O'Brien E, Ponikowski P, Redon J, Ruschitzka F, Tamargo J, van Zwieten P, Viigimaa M, Waeber B, Williams B, Zamorano JL, Authors/Task Force Members: EC for PG (CPG): ESH Scientific Council., Document Reviewers: 2007 Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2007 Jun 1;28(12):1462–536.
16. OMS. Manuel de surveillance STEPS de l'OMS: l'approche STEPwise de l'OMS pour la surveillance des facteurs de risque des maladies chroniques. [Internet]. Genève: Organisation mondiale de la santé; 2006 [cited 2018 Oct 24]. Available from:  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43483/9789242593839\\_fre.pdf;jsessionid=3F8C8ECC004347962C4EF91064C0237A?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43483/9789242593839_fre.pdf;jsessionid=3F8C8ECC004347962C4EF91064C0237A?sequence=1)
  17. Denolle T, Asmar R, Boivin J-M, Girerd X, Le Jeune S, Vaisse B, Antakly-Hanon Y, Artifoni M, Atallah A, Bachelet C, Barber-Chamoux N, Bejan-Angoulvant T, Blacher J, Boulestreau R, Chantrel F, Dimitrov Y, Doll G, Dugelay G, Duly-Bouhanick B, Gosse P, Guerrot D, Jarraya F, Lamirault G, Lequeux B, Lopez-Sublet M, Mercier A, Millet L, Mounier-Véhier C, Mourad J-J, Nasr E, Ormezzano O, Perez L, Persu A, Ribstein J, Silhol F, Sosner P, Steyer E, Temmar M, Van De Borne P, Vidal-Petiot E. Recommandations sur la mesure de la pression artérielle. Consensus d'experts de la Société française d'hypertension artérielle, filiale de la Société française de cardiologie. *Presse Médicale*. 2019 Nov 1;48(11, Part 1):1319–28.
  18. Pickering T, Hall J, Appel L, Falkner B, GRAVES. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation* [Internet]. [cited 2018 Nov 14]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15699287>
  19. Cacciolati C. Automesure de la pression artérielle chez les personnes âgées en population générale : faisabilité et impact évalués à partir de l'étude 3C-HBPM

[Internet] [phdthesis]. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI; 2012 [cited 2021 Feb 24]. Available from: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00827793>

20. Myers MG, Godwin M, Dawes M, Kiss A, Tobe SW, Kaczorowski J. Measurement of blood pressure in the office: recognizing the problem and proposing the solution. *Hypertension*. 2010 Feb;55(2):195–200.
21. Ehrmann S, Lakhal K, Boulain T. Pression artérielle non invasive : principes et indications aux urgences et en réanimation. *Réanimation*. 2009 Apr 1;18(3):267–73.
22. Mounier-Vehier C, Madika A-L. Hypertension artérielle de la ménopause : dépister, traiter, accompagner, prévenir. *Presse Médicale*. 2019 Nov 1;48(11, Part 1):1288–94.
23. Kamdem F, Lemogoum D, Fenkeu JK, Kenmegne C, Ngahane BHM, Doualla MS. Influence de la qualité du sommeil sur la pression artérielle des patients Camerounais souffrant d’hypertension artérielle. *Rev Médecine Pharm*. 2017;7(1):640–7.
24. Madika A-L, Mounier-Vehier C. Tabac et pression artérielle : une relation complexe à mieux connaître. *Presse Médicale*. 2017 Jul 1;46(7, Part 1):697–702.
25. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, Aboyans V, Desormais I, De Backer G, Heagerty AM, Agewall S, Bochud M, Borghi C, Boutouyrie P, Brguljan J, Bueno H, Caiani EG, Carlberg B, Chapman N, Cífková R, Cleland JGF, Collet J-P, Coman IM, Leeuw D, W P, Delgado V, Dendale P, Diener H-C, Dorobantu M, Fagard R, Farsang C, Ferrini M, Graham IM, Grassi G, Haller H, Hobbs FDR, Jelakovic B, Jennings C, Katus HA, Kroon AA, Leclercq C, Lovic D, Lurbe E, Manolis AJ, McDonagh TA, Messerli F, Muiesan ML, Nixdorff U, Olsen MH, Parati G, Perk J, Piepoli MF, Polonia J, Ponikowski P, Richter DJ, Rimoldi SF, Roffi M, Sattar N, Seferovic PM, Simpson IA, Sousa-Uva M, Stanton AV, van de Borne P, Vardas P, Volpe M, Wassmann S, Windecker S, Zamorano JL, Windecker

S, Aboyans V, Agewall S, Barbato E, Bueno H, Coca A, Collet J-P, Coman IM, Dean V, Delgado V, Fitzsimons D, Gaemperli O, Hindricks G, Iung B, Jüni P, Katus HA, Knuuti J, Lancellotti P, Leclercq C, McDonagh TA, Piepoli MF, Ponikowski P, Richter DJ, Roffi M, Shlyakhto E, Simpson IA, Sousa-Uva M, Zamorano JL, Tsioufis C, Lurbe E, Kreutz R, Bochud M, Rosei EA, Jelakovic B, Azizi M, Januszewics A, Kahan T, Polonia J, van de Borne P, Williams B, Borghi C, Mancina G, Parati G, Clement DL, Coca A, Manolis A, Lovic D, Benkhedda S, Zelveian P, Siostrzonek P, Najafov R, Pavlova O, De Pauw M, Dizdarevic-Hudic L, Raev D, Karpettas N, Linhart A, Olsen MH, Shaker AF, Viigimaa M, Metsärinne K, Vavlukis M, Halimi J-M, Pagava Z, Schunkert H, Thomopoulos C, Páll D, Andersen K, Shechter M, Mercurio G, Bajraktari G, Romanova T, Trušinskis K, Saade GA, Sakalyte G, Noppe S, DeMarco DC, Caraus A, Wittekoek J, Aksnes TA, Jankowski P, Polonia J, Vinereanu D, Baranova EI, Foscoli M, Dikic AD, Filipova S, Fras Z, Bertomeu-Martínez V, Carlberg B, Burkard T, Sdiri W, Aydogdu S, Sirenko Y, Brady A, Weber T, Lazareva I, Backer TD, Sokolovic S, Jelakovic B, Widimsky J, Viigimaa M, Pörsti I, Denolle T, Krämer BK, Stergiou GS, Parati G, Trušinskis K, Miglinas M, Gerds E, Tykarski A, de Carvalho Rodrigues M, Dorobantu M, Chazova I, Lovic D, Filipova S, Brguljan J, Segura J, Gottsäter A, Pechère-Bertschi A, Erdine S, Sirenko Y, Brady A. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur Heart J*. 2018 Sep 1;39(33):3021–104.

26. Textor SC, Schwartz GL, Frye RL. The New Hypertension Guidelines From JNC 7: Is the Devil in the Details? *Mayo Clin Proc*. 2003 Sep 1;78(9):1078–81.
27. Bosu WK, Aheto JMK, Zucchelli E, Reilly ST. Determinants of systemic hypertension in older adults in Africa: a systematic review. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019 Jul 22;19(173).
28. Sarki AM, Nduka CU, Stranges S, Kandala N-B, Uthman OA. Prevalence of Hypertension in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Dec;94(50):e1959.
29. Bosu WK. Epidemic of hypertension in Ghana: a systematic review. *BMC Public Health*. 2010 Jul 14;10:418.

30. Niakara A, Nebie LVA, Zagre NM, Ouedraogo NA, Megnigbeto AC. [Knowledge of an urban population about arterial hypertension: prospective study carried out in Ouagadougou, Burkina Faso]. *Bull Soc Pathol Exot* 1990. 2003 Aug;96(3):219–22.
31. de Ramirez SS, Enquobahrie DA, Nyadzi G, Mjungu D, Magombo F, Ramirez M, Sachs SE, Willett W. Prevalence and correlates of hypertension: a cross-sectional study among rural populations in sub-Saharan Africa. *J Hum Hypertens*. 2010 Dec;24(12):786–95.
32. Singh JN, Nguyen T, Kerndt CC, Dhamoon AS. Physiology, Blood Pressure Age Related Changes. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [cited 2021 Feb 25]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537297/>
33. Pereira M, Lunet N, Azevedo A, Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. *J Hypertens*. 2009 May;27(5):963–75.
34. Addo J, Smeeth L, Leon DA. Hypertension In Sub-Saharan Africa: A Systematic Review. *Hypertension*. 2007 Dec;50(6):1012–8.
35. Agyemang C, Bruijnzeels MA, Owusu-Dabo E. Factors associated with hypertension awareness, treatment, and control in Ghana, West Africa. *J Hum Hypertens*. 2006 Jan;20(1):67–71.
36. Salfati E, Morrison AC, Boerwinkle E, Chakravarti A. Direct Estimates of the Genomic Contributions to Blood Pressure Heritability within a Population-Based Cohort (ARIC). *PLoS ONE*. 2015 Jul 10;10(7):e0133031.
37. Patel RS, Masi S, Taddei S. Understanding the role of genetics in hypertension. *Eur Heart J*. 2017 Aug 1;38(29):2309–12.
38. Lackland DT. Racial Differences in Hypertension: Implications for High Blood Pressure Management. *Am J Med Sci*. 2014 Aug;348(2):135–8.
39. Keil JE, Sutherland SE, Hames CG, Lackland DT, Gazes PC, Knapp RG, Tyroler HA. Coronary disease mortality and risk factors in black and white men. *Results*

from the combined Charleston, SC, and Evans County, Georgia, heart studies. *Arch Intern Med.* 1995 Jul 24;155(14):1521–7.

40. Keil JE, Sutherland SE, Knapp RG, Lackland DT, Gazes PC, Tyroler HA. Mortality rates and risk factors for coronary disease in black as compared with white men and women. *N Engl J Med.* 1993 Jul 8;329(2):73–8.
41. Agyemang C, Kunst A, Bhopal R, Zaninotto P, Unwin N, Nazroo J, Nicolaou M, Redekop WK, Stronks K. A cross-national comparative study of blood pressure and hypertension between English and Dutch South-Asian- and African-origin populations: the role of national context. *Am J Hypertens.* 2010 Jun;23(6):639–48.
42. Carson April P., Howard George, Burke Gregory L., Shea Steven, Levitan Emily B., Muntner Paul. Ethnic Differences in Hypertension Incidence Among Middle-Aged and Older Adults. *Hypertension.* 2011 Jun 1;57(6):1101–7.
43. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Bravata DM, Dai S, Ford ES, Fox CS, Franco S, Fullerton HJ, Gillespie C, Hailpern SM, Heit JA, Howard VJ, Huffman MD, Kissela BM, Kittner SJ, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Magid D, Marcus GM, Marelli A, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER, Moy CS, Mussolino ME, Nichol G, Paynter NP, Schreiner PJ, Sorlie PD, Stein J, Turan TN, Virani SS, Wong ND, Woo D, Turner MB, American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart disease and stroke statistics--2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* 2013 Jan 1;127(1):e6–245.
44. Howard G, Prineas R, Moy C, Cushman M, Kellum M, Temple E, Graham A, Howard V. Racial and geographic differences in awareness, treatment, and control of hypertension: the REasons for Geographic And Racial Differences in Stroke study. *Stroke.* 2006 May;37(5):1171–8.
45. Brown MJ. Hypertension and ethnic group. *BMJ.* 2006 Apr 8;332(7545):833–6.
46. Gu Anna, Yue Yu, Desai Raj P., Argulian Edgar. Racial and Ethnic Differences in Antihypertensive Medication Use and Blood Pressure Control Among US Adults With Hypertension. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2017 Jan 1;10(1):e003166.

47. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl.* 2020 Oct 17;396(10258):1223–49.
48. Aune D, Schlesinger S, Norat T, Riboli E. Tobacco smoking and the risk of sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(6):509–21.
49. Gache P, Leuenberger V, Sutter K, Nakhlé AR. Hypertension artérielle et consommation d'alcool. *Rev Médicale Suisse.* 2006;2:2041–6.
50. Stranges S, Wu T, Dorn JM, Freudenheim JL, Muti P, Farinaro E, Russell M, Nochajski TH, Trevisan M. Relationship of alcohol drinking pattern to risk of hypertension: a population-based study. *Hypertension.* 2004 Dec;44(6):813–9.
51. Fuchs FD, Chambless LE, Whelton PK, Nieto FJ, Heiss G. Alcohol consumption and the incidence of hypertension: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Hypertension.* 2001 May;37(5):1242–50.
52. Macmahon S. Alcohol consumption and hypertension. *Hypertension.* 1987;9(2):11.
53. li TMC, Campbell TC. The Benefits of Integrating Nutrition into Clinical Medicine. 2008;10:3.
54. OMS. Fact Sheet : Alimentation, Nutrition et Hypertension [Internet]. 2013 [cited 2021 Mar 26]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/113245/Fact\\_Sheet\\_WHD\\_2013\\_FR\\_14899.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/113245/Fact_Sheet_WHD_2013_FR_14899.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
55. Whelton PK. Primary Prevention of Hypertension Clinical and Public Health Advisory From the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA.* 2002 Oct 16;288(15):1882.
56. Ha SK. Dietary salt intake and hypertension. *Electrolyte Blood Press.* 2014 Jun;12(1):7–18.
57. He FJ, MacGregor GA. Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Prog Cardiovasc Dis.* 2010 Apr;52(5):363–82.

58. Jakulj F, Zernicke K, Bacon SL, van Wielingen LE, Key BL, West SG, Campbell TS. A high-fat meal increases cardiovascular reactivity to psychological stress in healthy young adults. *J Nutr.* 2007 Apr;137(4):935–9.
59. Shimabukuro M, Chinen I, Higa N, Takasu N, Yamakawa K, Ueda S. Effects of dietary composition on postprandial endothelial function and adiponectin concentrations in healthy humans: a crossover controlled study. *Am J Clin Nutr.* 2007 Oct;86(4):923–8.
60. Larsen LF, Marckmann P, Bladbjerg EM, Ostergaard PB, Sidelmann J, Jespersen J. The link between high-fat meals and postprandial activation of blood coagulation factor VII possibly involves kallikrein. *Scand J Clin Lab Invest.* 2000 Feb;60(1):45–54.
61. Esselstyn CB, Gendy G, Doyle J, Golubic M, Roizen MF. A way to reverse CAD? *J Fam Pract.* 2014 Jul;63(7):356–364b.
62. Veleba J, Matoulek M, Hill M, Pelikanova T, Kahleova H. 'A Vegetarian vs. Conventional Hypocaloric Diet: The Effect on Physical Fitness in Response to Aerobic Exercise in Patients with Type 2 Diabetes.' A Parallel Randomized Study. *Nutrients.* 2016 Oct 26;8(11).
63. Diaz KM, Shimbo D. Physical Activity and the Prevention of Hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2013 Dec;15(6):659–68.
64. Lear S.A., Hu W., Rangarajan S., Gasevic D., Leong D., Iqbal R., Casanova A., Swaminathan S., Anjana R.M., Kumar R., Rosengren A., Wei L., Yang W., Chuangshi W., Huaxing L., Nair S., Diaz R., Swidon H., Gupta R., Mohammadifard N., Lopez-Jaramillo P., Oguz A., Zatonska K., Seron P., Avezum A., Poirier P., Teo K., Yusuf S. The effect of physical activity on mortality and cardiovascular disease in 130 000 people from 17 high-income, middle-income, and low-income countries: the PURE study. *The Lancet.* 2017;390(10113):2643–54.
65. WHO. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. World Health Organization; 2010 [cited 2021 Aug 29]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>

66. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*. 1999 Aug 26;341(9):650–8.
67. Vandelle P. Prévalence des facteurs de risque cardio-vasculaire dans le syndrome coronarien aigu dans l'Est de la Réunion [Internet]. Université de la Réunion; 2018. Available from: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01912379/document>
68. WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1995;854:1–452.
69. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT, Roccella EJ, National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*. 2003 May 21;289(19):2560–72.
70. Ofori-Asenso R, Agyeman AA, Laar A, Boateng D. Overweight and obesity epidemic in Ghana-a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2016 Dec 9;16(1):1239.
71. Adeboye B, Bermano G, Rolland C. Obesity and its health impact in Africa: a systematic review. *Cardiovasc J Afr*. 2012 Oct;23(9):512–21.
72. Rush KL, Goma FM, Barker JA, Ollivier RA, Ferrier MS, Singini D. Hypertension prevalence and risk factors in rural and urban Zambian adults in western province: a cross-sectional study. *Pan Afr Med J*. 2018 Jun 5;30:97.
73. Kulkarni S, O'Farrell I, Erasi M, Kochar MS. Stress and hypertension. *WMJ Off Publ State Med Soc Wis*. 1998 Dec;97(11):34–8.
74. OMS. Panorama mondial de l' Hypertension. Un «tueur silencieux» responsable d'une crise de santé publique mondiale. Journée mondiale de la santé 2013 [Internet]. 2013 [cited 2020 Jun 3]. Available from:

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85334/WHO\\_DCO\\_WHD\\_2013.2\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85334/WHO_DCO_WHD_2013.2_fre.pdf?sequence=1)

75. Opie Lionel H., Seedat Yackoob K. Hypertension in Sub-Saharan African Populations. *Circulation*. 2005 Dec 6;112(23):3562–8.
76. Bulletin Observation Santé - HTA-ORS Poitou-Charentes. L'hypertension artérielle en Poitou-Charentes [Internet]. 2014 [cited 2021 May 11]. Available from: [https://www.ors-na.org/wp-content/uploads/2014/03/BOSHTA\\_14.pdf](https://www.ors-na.org/wp-content/uploads/2014/03/BOSHTA_14.pdf)
77. Bouznad N, El Mghari G, El Ansari N. Etiologies des hypertensions artérielles endocrines: à propos d'une série de cas. *Pan Afr Med J*. 2016 Apr 7;23:170.
78. Goodfriend TL, Lyerly KM. Essential Hypertension. In: Moorthy AV, editor. *Pathophysiology of Kidney Disease and Hypertension* [Internet]. W.B. Saunders; 2009 [cited 2021 Mar 26]. p. 179–95. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781416043911500217>
79. Peer N, Steyn K, Dennison CR, Levitt NS, Nyo MTL, Nel JH, Commerford PJ, Fourie JM, Hill MN. Determinants of target organ damage in black hypertensive patients attending primary health care services in Cape Town: the Hi-Hi study. *Am J Hypertens*. 2008 Aug;21(8):896–902.
80. Connor MD, Walker R, Modi G, Warlow CP. Burden of stroke in black populations in sub-Saharan Africa. *Lancet Neurol*. 2007 Mar 1;6(3):269–78.
81. WHO. Cardiovascular diseases : fact-sheets [Internet]. 2017 [cited 2018 Nov 13]. Available from: [http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
82. Cappuccio FP, Miller MA. Cardiovascular disease and hypertension in sub-Saharan Africa: burden, risk and interventions. *Intern Emerg Med*. 2016 Apr;11(3):299–305.
83. GBD 2017 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Lond Engl*. 2018 Nov 10;392(10159):1736–88.

84. Gersh BJ, Sliwa K, Mayosi BM, Yusuf S. Novel therapeutic concepts: the epidemic of cardiovascular disease in the developing world: global implications. *Eur Heart J*. 2010 Mar;31(6):642–8.
85. Unwin N, James P, McLarty D, Machybia H, Nkulila P, Tamin B, Nguluma M, McNally R. Rural to urban migration and changes in cardiovascular risk factors in Tanzania: a prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2010 May 24;10(1):272.
86. Joubert J, Lacroix P, Preux P-M, Dumas M. Hypertension in sub-Saharan Africa: A scoping review. *J Clin Prev Cardiol*. 2021 Mar;10(1):26–41.
87. Onwubere BJC, Ejim EC, Okafor CI, Emehel A, Mbah AU, Onyia U, Mendis S. Pattern of Blood Pressure Indices among the Residents of a Rural Community in South East Nigeria. *Int J Hypertens*. 2011;2011:621074.
88. Macia E, Duboz P, Gueye L. Arterial hypertension in Dakar: prevalence, awareness, treatment, and control. *Bull Société Pathol Exot*. 2014;e pub.
89. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet Lond Engl*. 1997 May 3;349(9061):1269–76.
90. van de Vijver S, Akinyi H, Oti S, Olajide A, Agyemang C, Aboderin I, Kyobutungi C. Status report on hypertension in Africa--consultative review for the 6th Session of the African Union Conference of Ministers of Health on NCD's. *Pan Afr Med J*. 2013;16:38.
91. MS du Sénégal. Enquête Nationale sur les Facteurs de Risque des Maladies Non Transmissibles STEPS 2015 Sénégal [Internet]. 2016 [cited 2021 Jun 12]. Available from: [https://www.ansd.sn/ressources/publications/DV-STEPS-1-06-2016%20-%20MF-fin\\_ANSD%20vf.pdf](https://www.ansd.sn/ressources/publications/DV-STEPS-1-06-2016%20-%20MF-fin_ANSD%20vf.pdf)
92. Balla SA, Abdalla AA, Elmukashfi TA, Ahmed HA. Hypertension among rural population in four states: Sudan 2012. *Glob J Health Sci*. 2014 Mar 30;6(3):206–12.
93. Ntuli ST, Maimela E, Alberts M, Choma S, Dikotope S. Prevalence and associated risk factors of hypertension amongst adults in a rural community of Limpopo Province, South Africa. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2015 Oct 22;7(1):847.

94. Houehanou C, Amidou S, Preux P-M, Houinato D, Lacroix P. Hypertension artérielle (HTA) en Afrique subsaharienne. *J Med Vasc*. 2018 Mar 1;43(2):87.
95. Yaya SH, Kengne AP. L'hypertension artérielle en Afrique : présent et nouvelles perspectives. In: *Le défi de la prévention des maladies cardiovasculaires et ses perspectives en Afrique* [Internet]. 2014 [cited 2019 Apr 7]. p. 1–16. Available from: <https://ruor.uottawa.ca/bitstream/10393/31143/1/Chap%201.pdf>
96. Gombert TR, Ellenga-Mbolla BF, Ikama MS, Ekoba J, Kimbally-Kaky G. Coût financier de la prise en charge des urgences cardiovasculaires au Centre Hospitalier et Universitaire de Brazzaville (Congo). *Med Trop (Mars)*. 2009;69(2):45–7.
97. Selke B, Marquis P, Lebrun T. Les répercussions socio-économiques et de qualité de vie de l'hypertension artérielle. *Drugs*. 1998 Nov 1;56(2):45–53.
98. Desormais I, Amidou SA, Houehanou YC, Houinato SD, Gbagouidi GN, Preux PM, Aboyans V, Lacroix P. The prevalence, awareness, management and control of hypertension in men and women in Benin, West Africa: the TAHES study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2019 19;19(1):303.
99. Gopalakrishnan S, Savitha AK, Rama R. Evaluation of inter-arm difference in blood pressure as predictor of vascular diseases among urban adults in Kancheepuram District of Tamil Nadu. *J Fam Med Prim Care*. 2018;7(1):142–6.
100. Ojo OS, Fatusin AJ, Fatusin BB, Egunjobi AO, Malomo SO, Sogunle PT, Ige AM, Taiwo BA, Adesokan A, Gbadamosi NA, Ojo OO. Inter-Arm Blood Pressure Difference Among Nigerian Primary Care Patients— the Need for Dual Arm Blood Pressure Measurement. *J Integr Cardiol Open Access*. 2020 Sep 14;2020(4):1–7.
101. Gerdolle F. L'asymétrie tensionnelle a-t-elle une signification en terme de risque cardiovasculaire ? [Internet] [Thesis]. Université de Lorraine; 2015 [cited 2021 Aug 29]. p. non renseigné. Available from: <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732087>
102. Sharma B, Ramawat P. Prevalence of inter-arm blood pressure difference among clinical out-patients. *Int J Health Sci*. 2016 Apr;10(2):229–37.

103. Kato S, Lindholm B, Qureshi AR, Mukai H, Yuzawa Y, Maruyama S. Inter-leg systolic blood pressure difference predicts cardiovascular events and mortality in incident hemodialysis patients. *Int J Artif Organs*. 2020 Apr 1;43(4):217–24.
104. Clark CE, Taylor RS, Butcher I, Stewart MC, Price J, Fowkes FGR, Shore AC, Campbell JL. Inter-arm blood pressure difference and mortality: a cohort study in an asymptomatic primary care population at elevated cardiovascular risk. *Br J Gen Pract*. 2016 May;66(646):e297–308.
105. Clark CE, Taylor RS, Shore AC, Campbell JL. Prevalence of systolic inter-arm differences in blood pressure for different primary care populations: systematic review and meta-analysis. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract*. 2016 Nov;66(652):e838–47.
106. Clark CE, Boddy K, Warren FC, Taylor RS, Aboyans V, Cloutier L, McManus RJ, Shore AC, Campbell JL. Associations between interarm differences in blood pressure and cardiovascular disease outcomes: protocol for an individual patient data meta-analysis and development of a prognostic algorithm. *BMJ Open* [Internet]. 2017 Jul 2 [cited 2021 Jun 10];7(6). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5734572/>
107. Clark Christopher E., Warren Fiona C., Boddy Kate, McDonagh Sinead T.J., Moore Sarah F., Goddard John, Reed Nigel, Turner Malcolm, Alzamora Maria Teresa, Ramos Blanes Rafel, Chuang Shao-Yuan, Criqui Michael, Dahl Marie, Engström Gunnar, Erbel Raimund, Espeland Mark, Ferrucci Luigi, Guerchet Maëlen, Hattersley Andrew, Lahoz Carlos, McClelland Robyn L., McDermott Mary M., Price Jackie, Stoffers Henri E., Wang Ji-Guang, Westerink Jan, White James, Cloutier Lyne, Taylor Rod S., Shore Angela C., McManus Richard J., Aboyans Victor, Campbell John L. Associations Between Systolic Interarm Differences in Blood Pressure and Cardiovascular Disease Outcomes and Mortality. *Hypertension*. 2021 Feb 1;77(2):650–61.
108. Lee JH, Kim YA, Lee Y, Bang W-D, Seo JH. Association between interarm blood pressure differences and diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes. *Diab Vasc Dis Res*. 2020 Jul 1;17(4):1479164120945910.

109. Aviv A, Hollenberg NK, Weder AB. Sodium glomerulopathy: tubuloglomerular feedback and renal injury in African Americans. *Kidney Int.* 2004 Feb;65(2):361–8.
110. Turner ST, Boerwinkle E. Genetics of hypertension, target-organ complications, and response to therapy. *Circulation.* 2000 Nov 14;102(20 Suppl 4):IV40-45.
111. van Rensburg BWJ, van Staden AM, Rossouw GJ, Joubert G. The profile of adult nephrology patients admitted to the Renal Unit of the Universitas Tertiary Hospital in Bloemfontein, South Africa from 1997 to 2006. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc.* 2010 Mar;25(3):820–4.
112. Staessen JA, Wang JG, Thijs L. Cardiovascular protection and blood pressure reduction: a meta-analysis. *Lancet Lond Engl.* 2001 Oct 20;358(9290):1305–15.
113. Turnbull F, Blood Pressure Lowering Treatment Trialists' Collaboration. Effects of different blood-pressure-lowering regimens on major cardiovascular events: results of prospectively-designed overviews of randomised trials. *Lancet Lond Engl.* 2003 Nov 8;362(9395):1527–35.
114. Lim SS, Gaziano TA, Gakidou E, Reddy KS, Farzadfar F, Lozano R, Rodgers A. Prevention of cardiovascular disease in high-risk individuals in low-income and middle-income countries: health effects and costs. *Lancet Lond Engl.* 2007 Dec 15;370(9604):2054–62.
115. Mendis S, Lindholm LH, Mancia G, Whitworth J, Alderman M, Lim S, Heagerty T. World Health Organization (WHO) and International Society of Hypertension (ISH) risk prediction charts: assessment of cardiovascular risk for prevention and control of cardiovascular disease in low and middle-income countries. *J Hypertens.* 2007 Aug;25(8):1578–82.
116. Geldsetzer P, Manne-Goehler J, Marcus M-E, Ebert C, Zhumadilov Z, Wesseh CS, Tsabedze L, Supiyev A, Sturua L, Bahendeka SK, Sibai AM, Quesnel-Crooks S, Norov B, Mwangi KJ, Mwalim O, Wong-McClure R, Mayige MT, Martins JS, Lunet N, Labadarios D, Karki KB, Kagaruki GB, Jorgensen JMA, Hwalla NC, Houinato D, Houehanou C, Msaidié M, Guwatudde D, Gurung MS, Gathecha G, Dorobantu M, Damasceno A, Bovet P, Bicaba BW, Aryal KK, Andall-Brereton G, Agoudavi K,

- Stokes A, Davies JI, Bärnighausen T, Atun R, Vollmer S, Jaacks LM. The state of hypertension care in 44 low-income and middle-income countries: a cross-sectional study of nationally representative individual-level data from 1.1 million adults. *The Lancet*. 2019 Aug 24;394(10199):652–62.
117. Mohamed SF, Uthman OA, Caleyachetty R, Chumo I, Mutua MK, Asiki G, Gill P. Uncontrolled hypertension among patients with comorbidities in sub-Saharan Africa: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2020 Jan 16;9(1):16.
  118. Perkovic V, Huxley R, Wu Y, Prabhakaran D, MacMahon S. The burden of blood pressure-related disease: a neglected priority for global health. *Hypertens Dallas Tex* 1979. 2007 Dec;50(6):991–7.
  119. Sorato MM, Davari M, Kebriaeezadeh A, Sarrafzadegan N, Shibru T, Fatemi B. Reasons for poor blood pressure control in Eastern Sub-Saharan Africa: looking into 4P's (primary care, professional, patient, and public health policy) for improving blood pressure control: a scoping review. *BMC Cardiovasc Disord*. 2021 Mar 4;21(1):123.
  120. Bovet P, Gervasoni J-P, Mkamba M, Balampama M, Lengeler C, Paccaud F. Low utilization of health care services following screening for hypertension in Dar es Salaam (Tanzania): a prospective population-based study. *BMC Public Health*. 2008 Dec 16;8(1):407.
  121. Kane A. Hypertension artérielle en Afrique sub saharienne : les défis [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: [http://www.sfhta.eu/wp-content/uploads/2018/06/Hypertension-art%C3%A9rielle-en-Afrique-Sub-Saharienne\\_Abdoul\\_KANE.pdf](http://www.sfhta.eu/wp-content/uploads/2018/06/Hypertension-art%C3%A9rielle-en-Afrique-Sub-Saharienne_Abdoul_KANE.pdf)
  122. Académie Nationale de Médecine. Recommandations concernant l'automesure tensionnelle [Internet]. [cited 2021 Jul 3]. Available from: <https://www.academie-medecine.fr/recommandations-concernant-lautomesure-tensionnelle/>
  123. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, Kario K, Lurbe E, Manolis A, Mengden T, O'Brien E, Ohkubo T, Padfield P, Palatini P, Pickering T, Redon J, Revera M, Ruilope LM, Shennan A, Staessen JA, Tisler A, Waeber B,

- Zanchetti A, Mancia G, ESH Working Group on Blood Pressure Monitoring. European Society of Hypertension guidelines for blood pressure monitoring at home: a summary report of the Second International Consensus Conference on Home Blood Pressure Monitoring. *J Hypertens*. 2008 Aug;26(8):1505–26.
124. Antony I, Asmar R, Carette B, Démolis P, Vaïsse B. [The REVEIL study: feasibility study of blood pressure self-monitoring. Preliminary results and patient opinions]. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 2001 Aug;94(8):897–900.
125. Edmonds D, Foerster E, Groth H, Greminger P, Siegenthaler W, Vetter W. Does self-measurement of blood pressure improve patient compliance in hypertension? *J Hypertens Suppl Off J Int Soc Hypertens*. 1985 Apr;3(1):S31-34.
126. Márquez-Contreras E, Martell-Claros N, Gil-Guillén V, de la Figuera-Von Wichmann M, Casado-Martínez JJ, Martín-de Pablos JL, Figueras M, Galera J, Serra A, Compliance Group of the Spanish Society of Hypertension (SEE). Efficacy of a home blood pressure monitoring programme on therapeutic compliance in hypertension: the EAPACUM-HTA study. *J Hypertens*. 2006 Jan;24(1):169–75.
127. Gamage DG, Riddell MA, Joshi R, Thankappan KR, Chow CK, Oldenburg B, Evans RG, Mahal AS, Kalyanram K, Kartik K, Suresh O, Thomas N, Mini GK, Maulik PK, Srikanth VK, Arabshahi S, Varma RP, Guggilla RK, D'Esposito F, Sathish T, Alim M, Thrift AG. Effectiveness of a scalable group-based education and monitoring program, delivered by health workers, to improve control of hypertension in rural India: A cluster randomised controlled trial. *PLOS Med*. 2020 Jan 2;17(1):e1002997.
128. Hacıhasanoğlu R, Gözüm S. The effect of patient education and home monitoring on medication compliance, hypertension management, healthy lifestyle behaviours and BMI in a primary health care setting. *J Clin Nurs*. 2011 Mar;20(5–6):692–705.
129. He J, Irazola V, Mills KT, Poggio R, Beratarrechea A, Dolan J, Chen C-S, Gibbons L, Krousel-Wood M, Bazzano LA, Nejamis A, Gulayin P, Santero M, Augustovski F, Chen J, Rubinstein A, HCPIA Investigators. Effect of a Community Health Worker-Led Multicomponent Intervention on Blood Pressure Control in Low-Income Patients in Argentina: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Sep 19;318(11):1016–25.

130. Jafar TH, Gandhi M, de Silva HA, Jehan I, Naheed A, Finkelstein EA, Turner EL, Morisky D, Kasturiratne A, Khan AH, Clemens JD, Ebrahim S, Assam PN, Feng L. A Community-Based Intervention for Managing Hypertension in Rural South Asia. *N Engl J Med*. 2020 Feb 20;382(8):717–26.
131. Calano BJD, Cacal MJB, Cal CB, Calletor KP, Guce FICC, Bongar MVV, Macindo JRB. Effectiveness of a community-based health programme on the blood pressure control, adherence and knowledge of adults with hypertension: A PRECEDE-PROCEED model approach. *J Clin Nurs*. 2019 May;28(9–10):1879–88.
132. Ogedegbe G, Plange-Rhule J, Gyamfi J, Chaplin W, Ntim M, Apusiga K, Iwelunmor J, Awudzi KY, Quakyi KN, Mogaverro J, Khurshid K, Tayo B, Cooper R. Health insurance coverage with or without a nurse-led task shifting strategy for hypertension control: A pragmatic cluster randomized trial in Ghana. *PLoS Med*. 2018;15(5):e1002561.
133. Hendriks ME, Rosendaal NTA, Wit FWNM, Bolarinwa OA, Kramer B, Brals D, Gustafsson-Wright E, Adenusi P, Brewster LM, Osagbemi GK, Akande TM, Schultsz C. Sustained effect of health insurance and facility quality improvement on blood pressure in adults with hypertension in Nigeria: A population-based study. *Int J Cardiol*. 2016 Jan 1;202:477–84.
134. Mu L, Li C, Liu T, Xie W, Li G, Wang M, Wang R, Rao H, He Q, Wang W, Wu Y. A pilot study on efficacy and safety of a new salt substitute with very low sodium among hypertension patients on regular treatment. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Feb;99(8):e19263.
135. Zhao X, Yin X, Li X, Yan LL, Lam CT, Li S, He F, Xie W, Sang B, Luobu G, Ke L, Wu Y. Using a low-sodium, high-potassium salt substitute to reduce blood pressure among Tibetans with high blood pressure: a patient-blinded randomized controlled trial. *PloS One*. 2014;9(10):e110131.
136. Zhang C, Zhang Y, Lin H, Liu S, Xie J, Tang Y, Huang H, Zhang W. Blood pressure control in hypertensive patients and its relation with exercise and exercise-related behaviors. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Feb 21;99(8):e19269.

137. Garcia-Peña C, Thorogood M, Armstrong B, Reyes-Frausto S, Muñoz O. Pragmatic randomized trial of home visits by a nurse to elderly people with hypertension in Mexico. *Int J Epidemiol.* 2001 Dec 1;30(6):1485–91.
138. INSAE. Cinquième Enquête Démographique et de Santé au Bénin (EDSB-V) 2017-2018 : Indicateurs Clés [Internet]. 2018 Jul. Available from: [https://insae.bj/images/docs/insae-statistiques/sociales/Sante/Enqu%C3%AAt%C3%A9mographique%20et%20de%20Sant%C3%A9%20au%20B%C3%A9nin%20\(EDSB\)%20de%202017-2018.pdf](https://insae.bj/images/docs/insae-statistiques/sociales/Sante/Enqu%C3%AAt%C3%A9mographique%20et%20de%20Sant%C3%A9%20au%20B%C3%A9nin%20(EDSB)%20de%202017-2018.pdf)
139. Data Catalog World Bank - Benin [Internet]. [cited 2021 Aug 1]. Available from: [https://datacommons.org/place/country/BEN?utm\\_medium=explore&mprop=count&popt=Person&hl=fr](https://datacommons.org/place/country/BEN?utm_medium=explore&mprop=count&popt=Person&hl=fr)
140. INSAE. RGPH4 : Que retenir des effectifs de population en 2013 ? [Internet]. 2015; [cited 2019 May 6]. Available from: [https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH\\_4/Indicateurs-et-Projctcions/R%C3%A9sultats%20d%C3%A9finitifs%20RGPH4.pdf](https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH_4/Indicateurs-et-Projctcions/R%C3%A9sultats%20d%C3%A9finitifs%20RGPH4.pdf)
141. Houehanou YCN. Épidémiologie des facteurs de risque cardiovasculaire en population tropicale - cas du Bénin [Internet] [thesis]. Limoges; 2015 [cited 2018 Oct 1]. Available from: <http://www.theses.fr/2015LIMO0135>
142. INSAE. Cahier des villages et quartiers de ville du zou.pdf [Internet]. 2016 [cited 2019 May 5]. Available from: [https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH\\_4/resultats%20finaux/Cahiers%20villages/Cahier%20des%20villages%20et%20quartiers%20de%20ville%20du%20zou.pdf](https://www.insae-bj.org/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH_4/resultats%20finaux/Cahiers%20villages/Cahier%20des%20villages%20et%20quartiers%20de%20ville%20du%20zou.pdf)
143. Fahala AA. Monographie de la commune d'Agbangnizoun [Internet]. 2006 [cited 2021 Jun 10]. Available from: <https://docplayer.fr/42461325-Monographie-de-la-commune-d-agbangnizoun.html>
144. Houehanou YC, Mizéhoun-Adissoda C, Amidou S, Désormais I, Houénassi M, Preux P-M, Marin B, Houinato D, Lacroix P. Feasibility of a cardiovascular cohort in

- a Sub-Saharan Africa community: preliminary report of the pilot project TAHES (Tanvè Health Study) in Benin. *Glob Health Action*. 2017 Jan 1;10(1):1270528.
145. World Health Organization. Non communicable diseases country profiles 2018 [Internet]. 2018 [cited 2020 May 2]. Available from: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>
  146. Ataklte F, Erqou S, Kaptoge S, Taye B, Echouffo-Tcheugui JB, Kengne AP. Burden of undiagnosed hypertension in sub-saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *Hypertens Dallas Tex* 1979. 2015 Feb;65(2):291–8.
  147. Barylski M, Małyszko J, Rysz J, Myśliwiec M, Banach M. Lipids, blood pressure, kidney – what was new in 2011? *Arch Med Sci AMS*. 2011 Dec 31;7(6):1055–66.
  148. Lafay V, Fourcade L, Bertrand E. Prise en charge socioculturelle et médicale de l'hypertension artérielle en Afrique subsaharienne. *Médecine Santé Trop*. 2014 Sep 30;24(3):283–8.
  149. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. 2017 [cited 2020 Aug 6]. Available from: [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
  150. World Health Organization. Impact of out-of-pocket payments for treatment of non-communicable diseases in developing countries: a review of literature [Internet]. 2011 [cited 2020 Aug 21]. Available from: [http://www.who.int/health\\_financing/documents/cov-dp\\_e\\_11\\_02-ncd\\_finburden/en/](http://www.who.int/health_financing/documents/cov-dp_e_11_02-ncd_finburden/en/)
  151. World Economic Forum, and the Harvard School of Public Health. The Global Economic Burden of Non-communicable Diseases [Internet]. 2011 [cited 2020 Aug 21]. Available from: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Harvard\\_HE\\_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases\\_2011.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Harvard_HE_GlobalEconomicBurdenNonCommunicableDiseases_2011.pdf)
  152. Tzourio C, Hanon O, Godin O, Soumaré A, Dufouil C. Impact of home blood pressure monitoring on blood pressure control in older individuals: a French randomized study. *J Hypertens*. 2017;35(3):612–20.

153. McCartney DE, McManus RJ. Self-monitoring and self-management: new interventions to improve blood pressure control. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2016;25(6):502–7.
154. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Long-term and recent trends in hypertension awareness, treatment, and control in 12 high-income countries: an analysis of 123 nationally representative surveys. *Lancet Lond Engl*. 2019 Aug 24;394(10199):639–51.
155. OMS. Statistiques sanitaires mondiales : un cliché instantané de la santé dans le monde [Internet]. 2012 [cited 2020 Aug 16]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70888/WHO\\_IER\\_HSI\\_12.1\\_fre.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70888/WHO_IER_HSI_12.1_fre.pdf?sequence=1)
156. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, Amann M, Anderson HR, Andrews KG, Aryee M, Atkinson C, Bacchus LJ, Bahalim AN, Balakrishnan K, Balmes J, Barker-Collo S, Baxter A, Bell ML, Blore JD, Blyth F, Bonner C, Borges G, Bourne R, Boussinesq M, Brauer M, Brooks P, Bruce NG, Brunekreef B, Bryan-Hancock C, Bucello C, Buchbinder R, Bull F, Burnett RT, Byers TE, Calabria B, Carapetis J, Carnahan E, Chafe Z, Charlson F, Chen H, Chen JS, Cheng AT-A, Child JC, Cohen A, Colson KE, Cowie BC, Darby S, Darling S, Davis A, Degenhardt L, Dentener F, Des Jarlais DC, Devries K, Dherani M, Ding EL, Dorsey ER, Driscoll T, Edmond K, Ali SE, Engell RE, Erwin PJ, Fahimi S, Falder G, Farzadfar F, Ferrari A, Finucane MM, Flaxman S, Fowkes FGR, Freedman G, Freeman MK, Gakidou E, Ghosh S, Giovannucci E, Gmel G, Graham K, Grainger R, Grant B, Gunnell D, Gutierrez HR, Hall W, Hoek HW, Hogan A, Hosgood HD, Hoy D, Hu H, Hubbell BJ, Hutchings SJ, Ibeanusi SE, Jacklyn GL, Jasrasaria R, Jonas JB, Kan H, Kanis JA, Kassebaum N, Kawakami N, Khang Y-H, Khatibzadeh S, Khoo J-P, Kok C, Laden F, Lalloo R, Lan Q, Lathlean T, Leasher JL, Leigh J, Li Y, Lin JK, Lipshultz SE, London S, Lozano R, Lu Y, Mak J, Malekzadeh R, Mallinger L, Marcenes W, March L, Marks R, Martin R, McGale P, McGrath J, Mehta S, Mensah GA, Merriman TR, Micha R, Michaud C, Mishra V, Mohd Hanafiah K, Mokdad AA, Morawska L, Mozaffarian D, Murphy T, Naghavi M, Neal B, Nelson PK,

- Nolla JM, Norman R, Olives C, Omer SB, Orchard J, Osborne R, Ostro B, Page A, Pandey KD, Parry CDH, Passmore E, Patra J, Pearce N, Pelizzari PM, Petzold M, Phillips MR, Pope D, Pope CA, Powles J, Rao M, Razavi H, Rehfuess EA, Rehm JT, Ritz B, Rivara FP, Roberts T, Robinson C, Rodriguez-Portales JA, Romieu I, Room R, Rosenfeld LC, Roy A, Rushton L, Salomon JA, Sampson U, Sanchez-Riera L, Sanman E, Sapkota A, Seedat S, Shi P, Shield K, Shivakoti R, Singh GM, Sleet DA, Smith E, Smith KR, Stapelberg NJC, Steenland K, Stöckl H, Stovner LJ, Straif K, Straney L, Thurston GD, Tran JH, Van Dingenen R, van Donkelaar A, Veerman JL, Vijayakumar L, Weintraub R, Weissman MM, White RA, Whiteford H, Wiersma ST, Wilkinson JD, Williams HC, Williams W, Wilson N, Woolf AD, Yip P, Zielinski JM, Lopez AD, Murray CJL, Ezzati M, AlMazroa MA, Memish ZA. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl.* 2012 Dec 15;380(9859):2224–60.
157. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, Chen J, He J. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-Based Studies From 90 Countries. *Circulation.* 2016 Aug 9;134(6):441–50.
158. Danaei G, Finucane MM, Lin JK, Singh GM, Paciorek CJ, Cowan MJ, Farzadfar F, Stevens GA, Lim SS, Riley LM, Ezzati M, Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Blood Pressure). National, regional, and global trends in systolic blood pressure since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 786 country-years and 5.4 million participants. *Lancet Lond Engl.* 2011 Feb 12;377(9765):568–77.
159. Lu C-H, Tang S-T, Lei Y-X, Zhang M-Q, Lin W-Q, Ding S-H, Wang P-X. Community-based interventions in hypertensive patients: a comparison of three health education strategies. *BMC Public Health.* 2015 Jan 29;15:33.
160. Jafar TH, de Silva A, Naheed A, Jehan I, Liang F, Assam PN, Legido-Quigley H, Finkelstein EA, Ebrahim S, Wickremasinghe R, Alam D, Khan AH, Grp C-BS.

- Control of blood pressure and risk attenuation: a public health intervention in rural Bangladesh, Pakistan, and Sri Lanka: feasibility trial results. *J Hypertens*. 2016 Sep;34(9):1872–81.
161. Oti SO, van de Vijver S, Gomez GB, Agyemang C, Egondi T, Kyobutungi C, Stronks K. Outcomes and costs of implementing a community-based intervention for hypertension in an urban slum in Kenya. *Bull World Health Organ*. 2016 Jul 1;94(7):501–9.
  162. Jung H, Lee J-E. The impact of community-based eHealth self-management intervention among elderly living alone with hypertension. *J Telemed Telecare*. 2017 Jan;23(1):167–73.
  163. Protocole CHIRACIC. Automesure de la tension artérielle [Internet]. [cited 2019 Apr 1]. Available from: <http://www.automesure.com/library/pdf/CHIRACIC-livret-patientv3.pdf>
  164. ANSM. Liste des autotensiomètres enregistrés dans le cadre de la surveillance du marché [Internet]. [cited 2019 Mar 26]. Available from: [https://www.ansm.sante.fr/Dossiers/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Liste-des-autotensiomeres-enregistres-dans-le-cadre-de-la-surveillance-du-marche/\(offset\)/1#paragraph\\_2908](https://www.ansm.sante.fr/Dossiers/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Liste-des-autotensiomeres-enregistres-dans-le-cadre-de-la-surveillance-du-marche/(offset)/1#paragraph_2908)
  165. El Feghali RN, Topouchian JA, Pannier BM, El Assaad HA, Asmar RG, European Society of Hypertension. Validation of the OMRON M7 (HEM-780-E) blood pressure measuring device in a population requiring large cuff use according to the International Protocol of the European Society of Hypertension. *Blood Press Monit*. 2007 Jun;12(3):173–8.
  166. Coleman A, Steel S, Freeman P, de Greeff A, Shennan A. Validation of the Omron M7 (HEM-780-E) oscillometric blood pressure monitoring device according to the British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit*. 2008 Feb;13(1):49–54.
  167. Broadbent E, Petrie KJ, Main J, Weinman J. The Brief Illness Perception Questionnaire. *J Psychosom Res*. 2006 Jun 1;60(6):631–7.

168. Norfazilah A, Samuel A, Law P, Ainaa A, Nurul A, Syahnaz M, Azmawati M. Illness perception among hypertensive patients in primary care centre UKMMC. *Malays Fam Physician Off J Acad Fam Physicians Malays*. 2013 Dec 31;8(3):19–25.
169. Kimura A, Hashimoto J, Watabe D, Takahashi H, Ohkubo T, Kikuya M, Imai Y. Patient characteristics and factors associated with inter-arm difference of blood pressure measurements in a general population in Ohasama, Japan. *J Hypertens*. 2004 Dec;22(12):2277–83.
170. Agarwal R, Bunaye Z, Bekele DM. Prognostic significance of between-arm blood pressure differences. *Hypertens Dallas Tex 1979*. 2008 Mar;51(3):657–62.
171. Clark C, Campbell J, Evans P, Millward A. Prevalence and clinical implications of the inter-arm blood pressure difference: A systematic review. *J Hum Hypertens*. 2007 Jan 1;20:923–31.
172. White J, Mortensen LH, Kivimäki M, Gale CR, Batty GD. Interarm differences in systolic blood pressure and mortality among US army veterans: aetiological associations and risk prediction in the Vietnam Experience Study. *Eur J Prev Cardiol*. 2014 Nov;21(11):1394–400.
173. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, de Simone G, Dominiczak A, Kahan T, Mahfoud F, Redon J, Ruilope L, Zanchetti A, Kerins M, Kjeldsen SE, Kreutz R, Laurent S, Lip GYH, McManus R, Narkiewicz K, Ruschitzka F, Schmieder RE, Shlyakhto E, Tsioufis C, Aboyans V, Desormais I, ESC Scientific Document Group. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 2018 Sep 1;39(33):3021–104.
174. Sun L, Zou T, Wang B-Z, Liu F, Yuan Q-H, Ma Y-T, Ma X. Epidemiological investigation into the prevalence of abnormal inter-arm blood pressure differences among different ethnicities in Xinjiang, China. *PloS One*. 2018;13(1):e0188546.

175. Houenassi MD, David D, Codjo LH, Attinsounon AC, Alassani A, Ahoui S, Dovonou AC, Adoukonou TA, Dohou SHM, Wanvoegbe A, Agbodande A. Prise en charge des hypertendus dans la ville de Cotonou (Bénin) en 2011: connaissances attitudes et pratiques des médecins généralistes. *Cardiovasc J Afr.* 2016;27(4):e1–6.
176. Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, Saran R, Wang AY-M, Yang C-W. Chronic kidney disease: global dimension and perspectives. *The Lancet.* 2013 Jul 20;382(9888):260–72.
177. Stanifer JW, Jing B, Tolan S, Helmke N, Mukerjee R, Naicker S, Patel U. The epidemiology of chronic kidney disease in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2014 Mar;2(3):e174-181.
178. Pan L, Ma R, Wu Y, Feng L, Song Y-S, Ye X-D, Zhang Y-H, Yang Z-H, Liao Y-H. Prevalence and risk factors associated with chronic kidney disease in a Zhuang ethnic minority area in China. *Nephrol Carlton Vic.* 2015 Nov 1;20(11):807–13.
179. Chen W, Chen W, Wang H, Dong X, Liu Q, Mao H, Tan J, Lin J, Zhou F, Luo N, He H, Johnson RJ, Zhou S-F, Yu X. Prevalence and risk factors associated with chronic kidney disease in an adult population from southern China. *Nephrol Dial Transplant.* 2009 Apr 1;24(4):1205–12.
180. Zhang L, Wang F, Wang L, Wang W, Liu B, Liu J, Chen M, He Q, Liao Y, Yu X, Chen N, Zhang J, Hu Z, Liu F, Hong D, Ma L, Liu H, Zhou X, Chen J, Pan L, Chen W, Wang W, Li X, Wang H. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey. *Lancet Lond Engl.* 2012 Mar 3;379(9818):815–22.
181. Sumaili EK, Krzesinski J-M, Cohen EP, Nseka NM. Épidémiologie de la maladie rénale chronique en République démocratique du Congo : une revue synthétique des études de Kinshasa, la capitale. *Néphrologie Thérapeutique.* 2010 Jul 1;6(4):232–9.
182. Schiele F. [Chronic renal failure: an independent factor of mortality after myocardial infarction]. *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 2005 Aug;54(4):161–7.

183. Loos-Ayav C, Briançon S, Frimat L, André J-L, Kessler M, pour le comité de pilotage EPIRAN. [Incidence of chronic kidney disease in general population, EPIRAN study]. *Nephrol Ther.* 2009 Jun;5 Suppl 4:S250-255.
184. Ramilitiana B, Ranivoharisoa EM, Dodo M, Razafimandimby E, Randriamarotia WF. Une étude rétrospective sur l'incidence de l'insuffisance rénale chronique dans le service de Médecine Interne et Néphrologie du Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo. *Pan Afr Med J.* 2016 Mar 28;23:141.
185. Ojeh-Oziegbe OE, Okaka E, Oviasu E. Cost Evaluation of Haemodialysis for End Stage Renal Disease Patients: Experience from Benin City, Nigeria. *Ann Biomed Sci.* 2013 Sep 6;12(2):97–109.
186. Levitt NS, Puoane T, Denman CA, Abrahams-Gessel S, Surka S, Mendoza C, Khanam M, Alam S, Gaziano TA. Referral outcomes of individuals identified at high risk of cardiovascular disease by community health workers in Bangladesh, Guatemala, Mexico, and South Africa. *Glob Health Action.* 2015;8:26318.
187. Siedner MJ, Baisley K, Orne-Gliemann J, Pillay D, Koole O, Wong EB, Matthews P, Tanser F, Herbst K, Barnighausen T, Bachmann M. Linkage to primary care after home-based blood pressure screening in rural KwaZulu-Natal, South Africa: a population-based cohort study. *BMJ Open.* 2018 Dec 1;8(12):e023369.
188. Chikafu H, Chimbari MJ. Cardiovascular Disease Healthcare Utilization in Sub-Saharan Africa: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 01;16(3).
189. Adoukonou T, Kouna-Ndouongo P, Codjia J-M, Covi R, Tognon-Tche gnonsi F, Preux P-M, Houinato D. Cout direct hospitalier des accidents vasculaires cérébraux à Parakou au nord du Benin. *Pan Afr Med J.* 2013 Nov 28;16:121.

## Annexes

---

Annexe 1. Contribution personnelle .....	150
Annexe 2. Valorisations scientifique.....	151
Annexe 3. Questionnaire TAHES : dénombrement des ménages.....	153
Annexe 4. Questionnaire TAHES : identification des individus .....	154
Annexe 5. Questionnaire de l'étude TAHES .....	155
Annexe 6. Note d'information .....	168
Annexe 7. Formulaire de consentement.....	175
Annexe 8. Avis du Comité National d'Ethique pour la Santé 2015, 2016, 2017, 2019 .....	180
Annexe 9. Liste des structures sanitaires visitées dans le cadre du suivi de la cohorte TAHES .....	168
Annexe 10. Schéma scintétique étude TAHES .....	169
Annexe 11. Point sur le suivi de la cohorte TAHES.....	170
Annexe 12. Protocole d'automesure de la PA.....	191
Annexe 13. Relevé d'automesure tensionnelle .....	196



## **Annexe 1. Contribution personnelle**

Notre thèse s'est appuyée sur les données de la cohorte TAHES. Nous nous sommes ainsi impliquée dans toutes les activités réalisées pour le suivi de cette cohorte durant les trois années. Sous la supervision de nos directeurs de thèse et avec la participation des membres du groupe TAHES, nous avons :

- organisé et supervisé les enquêtes annuelles de suivi des participants de la cohorte de janvier à février 2019 et février à mars 2020 ;
- supervisé la recherche des événements d'intérêt (décès, insuffisance cardiaque, infarctus du myocarde, accidents vasculaires cérébraux, artériopathie oblitérante des membres inférieurs) ;
- organisé et animé des séances de restitution des résultats à l'endroit des autorités locales et des populations en 2019 et en 2020 ;
- révisé le protocole de la cohorte tahes pour une poursuite de l'étude sur les 5 années à venir ;
- assuré la gestion des bases de données de la cohorte TAHES ;
- élaboré les plans d'analyses des différentes études ;
- fait des analyses de données ;
- rédigé des articles scientifiques.

## Annexe 2. Valorisation scientifique

### Publications

- **Gbaguidi GN**, Houehanou CY, Amidou SA, Vigan J, Houinato DS, Lacroix P. Prevalence of abnormal kidney function in a rural population of Benin and associated risk factors. *BMC Nephrology*. 31 mars 2021;22(1):116. DOI: 10.1186/s12882-021-02316-y.
- **Gbaguidi GN**, Amidou SA, Houehanou CY, Houinato DS, Lacroix P. Attendance Level of Health Services Units following Screening of Cardiovascular Disease in a Rural Area in Benin (Soumis au Pan African Medical Journal le 20 Novembre 2020).
- **Gbaguidi GN**, Kaboure A, Amidou SA, Houehanou CY, Houinato DS, Aboyans V, Lacroix P. Inter-Arm Difference in Systolic Blood Pressure: Prevalence and Associated Factors in an African Population. (Soumis à PLoS ONE le 02 Septembre 2021).

### Autres publications

- Adoukonou T, Mefo Fotso P, KossiO, Agbetou M, **Gbaguidi GN**, Magne J, et al. Stroke case-fatality insub-saharan Africa: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Stroke*. févr 2021;174749302199094.
- Houehanou NCY, Amidou AS, Sonou AJD, **Gbaguidi G**, Ibouiraïma L, Lacroix P, et al. Knowledge, Attitudes and Practices towards Hypertension among Hypertensive Patients in Rural Area, Tanvè (Benin). *Universal Journal of Public Health*. juill 2020;8(4):120-6.
- Desormais I, Amidou SA, Houehanou YC, Houinato SD, **Gbaguidi GN**, Preux PM, et al. The prevalence, awareness, management and control of hypertension in men and women in Benin, West Africa: the TAHES study. *BMC Cardiovascular Disorders*. 19 déc 2019;19(1):303.

### **Communications orales**

**GN Gbaquidi**, SA Amidou, YC Houehanou, A Sonou, D Saka, M Houinato, DS Houinato, Philippe Lacroix. Use of health care following screening of cardiovascular in a rural population in Benin (TANve HHealth Study). 1er Congrès Burkinabé de Santé Publique; 19-21 Décembre 2019; Ouagadougou, Burkina Faso.

**GN Gbaquidi**, YC Houehanou, SA Amidou, J Vigan, DS Houinato, Philippe Lacroix. : Insuffisance rénale chronique: prévalence et facteurs associés dans une population rurale au Bénin. 5ème congrès de la Société Francophone de Néphrologie, Dialyse et Transplantation, e-congrès; 7-8 Octobre 2020.

### **Communication affichée**

**Gwladys N Gbaquidi**, Audrey Kaboure, Corine Y. Houehanou, Salimanou A. Amidou, Dismand S. Houinato, Victor Aboyans, Philippe Lacroix. Inter-Arm Difference in Systolic Blood Pressure: Prevalence and Associated Factors in an African Population. American Heart Association's annual Scientific Sessions 2021, November 13-15, 2021 (accepted for poster presentation)



## Annexe 4. Questionnaire TAHES : identification des individus

### Questionnaire pour l'identification sujets TAHES

Lieu d'administration du questionnaire /\_/\_/

**1- Domicile**

2 - Centre de santé

3 - Autre

Numéro du ménage /\_/\_//\_/\_//\_/\_//\_/\_//\_/\_/

Statut TAHES /\_/\_/

1- Ancien Enquêté

2- Ancien Identifié

3- Nouvelle cible enquête

4- Nouvelle cible identification

Nom .....

Prénom .....

Téléphone .....

Le consentement a-t-il été obtenu pour la photo ? **oui/non** /\_/\_/

Si oui, prise de photo avec la tablette

Consentement pour enquête actuelle **oui/non** /\_/\_/

## Annexe 5. Questionnaire de l'étude TAHES

OUTIL TAHES, ENQUETE D'INCLUSION / VISITE ANNUELLE DE SUIVI		
A. Identification enquêteurs et répondants		
1.	Identification de l'enquêteur	Equipe 1 / Equipe 2 / Equipe 3 / Equipe 4 / Equipe 5 / Equipe 6 / Equipe 7 / Equipe 8
2.	Date et heure de l'entretien (à laquelle le questionnaire a été rempli)	<input type="text"/> <input type="text"/> JJ/MM/AAAA <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> hrs mins
3.	Numéro d'identification du répondant	<input type="text"/>
4.	Type répondant	Ancien / Nouveau
5.	Le consentement a été obtenu (oral ou écrit)	Oui / Non
6.	Langue de l'entretien	Français / Fon / Autre
6.1.	Si autre langue, préciser	.....
B. Informations démographiques		
7.	Sexe	Homme / Femme
7.1.	Si sexe féminin, gestité (nombre de grossesses)	<input type="text"/> <input type="text"/>
7.2.	7-2.Si sexe féminin, parité (nombre d'enfants vivant)	<input type="text"/> <input type="text"/>
7.3.	Etes-vous actuellement enceinte ?	Oui / Non
7.4.	Si oui de combien de semaines d'aménorrhée	..... ...
7.5.	Avez-vous déjà eu de l'HTA pendant la grossesse?	Oui / Non
7.6.	Avez-vous déjà pris des médicaments pour l'HTA pendant la grossesse?	Oui / Non
7.7.	Année de fin de la 1ère grossesse (accouchement, avortement...)	..... ...
7.8.	Année de fin la dernière grossesse (accouchement, avortement...)	..... ...
7.9.	Lieu d'accouchement lors de la dernière grossesse (si première grossesse, lieu d'accouchement envisagé )	Domicile / Maternité périphérique (1ère intention) / Centre de référence
8.	Je souhaiterais connaître votre âge. Avez-vous une pièce d'identité? (Acte de naissance, CNI, Passeport, Permis, LEPI, etc...)	Oui / Non
	Si oui, notez la date naissance	<input type="text"/> JJ/MM/AAAA

	Si absence document d'identité, quel est votre âge?	<input type="text"/>
	Comment l'âge a été renseigné?	Sur déclaration de l'enquêté / Par estimation à l'aide d'outil
9.	Depuis quand vivez-vous à Tanvè	<input type="text"/> JJ/MM/AAAA
10.	En tout, combien d'années avez-vous passé à l'école ou à suivre une formation à plein temps (sans la pré-scolarité)	<input type="text"/> Années
10.1.	Quel est le <u>plus haut niveau</u> d'instruction que vous avez atteint ?	Aucune instruction / primaire sans CEP / A le CEP / A le BEPC / A le BAC / A un diplôme après le bac
11.	A quel groupe ethnique appartenez-vous ?	Fon Autre (Préciser).....
12.	Quelle est votre religion ?	Catholique/ Autre chrétienne / Islam / Animiste/ Autre (Préciser).....
13.	Quel est votre statut matrimonial ?	Marié ou en couple / Célibataire / Veuf ou divorcé
13.1.	Si marié ou en couple, foyer polygame?	Oui /Non
14.	Etes-vous alphabétisé dans une langue locale	Oui /Non
14.1.	Si oui, quelle langue?	.....
15.	Laquelle des catégories suivantes décrit le mieux votre activité professionnelle <u>principale</u> ces 12 derniers mois ?	Agriculteur / Ouvrier agricole / Revendeur/artisan/taxi-moto / Employé de petit commerce / Employé du privé ou fonctionnaire / Elève, étudiant, apprenti / Commerçant et entrepreneur avec registre de commerce / Retraité / Sans emploi / Autre (précisez) .....
16.	Votre activité principale est- elle permanente ou saisonnière ?	Permanente / Saisonnière
17.	Combien de personnes vivent dans votre ménage ?	<input type="text"/>
18.	En prenant comme <u>référence les 12 derniers mois</u> , pouvez-vous estimer le revenu mensuel moyen de votre ménage ?	≤ 40 000 / 40 001-70 000 / 70 001-105 000 / 105 001-140 001 / 140 000-175 000 / 175 001-205 000 / > 205000
19.	<b>Paramètres du niveau socio-économique</b>	
19.1.	Quelle est la source d'eau principale utilisée par votre ménage	Fontaine, robinet / Rivière, mare, eau de pluie, puit

19.1.1.	Si fontaine ou robinet, est-ce situé dans votre maison? (Payez-vous une facture SONEB? ou avez-vous une fontaine chez vous?)	Oui /Non
19.2.	A quelle distance (trajet - aller) se situe cette source d'eau	< ou = 2 km / > 2 km
19.3.	Disposez-vous dans l'habitation ou à proximité de latrines à fosses ou latrines à chasses?	Oui /Non
19.4	Une personne dans votre ménage possède-t-elle une télévision ?	Oui /Non
19.5	Une personne dans votre ménage possède-t-elle une radio ?	Oui /Non
19.6	Une personne dans votre ménage possède-t-elle une voiture ?	Oui /Non
19.7	Une personne dans votre ménage possède-t-elle une moto ?	Oui /Non
19.8.	Une personne dans votre ménage possède-t-elle un vélo ?	Oui /Non
19.9.	Avez-vous un salon meublé? (canapé et autres mobiliers en bois et/ou en mousse)	Oui /Non
19.10.	Une personne dans votre ménage possède-t-elle un compte épargne, bancaire ou une épargne tontine ?	Oui /Non
19.11.	Une personne dans votre ménage possède-t-elle un téléphone portable ?	Oui /Non
19.12.	Une personne dans votre ménage possède-t-elle, une maison, une terre ou une portion de terre?	Oui /Non
19.13.	Observez les revêtements principaux des murs, du toit et du sol, et précisez :	Mur dur ou semi-dur : terre, pierre, brique / mur en matériau rudimentaire : paille, bois, planche Toit moderne ou naturel : tôle, tuile, dalle, paille / toit précaire: palme, bambous, bois, planche Sol dur : sable, terre, ciment, parquet, carreaux / sol précaire: palme, bois, planche
<b>C. STEP1</b>		
<b>C1. CONSOMMATION TABAC</b>		
20.	Fumez-vous des produits à base de tabac tels que cigarettes, cigares ou pipes ?	Oui /Non
20.1.	Si oui, fumez-vous quotidiennement?	Oui /Non



25.1.	Ajoutez-vous du sel de cuisine aux aliments au cours des repas?	Jamais / quelquefois / souvent / toujours
25.2.	Utilisez-vous du cube, arôme ou des produits en boîtes de conserves (tomates, sardines, thon, autres...)?	Jamais / quelquefois / souvent / toujours
25.4.	Combien de fois par jour mangez-vous des plats cuisinés à la maison?	Jamais / quelquefois / souvent / toujours
<b>C4. COMPORTEMENT SEDENTAIRE</b>		
26.	Combien de temps passez-vous en position assise ou couchée lors d'une journée habituelle ? (en heures, n'inclut pas le temps de sommeil)	□□□
26.1.	Pouvez-vous décrire votre activité de journée ?	Assis la plupart du temps / Debout ou petits déplacements sans soulèvement de charge, ni effort physique important / Debout, marche prolongée, travail physique important (Soulèvement de charge, montée plus de trois étages plusieurs fois par jours...)
<b>C5. ACTIVITÉ PHYSIQUE</b>		
27.	Habituellement combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité physique modérée d'au moins 30 minutes ou intense d'au moins 15 minutes dans le cadre de vos activités ou vos loisirs?	< 3 jours / 3 à 5 jours / 6 à 7 jours
27.1.	Combien de minutes en moyenne marchez-vous par jour (déplacement au travail non inclus)?	□□□□
27.2.	Combien de minutes en moyenne allez-vous à vélo par jour (déplacement au travail non inclus)?	□□□□
<b>C6. ANTÉCÉDENTS (HTA/DIABÈTE/MCV/IRC/AUTRES)</b>		
28.	Quand est-ce que votre Pression artérielle a été prise pour la dernière fois par un agent de santé ?	< 12 mois / 1-5 ans / > 5 ans / jamais
29.	Au cours des 24 derniers mois, est-ce qu'un agent de santé vous a dit que vous aviez une pression artérielle élevée ou que vous souffriez d'hypertension?	Oui /Non

30.	Recevez- vous actuellement des médicaments prescrits par un agent de santé pour une pression artérielle élevée ?	Oui /Non
31.	Suivez- vous actuellement des prescriptions d'un agent de santé tel que un régime spécial pour perdre du poids, arrêter de fumer, commencer une activité physique pour une pression artérielle élevée ?	Oui /Non
31.1.	Au cours des 24 derniers mois, avez-vous vu un guérisseur traditionnel pour le traitement d'une HTA?	Oui /Non
32.	Quand est-ce que votre glycémie a été prise pour la dernière fois par un agent de santé ?	< 12 mois / 1-5 ans / > 5 ans / jamais
33.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà dit que vous aviez une glycémie élevée ou du diabète au cours de ces 24 derniers mois ?	Oui /Non
34.	Au cours des 3 derniers mois, ressentez-vous:	
34.1.	Une augmentation importante de la fréquence ou quantité des urines?	Oui /Non
34.2.	Une soif intense vous imposant de boire fréquemment?	Oui /Non
34.3.	Une fatigue inhabituelle, une prise de poids ou amaigrissement rapides?	Oui /Non
34.4.	Aucun de ces signes	Oui /Non
35.	Recevez- vous actuellement les traitements suivants prescrits par un professionnel de santé pour le diabète, et/ou les conseils suivants ?	
35.1.	Insuline	Oui /Non
35.2.	Médicament par voie orale pris ces 2 dernières semaines	Oui /Non
35.3.	Régime, conseil ou traitement pour perdre du poids, arrêter de fumer, pratiquer une activité physique?	Oui /Non
35.4.	Aucun traitement de diabète	Oui /Non
36.	Au cours des 24 derniers mois avez-vous vu un guérisseur traditionnel pour le diabète ?	Oui /Non

37.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une affection cardiovasculaire ou neurologique ?	Oui /Non
37.1.	Insuffisance cardiaque	Oui /Non
37.2.	Accident vasculaire cérébral	Oui /Non
37.3.	Angine de poitrine	Oui /Non
37.4.	Infarctus du myocarde	Oui /Non
37.5.	Maladie artérielle périphérique	Oui /Non
38.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une autre affection chronique ? cancer, Hépatite chronique, troubles psychiatriques?	Oui /Non
38.1.	Si oui, préciser le ou les affections	
38.2.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une hématurie (sang dans les urines)?	Oui /Non
38.3.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une albuminurie ? ( Présence de sel dans les urines)	Oui /Non
38.4.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une infection urinaire ? ( Brûlures lors de l'émission des urines)	Oui /Non
38.5.	Est-ce qu'un professionnel de santé vous a déjà diagnostiqué une insuffisance rénale ?	Oui /Non
<b>C6.1 Remède traditionnel / Automédication</b>		
39.	Prenez-vous un remède traditionnel à base d'écorces, de racines ou de feuilles...	
39.a.	Contre l'Hypertension artérielle ?	Oui /Non
39.a.1.	Si oui la(les)quelle (s) remède pour HTA? (nom vernaculaire)	Plante 1 / Plante 2 / Plante 3 / Plante 4
39.a.2.	Si oui, à quelle fréquence prenez-vous ces plantes médicinales ?	Tous les jours / Quelques fois par semaine / Quelques fois par mois / Quelques fois par an
39.a.3.	Sur quelle durée utilisez-vous ces plantes médicinales ?	< 1 mois / 1 à 11 mois / 1 à 4 ans / ≥ 5ans
39.b.	Contre le Diabète ?	Oui /Non

39.b.1.	Si oui la(les)quelle (s) remède pour le diabète? (nom vernaculaire)	Plante 1 / Plante 2 / Plante 3 / Plante 4
39.b.2.	Si oui, à quelle fréquence prenez-vous ces plantes médicinales ?	Tous les jours / Quelques fois par semaine / Quelques fois par mois / Quelques fois par an
39.b.3.	Sur quelle durée utilisez-vous ces plantes médicinales ?	< 1 mois / 1 à 11 mois / 1 à 4 ans / ≥ 5ans
39.c.	Contre toute autre maladie?	Oui /Non
39.c.1.	Préciser les deux principales autres affections.	Affection 1 / Affection 2 / Affection 3 / Affection 4
39.c.2.	Si oui la(les)quelle (s) remède pour et ? (nom vernaculaire)	Plante 1 / Plante 2 / Plante 3 / Plante 4
39.c.3.	Si oui, à quelle fréquence prenez-vous ces plantes médicinales ?	Tous les jours / Quelques fois par semaine / Quelques fois par mois / Quelques fois par an
39.c.4.	Sur quelle durée utilisez-vous ces plantes médicinales ?	< 1 mois / 1 à 11 mois / 1 à 4 ans / ≥ 5ans
39.d.	Pour la prévention des maladies?	Oui /Non
39.d.1.	Si oui la(les)quelle (s) pour prévention ? (nom vernaculaire)	Plante 1 / Plante 2 / Plante 3 / Plante 4
39.d.2.	Si oui, à quelle fréquence prenez-vous ces plantes médicinales ?	Tous les jours / Quelques fois par semaine / Quelques fois par mois / Quelques fois par an
39.d.3.	Sur quelle durée utilisez-vous ces plantes médicinales ?	< 1 mois / 1 à 11 mois / 1 à 4 ans / ≥ 5ans
39.1.	Faites-vous de l'automédication ?	Oui /Non
39.1.1.	Si oui, quels sont les produits que vous achetez souvent ?	AINS (ibuprofène, Diclofénac, Indocid, Aspirine, Ibucap, Socomol...) / Antalgique (paracétamol, efferalgan ParaFizz, Tramol, Tramadol, ...) / Antibiotiques (amoxicilline, métronidazole, Bactrim, Cotrimoxazole, Ciprofloxacine / Autres (à préciser)
39.1.2.	Si oui à quelle fréquence ?	Tous les jours / Quelques fois par semaine / Quelques fois par mois / Quelques fois par an
39.1.3.	Sur quelle durée utilisez-vous ces médicaments ?	< 1 mois / 1 à 11 mois / 1 à 4 ans / ≥ 5ans
	<b>C8- WHO ROSE Angine Questionnaire</b>	
40.	Ressentez-vous une douleur ou une gêne dans la poitrine quand vous marchez ?	Oui /Non
41.	Ressentez-vous cette douleur quand vous montez une côte ou quand vous marchez vite ?	Oui /Non
42.	La ressentez-vous même quand vous marchez d'un pas normal sur un terrain plat ?	Oui /Non

43.	Lorsque la douleur survient à la marche, que faites- vous ?	Vous ralentissez / vous vous arrêtez / vous continuez ce que vous faites
44.	Que devient la douleur quand vous vous arrêtez ?	Elle persiste plus de 10 mn / elle disparaît habituellement en 10 mn ou moins /
45.	Où ressentez-vous cette douleur ou gêne ? à indiquer sur image 1	Poitrine précordiale droite / Poitrine précordiale gauche / Poitrine retrosternale / Epigastrique / Abdomen (hors épigastre) / Bras droit / Bras gauche
46.	Avez-vous déjà ressenti une fois une douleur thoracique ou une gêne atroce dans la poitrine au repos ayant duré 30 minutes ou plus ?	Oui /Non
<b>C9- Edimbourg Claudication Questionnaire</b>		
47.	Ressentez-vous une douleur ou une gêne dans une jambe quand vous marchez ?	Oui /Non
48.	Cette douleur commence-t- elle parfois à se manifester quand vous êtes debout immobile ou assis ?	Oui /Non
49.	Ressentez-vous cette douleur quand vous montez une côte ou quand vous marchez vite ?	Oui /Non
50.	Le ressentez-vous-même quand vous marchez d'un pas normal sur un terrain plat ?	Oui /Non
51.	Que devient la douleur quand vous vous arrêtez ?	Elle persiste plus de 10 mn / elle disparaît habituellement en 10 mn ou moins
52.	Où ressentez-vous cette douleur ou gêne ? à indiquer sur image 2	Bassin / Cuisse / Genou / Mollet / Jambe (autre partie que mollet) / Cheville / Plante du pied / Dos du pied
<b>C10- Questions Insuffisance Cardiaque</b>		
53.	Avez-vous déjà ressenti ou ressentez-vous un essoufflement (+/- fatigue, toux ou palpitations) apparaissant lors des efforts importants (montée de deux escaliers ou plus, d'une côte par exemples ?)	Oui /Non
54.	Avez-vous déjà ressenti ou ressentez-vous un essoufflement (+/- fatigue, toux ou palpitations) apparaissant lors des efforts importants (montée d'un escalier par exemple ?)	Oui /Non

55.	Avez-vous déjà ressenti ou ressentez-vous un essoufflement (+/- fatigue, toux ou palpitations) apparaissant lors des efforts minimes, ordinaires tels que se laver, ou de petits déplacements?	Oui /Non
56.	Avez-vous déjà ressenti ou ressentez-vous un essoufflement (+/- fatigue, toux ou palpitations) au repos, s'aggravant en position couchée ou la nuit?	Oui /Non
56.1.	Si oui, l'essoufflement était-il associé à des œdèmes des membres inférieurs?	Oui /Non
57.	Ces symptômes ont-ils disparu spontanément ou sous traitement ?	Persistant / disparu spontanément / disparu sous traitement
58.	Aviez-vous consulté dans un centre de santé ou auprès d'un guérisseur ?	Oui / non / disparu sous traitement
58.1.	Si oui, préciser le nom du centre ou du guérisseur	
59.	Quand avez- vous ressenti ces symptômes (l'épisode le plus récent) ?	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> JJ/MM/AAAA
<b>C11- AVC</b>		
60.	Avez-vous déjà eu de façon soudaine et pendant au moins 24 heures l'un des signes suivants :	Aucun
60.1.	Une perte de sensibilité ou une sensation anormale de vos bras ou vos jambes ?	Oui /Non
60.2.	Une faiblesse ou une paralysie d'un côté de votre corps, d'un de vos bras, d'une de vos jambes, ou de vos deux jambes ?	Oui /Non
60.3.	une paralysie d'un côté de la face?	Oui /Non
60.4.	Des difficultés à comprendre ce que les gens vous disent, à parler, à lire ou à écrire?	Oui /Non
60.5.	Une perte de la vision d'un œil ou des deux yeux ou de la moitié de la vision?	Oui /Non
61.	Avez-vous eu un des problèmes suivants accompagnant l'un des symptômes suscités : tremblement incontrôlé des membres, Maux de tête, Vertiges, Perte de Connaissance, Convulsions?	Oui /Non
<b>C12- Anxiété (9 items +1)</b>		
62.	Vous sentez-vous tendu (e) ou à bout ?	Oui /Non
63.	Vous faites-vous beaucoup de soucis ?	Oui /Non

64.	Vous êtes- vous senti (e) irritable ?	Oui /Non
65.	Avez-vous eu des difficultés à vous détendre ?	Oui /Non
66.	Dormez-vous mal ?	Oui /Non
67.	Avez-vous des maux de tête ou de la nuque ?	Oui /Non
68.	Avez-vous eu un des problèmes suivants : Tremblements, picotement, sensation de déséquilibre, sueurs, diarrhées, envie fréquente d'uriner ?	Oui /Non
69.	Vous faites- vous du souci pour votre santé ?	Oui /Non
70.	Avez-vous de la peine pour vous endormir ?	Oui /Non
71.	Combien de cotisation pour funérailles avez-vous fait les 12 derniers mois? (en dehors des "enveloppes" ...)	_____
<b>C13- Dépression (9 items)</b>		
72.	Manquez-vous d'énergie?	Oui /Non
73.	Avez-vous perdu confiance en vous?	Oui /Non
74.	Avez-vous perdu l'intérêt pour vos activités habituelles ?	Oui /Non
75.	Vous est-il arrivé de vous sentir sans espoir ?	Oui /Non
76.	Avez-vous eu des difficultés à vous concentrer?	Oui /Non
77.	Avez-vous perdu du poids en raison d'une perte d'appétit ?	Oui /Non
78.	Vous êtes- vous réveillé(e) plus tôt que d'habitude ?	Oui /Non
79.	Vous êtes- vous senti(e) ralenti(e) ?	Oui /Non
80.	Avez-vous eu tendance à vous sentir moins bien le matin ?	Oui /Non
<b>D. STEP 2</b>		
81.	PAS bras gauche (mm Hg)	.....
82.	PAD bras gauche (mm Hg)	.....
83.	Pouls gauche	.....
81'.	PAS bras gauche 2 (mm Hg)	.....
82'.	PAD bras gauche 2 (mm Hg)	.....
83'.	Pouls gauche 2	.....
81''.	PAS bras gauche 3 (mm Hg)	.....
82''.	PAD bras gauche 3 (mm Hg)	.....

83''.	Pouls gauche 3	.....
84.	PAS bras droit (mm Hg)	.....
85.	PAD bras droit (mm Hg)	.....
86.	Pouls bras droit	.....
84'.	PAS bras droit 2 (mm Hg)	.....
85'.	PAD bras droit 2 (mm Hg)	.....
86'.	Pouls bras droit 2	.....
84''.	PAS bras droit 3 (mm Hg)	.....
85''.	PAD bras droit 3 (mm Hg)	.....
86''.	Pouls bras droit 3	.....
87.	Poids (Kg)	.....
88.	Taille (cm)	.....
89.	Tour de taille (cm)	.....
90.	Tour de hanche (cm)	.....
91.	Dyspnée (au repos ou moindre effort)	Oui /Non
92.	Amputation membre ou portion membre (d'origine non traumatique)	Oui /Non Si oui, préciser siège
93.	Œdèmes des membres inférieurs	Non / oui, bilatéraux / oui, unilatéral droit / oui, unilatéral gauche
94.	Si OMI, godet?	Oui /Non
<b>E. STEP 3</b>		
95.	Glycémie capillaire à jeun (mg/dl)	
96.	Leucocytes	Négatif / Trace / +70 / ++125 / +++500
97.	Nitrite	Négatif / Trace / Positif
98.	Urobilinogène	0,1 / 1(16) / 2(33) / 4(66) / 8(131)
99.	Protéine	Négatif / Trace / +30(0,3) / ++100(1,0) / +++300(3,0) / ++++1000(10)
100.	PH	5 / 6 / 6,5 / 7 / 7,5 / 8 / 8,5
101.	Sang	Négatif / Trace / +25 / ++80 / +++200 / non hemolysis+10 / non hemolysis++80
102.	Cétones	Négatif / +/-5(5.5) / +15(1.5) / ++40(3.9) / +++80(8) / ++++160(16)
103.	Bilirubine	Négatif / + / ++ / +++
104.	Densité	1.000 / 1.005 / 1.010 / 1.015 / 1.020 / 1.025 / 1.030
105.	Glucose NEGATIF	Négatif / +/-100(5.5) / +250(14) / ++500(28) / +++1000(55) / ++++2000(111)

**ANNEXE OUTIL TAHES : IMAGES,**



**IMAGE 1**



**IMAGE 2**

**Annexe 6. Liste des structures sanitaires visitées dans le cadre du suivi de la cohorte TAHES**

<b>N° d'ordre</b>	<b>Département</b>	<b>Commune</b>	<b>Arrondissement</b>	<b>Nom de la structure</b>	<b>Type</b>
<b>1</b>	Zou	Agbangnizoun	Agbangnizoun	CS Agbangnizoun	Public
<b>2</b>	Zou	Agbangnizoun	Tanvè	CS Tanvè	Public
<b>3</b>	Zou	Abomey	Djègbé	CHD ZOU	Public
<b>4</b>	Zou	Abomey	Vidolé	CS Abomey	Public
<b>5</b>	Zou	Agbangnizoun	Tanvè	CS Saint Camille de Davougon (Davougon)	Privé
<b>6</b>	Zou	Abomey	Hounli	CS Santé pour tous (Ayatodé)	Privé
<b>7</b>	Zou	Abomey	Vidolé	Dispensaire des Soeurs de l'Assomption (Adandokpodji)	Privé

## Annexe 7. Schéma scintétique étude TAHES

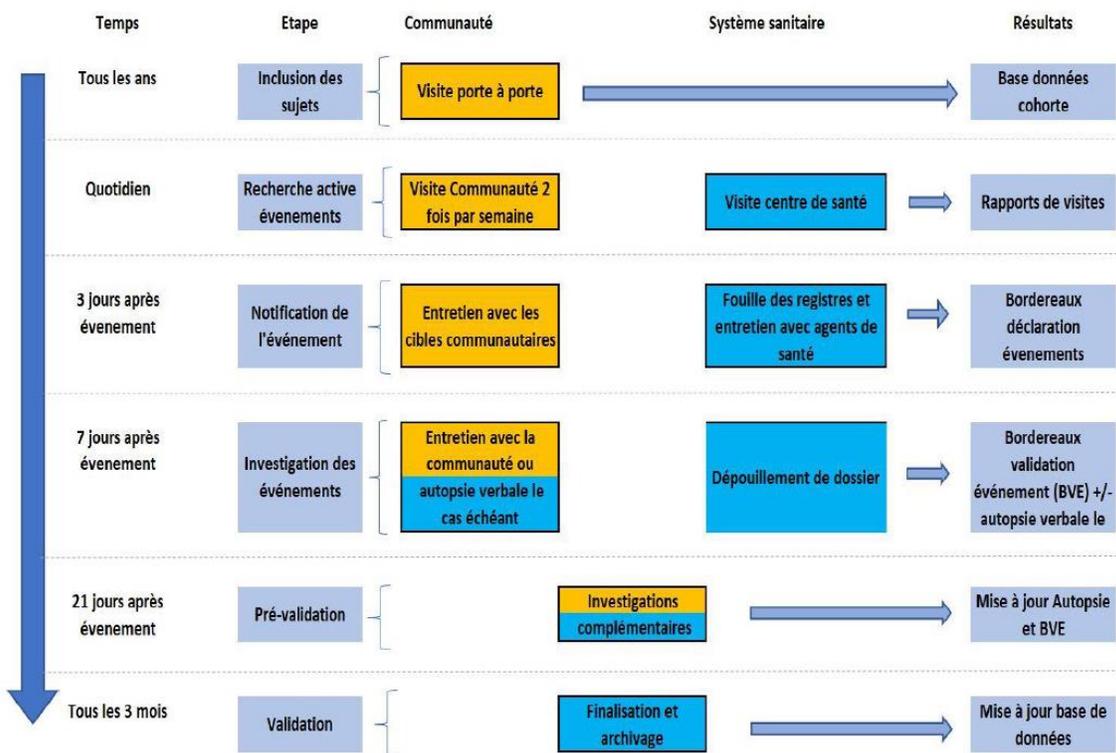


Figure 8 : Schéma de l'organisation de la collecte des données dans Tanvè Health Study (TAHES)

Source : <http://www.theses.fr/2018LIMO0040>

## Annexe 8. Point sur le suivi de la cohorte TAHES

- Inclusion et enquête de suivi

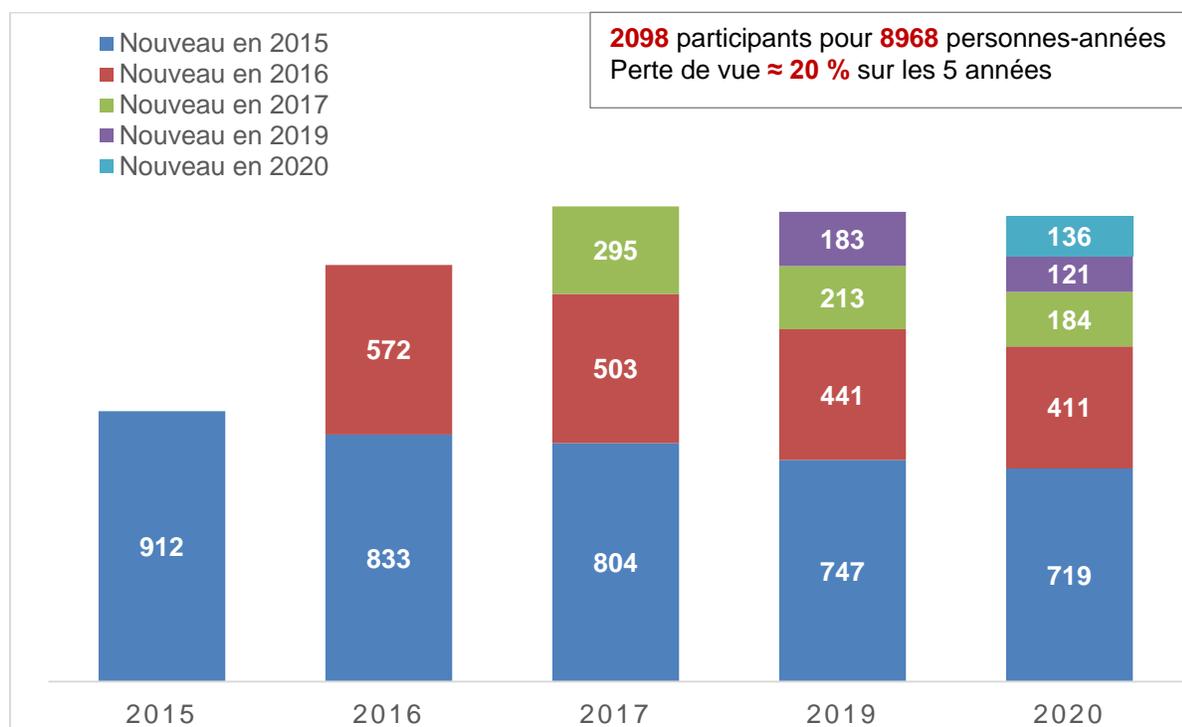


Figure 9 : Inclusion et suivi des participants dans la cohorte TAHES de 2015 à 2020

- Evènements recensés

**Tableau 3** : Fréquence annuelle et nature des événements dans la cohorte TAHES de Février 2015 à Juin 2021.

Année	Décès	AVC	ICD	Total
2015	11	2	2	15
2016	20	3	0	23
2017	27	3	1	31
2018	22	3	1	26
2019	28	6	16	50
2020	28	2	3	33
2021	14	3	0	17
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>195</b>

## Annexe 9. Note d'information

### Note d'information aux participants (Phases 1 et 2 de la recherche)

*Madame, Monsieur,*

Cette recherche est réalisée par un groupe de médecins chercheurs, de la faculté de médecine de l'université d'Abomey-Calavi au Bénin, en partenariat avec certains de leurs collègues de la faculté de médecine de l'université de Limoges en France.

<b>Titre de l'enquête</b>	<b>Le titre de cette recherche est : "Epidémiologie des maladies cardio et neuro vasculaires en population générale au Bénin, à Tanvè: Etude « TAHES pilote ».</b>
Introduction	Cette recherche va se dérouler à Tanvè. Nous voulons collecter des informations auprès des adultes de 25 ans et plus, résidant dans votre village. La présente note d'information explique en quoi consiste cette recherche, comment participer, vos droits, bénéfices, les risques.
Les responsables de la recherche	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Monsieur Dismand HOUINATO, Professeur titulaire, Praticien Hospitalier, directeur de l'unité de recherche LEMACEN, à la Faculté des Sciences de la Santé de l'Université d'Abomey-Calavi à Cotonou au Bénin, TEL 97 26 73 40.</li><li>▪ Monsieur Lacroix Philippe, Professeur des Universités-Praticien Hospitalier à la faculté de médecine de l'université de Limoges en France, mail : <a href="mailto:lacroix.philippe@unilim.fr">lacroix.philippe@unilim.fr</a>.</li><li>▪ Docteur Corine HOUEHANOU, médecin cardiologue, titulaire d'un doctorat en épidémiologie, investigatrice sur le terrain, TEL 95063238.</li></ul>
Les objectifs de la recherche	Cette enquête permettra de déterminer la fréquence à Tanvè, de plusieurs maladies du coeur, de la circulation du sang et des facteurs qui favorisent leur survenue. Ces maladies sont : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ les accidents vasculaires cérébraux ou AVC (« attaque du cerveau » ou « paralysie brusque des pieds et des mains »),</li><li>▪ les crises cardiaques (« attaque du coeur »),</li><li>▪ la défaillance ou baisse du fonctionnement du coeur (« essoufflement du coeur/oedème du poumon »),</li><li>▪ la mauvaise circulation du sang dans les membres.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la défaillance de la fonction rénale,</li> <li>▪ leurs facteurs de risque importants : la consommation de tabac, la faible consommation de fruits et légumes, le manque d'activité physique, l'excès de poids, la tension artérielle élevée, le taux de glucose dans le sang élevé, le taux de graisses dans le sang élevé.</li> </ul>
Avant de participer à la recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nous nous sommes organisés en binôme pour vous rencontrer. Suite aux formalités d'usage, nous vous demandons de consacrer 30 minutes pour écouter ce qui nous amène, c'est-à-dire vous expliquer en quoi consiste la recherche, vous donner toutes les informations qui vous permettront de prendre votre décision. Lorsque nous aurons fini, vous pouvez poser des questions et nous allons y répondre. Ensuite, nous irons vers une autre maison, le temps de vous laisser discuter, réfléchir et prendre la décision de participer ou non à la recherche. Nous reviendrons d'ici une heure de temps au maximum chercher votre réponse.</li> <li>▪ Si vous acceptez de participer, il vous faudra signer un document appelé formulaire de consentement libre et éclairé.</li> </ul>
Nature, Méthode	<p>C'est une enquête à deux phases.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dans un premier temps, nous collecterons les informations auprès des enquêtés au cours de trois étapes de collecte de données : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Questions au cours d'un entretien (étape 1) sur : votre âge, vos études, votre emploi, vos revenus, vos habitudes de vie (votre consommation de tabac et d'alcool, de fruits et légumes, de sels, de graisses ; votre activité physique ; vos antécédents de santé.).</li> <li>2. Mesures de votre : poids, taille, tour de taille, tension artérielle aux bras et aux chevilles, enregistrement du rythme du coeur « ECG » (Etape 2).</li> <li>3. Mesure des taux de sucre, de graisses et du fonctionnement des reins à partir d'une goutte de sang prélevée au bout d'un doigt (Etape 3). Un agent de santé qualifié (technicien de laboratoire ou Infirmier) va vous piquer au doigt avec une aiguille stérile à usage unique, prendre une petite goutte de sang pour faire les tests devant vous. Nous allons également recueillir un échantillon de votre urine pour mesurer le bon fonctionnement des reins. Les résultats vous seront communiqués sur place.</li> </ol> <p>Tout cela prendra au maximum 45 mn.</p> </li> <li>▪ Dans un deuxième temps (phase 2), nous mettrons en place une surveillance continue, des maladies étudiées et des décès dans votre village. Des agents formés pour l'enquête passeront régulièrement dans vos maisons demander de vos nouvelles (s'il y</li> </ul>

	a eu des personnes malades ou non). Nous effectuerons aussi une enquête identique à celle-ci, tous les 12 mois.
Liberté de participation	<p>Votre participation est libre et volontaire, vous avez le droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de refuser de prendre part à la recherche,</li> <li>▪ de retirer votre consentement à tout moment,</li> <li>▪ de refuser de répondre aux questions auxquelles vous ne souhaitez pas répondre,</li> </ul> <p>Aucune des trois situations citées ci-dessus n'entraîneront aucun préjudice ni pour vous, ni pour aucun membre de votre famille</p>
Bénéfices	<p>Les résultats de cette étude seront utilisés pour aider le Ministère de la Santé à élaborer des programmes de santé publique qui viseront à réduire les maladies du coeur et de la circulation du sang et leurs facteurs de risque dans votre village et dans d'autres régions du Bénin. Les participants recevront des conseils pratiques et simples à suivre pour éviter ces maladies. Celui qui accepte de participer à l'étude pourra connaître son statut médical par rapport à : sa tension artérielle (élevée ou non), son poids (normal ou non), taux de sucre et de graisses (élevés ou non), son coeur (bat bien ou non), ses reins (fonctionnent bien ou non). Les participants qui présenteraient des anomalies de ces paramètres seront conseillés par les médecins de l'équipe d'investigation et orientés vers le centre de santé de Tanvè ou l'hôpital d'Abomey pour leur prise en charge.</p>
Inconvénients	<p>La connaissance de son statut médical lié aux paramètres étudiés peut éventuellement affecter le participant. La piqûre au doigt lors du dosage des taux de sucre et de graisses peut être douloureuse</p>
Protection et confidentialité des données	<p>Votre participation ainsi que les données fournies seront totalement confidentielles et ne seront pas divulguées. En effet, la collecte des données se fera par des agents formés. Les données seront stockées dans une salle sécurisée. Leur traitement se fera à l'aide d'ordinateurs munis de code d'accès et sous anonymat. Elles seront utilisées uniquement à des fins de recherche. Votre nom, votre adresse ainsi que les autres renseignements personnels vous concernant n'apparaîtront dans aucun des comptes rendus de l'étude.</p>
Résultats	<p>Les résultats de cette recherche seront utilisés pour élaborer des stratégies visant à réduire les maladies et leurs facteurs de risque dans votre communauté locale. Les résultats seront publiés dans des revues consacrées à la recherche, des notes d'information à l'intention des médias, et dans des rapports.</p>

Autorisation éthique	Le Comité National d’Ethique pour la Recherche en Santé (CNERS) du Bénin a avalisé cette étude.
Rapport à déposer à la fin de l’étude	Une copie des résultats de l’étude sera remise à chacune des structures ci-après : a) Comité National d’Ethique pour la Recherche en Santé (CNERS) ; b) Direction de la Recherche et de la Formation (DF) ; c) Service de Gestion du Système d’Information (SGIS) ;
Personnes à contacter	En cas de besoin : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Professeur Dismand HOUINATO : 97 26 73 40</li> <li>• Docteur Corine HOUEHANOU : 95063238</li> <li>• Docteur Salmane AMIDOU : 97132132</li> <li>• le contact téléphonique du Comité National d’Ethique pour la Recherche en Santé (CNERS), 64 60 12 01, ou 94 65 13 18, aux jours et heures ouvrables</li> </ul>

## Annexe 10. Formulaire de consentement

### FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DU PARTICIPANT

(Phases 1 et 2 de la recherche)

Cher participant,

Consentement Le fait de signer ce formulaire de consentement signifie que vous avez compris ce que l'on attend de vous et que vous souhaitez participer à cette étude.

Signatures

---

Je donne par la présente mon CONSENTEMENT EN CONNAISSANCE DE CAUSE pour participer : aux phases 1 (enquête initiale) et 2 (suivi) de l'étude intitulée : Epidémiologie des maladies cardio et neurovasculaires en population générale au Bénin, à Tanvè : Etude « TAHES pilote ».

---

Nom :

Signature

---

Témoin :

Signature

---

## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DU PARTICIPANT

(Prélèvements sanguins : étape 3 de la phase I de la recherche)

**Cher participant,**

Ce qu'impliquera votre participation Une petite goutte de sang sera prise après pique de votre doigt en vue d'un examen de glycémie (taux de sucre dans le sang), de cholestérolémie (taux des graisses dans le sang) et de créatininémie (fonctionnement des reins). Cela peut être légèrement douloureux. Un échantillon de votre urine sera également recueilli en vue d'un examen de protéinurie.

---

Consentement Le fait de signer ce formulaire de consentement signifie que vous comprenez ce que l'on attend de vous et que vous souhaitez participer à cette étude.

---

Signatures Je donne par la présente mon CONSENTEMENT EN CONNAISSANCE DE CAUSE pour participer à l'étape des prélèvements de l'étude « TAHES pilote ».

---

Nom :

Signature :

---

Témoin :

Signature

---

## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DU PARTICIPANT

(Prélèvements sanguins : étape 4 de la phase I de la recherche)

**Cher participant,**

Ce  
qu'impliquera  
votre  
participation

Un électrocardiogramme (ECG), un échocardiogramme et des prises de la pression artérielle systolique aux deux bras et aux deux pieds vont être réalisés par des médecins pour recueillir des données sur l'état de fonctionnement de votre coeur et de vos vaisseaux sanguins.

Ces examens nécessitent que vous dénudiez votre torse et vos pieds. Ils ne seront pas douloureux. Un gel vous sera appliqué aux endroits correspondants aux contacts avec les appareils sur votre torse et les pieds. Le gel sera nettoyé à la fin de chaque examen. Ces examens ne sont pas douloureux.

Consentement

Le fait de signer ce formulaire de consentement signifie que vous comprenez ce que l'on attend de vous et que vous souhaitez participer à cette étude.

Signatures

Je donne par la présente mon CONSENTEMENT EN CONNAISSANCE DE CAUSE pour participer à l'étape réalisation de l'ECG, de l'échocoeur et de l'IPS de l'étude « TAHES pilote ».

Nom :

Prénom :

Témoin :

Signature :

**Epidémiologie des maladies cardio et neurovasculaires en population générale au Bénin, à Tanvè : Etude « TAHES pilote »**

**FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRÉ DU PARTICIPANT**

J'ai lu (ou j'ai fait lire par un témoin de mon choix) et j'ai compris les informations sur le but, les méthodes, les risques et les avantages de l'étude pour décider de ma participation ou non à cette étude intitulée : **Epidémiologie des maladies cardio et neurovasculaires en population générale au Bénin, à Tanvè : Etude « TAHES pilote »**.

J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions aux membres de l'équipe de recherche. Les réponses m'ont été fournies dans un langage que je comprends.

J'ai eu assez de temps pour réfléchir et considérer ma participation à cette étude. Les membres de l'équipe de recherche m'ont aussi posé des questions pour apprécier ma compréhension sur les objectifs de l'étude.

J'ai compris les inconvénients et les avantages du fait de ma participation.

J'ai aussi compris que :

- je pourrais me retirer librement de cette étude à n'importe quel moment,
- ma participation à l'étude est volontaire et je peux me retirer à tout moment sans avoir à donner des raisons,
- mes données seront gardées de manière entièrement anonyme, et je n'autorise leur consultation que par les personnes qui collaborent à cette recherche sous la responsabilité des investigateurs,
- les chercheurs impliqués dans cette étude pourront avoir accès aux données qui me concernent dans le respect de la plus stricte confidentialité,
- les informations collectées pourront être publiées, sous anonymat, dans des revues scientifiques,
- les dossiers de recherche pourraient être inspectés par le Comité National d'Ethique pour la Recherche en Santé du Bénin pour s'assurer du bon déroulement de l'étude.

Il m'a été clairement expliqué et j'ai compris que mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leur responsabilité.

J'ai reçu une copie de ce formulaire de consentement ainsi que de la note d'information que je pense garder en ma possession.

Je suis d'accord pour participer de façon libre et éclairée à cette recherche.

Nom :

Signature :

**Annexe 11. Avis du Comité National d’Ethique pour la Santé 2015, 2016, 2017, 2019 et du comité local pour la recherche biomédicale en 2021**



République du Bénin

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ**

Direction de la Formation et de la Recherche

**COMITE NATIONAL D’ETHIQUE POUR LA RECHERCHE EN SANTE**

N°129/MS/DC/SGM/DFR/CNERS/SA Cotonou, le 26 décembre 2014

**La présidente**

**A**

**Monsieur HOUINATO Dismand  
et collaborateurs  
COTONOU**

**Objet : Avis éthique favorable n° 026 du 28 août 2014  
et autorisant la mise en œuvre de votre recherche**

Monsieur,

Le Comité National d’Ethique pour la Recherche en Santé (CNERS) du Bénin, a l’honneur de vous adresser l’avis éthique concernant votre protocole de recherche :

- dont le titre actuel suite aux modifications du CNERS est : Epidémiologie des maladies cardi et neuro vasculaires au Bénin, à Tanvè : Etude « TAHES pilote »
- étudié le **jeudi 28 août 2014**, par ses membres dont les noms suivent :
  - 1) AHOUSSINOU Clément
  - 2) CHAFFA Christian
  - 3) PADONOU Mousbaye
  - 4) AYEMONNA HOUNGAN Claire
  - 5) QUENUM Cosme
  - 6) LIGALI Isiaka
  - 7) TOSSOU Jacques Philippe
  - 8) ZOMONTO Olivier Gbodja
  - 9) GANGBO Flore
  - 10) FOURN Elisabeth

- **sur la base des documents soumis, revus et approuvés :**

- a) Protocole de recherche
- b) Résumé du protocole
- c) Chronogramme des tâches
- d) Calendrier financier prévisionnel
- e) Annexe 1 : Budget (Année 1 et 2)
- f) Annexe 2 : Outil TAHES Pilote
- g) Annexe 3 : Outil TAHES : IMAGES
- h) Formulaire d’information aux participants
- i) Formulaire de consentement éclairé du participant
- j) Curriculum vitae des chercheurs : LACROIX Philippe, HOUINATO Dismand

- **ainsi que sur la base de l’avis scientifique** fourni par le professeur Dèdonougbo Martin HOUENASSI (cardiologue)



Après avoir validé globalement les aspects scientifiques et évalué les aspects éthiques centrés sur : les bénéfices attendus pour la santé des participants à la recherche et ainsi que sur la qualité des informations transmises en vue de l'obtention d'un consentement libre et éclairé, le CNERS a émis un **Avis éthique favorable n° 026 du 28 août 2014**.

**Le présent avis éthique favorable est exécutoire et vous autorise à mettre en œuvre la recherche ci-dessus intitulée.**

**Il est valable pour une durée d'un (01) an** à compter de sa date de signature. Passé ce délai, vous êtes tenu de soumettre votre protocole à une nouvelle ré-évaluation du CNERS.

**Par ailleurs, le CNERS vous demande de :**

**1) l'informer de :**

- toute nouvelle information/ modification, qui surviendraient à une date ultérieure à cette approbation-ci et qui impliqueraient des changements :
  - dans le choix des participants à la recherche,
  - dans la manière d'obtenir leur consentement,
  - dans les risques encourus ou
- tout évènement indésirable survenant dans le cadre du déroulement de cette recherche.

Le CNERS doit, en effet, dans ces cas, ré-évaluer et donner une nouvelle approbation avant l'entrée en vigueur desdites modifications.

**2) utiliser les documents qu'il a validés ;**

**3) faire signer au participant à la recherche, le formulaire de consentement, en deux exemplaires, dont l'un lui sera remis et l'autre, conservé dans vos dossiers ;**

**4) lui adresser un rapport, au terme de la validité de cet avis éthique.**

Tout en vous souhaitant pleins succès dans la réalisation de votre recherche, le CNERS vous prie de recevoir Monsieur, ses salutations les meilleures.



La présidente

Professeur Flore GANGBO

Page 2 sur 2

Avis éthique favorable N° 026 du 28 août 2014  
Comité National d'Éthique pour la Recherche en Santé  
téléphones 64 60 12 01 ou 94 65 13 18

site web : [www.ethique-sante.org](http://www.ethique-sante.org)

courriel : [contact@ethique-sante.org](mailto:contact@ethique-sante.org)

République du Bénin



**MINISTÈRE DE LA SANTÉ**

Direction de la Recherche et de la Formation

**COMITE NATIONAL D'ETHIQUE POUR LA RECHERCHE EN SANTE**

MS : IORG0005695 ; CNERS : IRB00006860 (expire le 20 janvier 2018)

N°\_040/MS/DC/SGM/DFR/CNERS/SA

Cotonou, le 05 avril 2016

**La présidente**

**A**

**Monsieur HOUINATO Dismand**  
COTONOU

**Objet : Réapprobation annuelle N° 012 du 05 avril 2016**

Monsieur

Vous avez transmis au Comité National d'Ethique pour la Recherche en Santé (CNERS), une demande de ré-approbation de votre protocole de recherche antérieurement approuvé par l'avis éthique N° 026 signé le 26 décembre 2014 et a expiré le 25 décembre 2015.

Il s'agit du protocole intitulé : « **Epidémiologie des maladies cardi et neuro vasculaires au Bénin, à Tanvè : Etude « TAHES pilote »** »

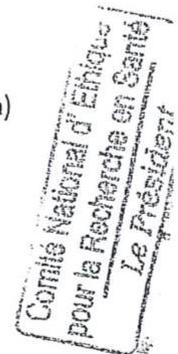
1) PAR LA PRESENTE, LE CNERS A RENOUVELE SON APPROBATION POUR LE PROTOCOLE DE RECHERCHE SUS CITE

sur la base des /informations/ documents qui lui ont été soumis(e)s:

- 1) Demande de reapprobation
- 2) Rapport d'étape
- 3) Rapport : Phase 1 de mise en place de la cohorte Tahes (Tanve, Bénin)
- 4) Formulaire de consentement
- 5) Note d'information
- 6) Avis éthique N° 026 du 28 août 2014

2) LA PRESENTE RE APPROBATION

**est délivrée pour une durée d'un an, allant du 05 avril 2016 au 04 avril 2017.**



3) EN GUISE DE RAPPEL, LE CNERS VOUS DEMANDE DE :

**3.1) Porter sans délai à sa connaissance :**

- *toute nouvelle information/ modification*, qui surviendrait à une date ultérieure à la présente re approbation et qui impliquerait des changements dans le choix des sujets, dans la manière d'obtenir leur consentement, dans les risques encourus ;
- *tout événement indésirable grave :*
- *une copie de la fiche de collecte des informations relatives aux effets adverses, en y mentionnant en plus :*

**3.2) Utiliser** les documents qu'il a validés ;

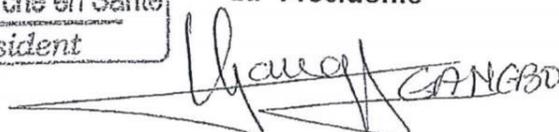
**3.3) Faire signer au sujet**, le formulaire de consentement, en deux exemplaires, dont l'un lui sera remis et l'autre, conservé dans vos dossiers.

Le CNERS vous remercie pour la confiance à lui, accordée.

Veillez agréer Monsieur, l'expression de mes sentiments distingués.

Comité National d'Ethique  
pour la Recherche en Santé  
Le Président

La Présidente

  
**Professeur Flore GANGBO**



N° 39 /MS/DC/SGM/DRFMT/CNERS/SA

Cotonou, le 28 juillet 2017

**La présidente**

**A**

**Monsieur HOUINATO Dismand  
Stephane**

COTONOU

**Objet : Réapprobation annuelle N° 36 du 28 juillet 2017**

Monsieur

Vous avez transmis au Comité National d'Éthique pour la Recherche en Santé (CNER) une demande de ré-approbation de votre protocole de recherche intitulé «*Epidémiologie des maladies cardio et neuro vasculaires au Bénin, à Tanvè : Etude TAHES pilote*», préalablement approuvé par :

- l'avis éthique N° 026 signé le 26 décembre 2014 qui a expiré le 25 décembre 2015 ;
- la réapprobation annuelle N° 012 du 05 avril 2016 qui a expiré le 04 avril 2017.

Le Comité National d'Éthique pour la Recherche en Santé,

- lors de sa session tenue le 28 juillet 2017,
- par les membres dont les noms suivent :

Mesdames	1) GANGBO	Flore	Messieur	2) GUEDOU	Fernand
	3) OLODO INOUSSA	Sarafatou		4) AHOUSSINOU	Clément
	5) AKINSHOLA	Amélie		6) HOUNSA	Assomption
Messieurs	7) AFFODJI	Jules		8) KENDE DAHOUE	Antoine E.
	9) ZOMONTO	Olivier			

sur la base des /informations/ documents qui lui ont été soumis :

- 1) Demande de réapprobation
- 2) Réapprobation annuelle N° 012 du 05 avril 2016
- 3) Avis éthique N° 026 du 28 août 2014
- 4) Rapport d'étape
- 5) Formulaire de consentement
- 6) Note d'information

- **a renouvelé son approbation** pour le protocole de recherche sus cité **pour une durée d'un an, allant du 28 juillet 2017 au 27 juillet 2018.**

En guise de rappel, le CNERS vous demande de :

**a) Mettre à sa disposition :**

- **toute nouvelle information/ modification**, qui surviendrait à une date ultérieure à la présente re approbation et qui impliquerait des changements dans le choix des sujets, dans la manière d'obtenir leur consentement, dans les risques encourus ;
- **tout événement indésirable grave :**
- **une copie de la fiche de collecte des informations relatives aux effets adverses**
- **Le CNERS doit, en effet**, dans ces cas, réévaluer et donner une nouvelle approbation avant l'entrée en vigueur desdites modifications.

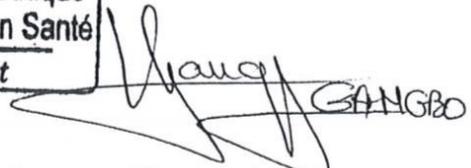
**b) Utiliser** les documents qu'il a validés ;

**c) Faire signer au sujet**, le formulaire de consentement, en deux exemplaires, dont l'un lui sera remis et l'autre, conservé dans vos dossiers.

Tout en vous souhaitant plein succès dans la réalisation de votre recherche, le CNERS vous prie de recevoir Monsieur, ses salutations les meilleures.

Comité National d'Ethique  
pour la Recherche en Santé  
Le Président

La Présidente

  
Professeur Flore GANGBO



N° 39 /MS/DC/SGM/DRFMT/CNERS/SA

Cotonou, le 28 juillet 2017

**La présidente**

**A**

**Monsieur HOUINATO Dismand  
Stephane**

COTONOU

**Objet : Réapprobation annuelle N° 36 du 28 juillet 2017**

Monsieur

Vous avez transmis au Comité National d'Ethique pour la Recherche en Santé (CNER) une demande de ré-approbation de votre protocole de recherche intitulé «*Epidémiologie des maladies cardio et neuro vasculaires au Bénin, à Tanvè: Etude TAHES pilote*», préalablement approuvé par :

- l'avis éthique N° 026 signé le 26 décembre 2014 qui a expiré le 25 décembre 2015 ;
- la réapprobation annuelle N° 012 du 05 avril 2016 qui a expiré le 04 avril 2017.

Le Comité National d'Ethique pour la Recherche en Santé,

- lors de sa session tenue le 28 juillet 2017,
- par les membres dont les noms suivent :

Mesdames	1) GANGBO	Flore	Messieur	2) GUEDOU	Fernand
	3) OLODO INOUSSA	Sarafatou		4) AHOUSSINOU	Clément
	5) AKINSHOLA	Amélie		6) HOUNSA	Assomption
Messieurs	7) AFFODJI	Jules		8) KENDE DAHOUE	Antoine E.
	9) ZOMONTO	Olivier			

sur la base des /informations/ documents qui lui ont été soumis :

- 1) Demande de réapprobation
- 2) Réapprobation annuelle N° 012 du 05 avril 2016
- 3) Avis éthique N° 026 du 28 août 2014
- 4) Rapport d'étape
- 5) Formulaire de consentement
- 6) Note d'information

- **a renouvelé son approbation** pour le protocole de recherche sus cité **pour une durée d'un an, allant du 28 juillet 2017 au 27 juillet 2018.**

En guise de rappel, le CNERS vous demande de :

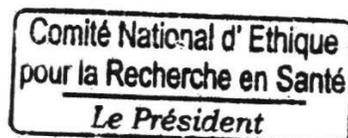
**a) Mettre à sa disposition :**

- **toute nouvelle information/ modification**, qui surviendrait à une date ultérieure à la présente re approbation et qui impliquerait des changements dans le choix des sujets, dans la manière d'obtenir leur consentement, dans les risques encourus ;
- **tout événement indésirable grave :**
- **une copie de la fiche de collecte des informations relatives aux effets adverses**
- **Le CNERS doit, en effet**, dans ces cas, réévaluer et donner une nouvelle approbation avant l'entrée en vigueur desdites modifications.

**b) Utiliser** les documents qu'il a validés ;

**c) Faire signer au sujet**, le formulaire de consentement, en deux exemplaires, dont l'un lui sera remis et l'autre, conservé dans vos dossiers.

Tout en vous souhaitant plein succès dans la réalisation de votre recherche, le CNERS vous prie de recevoir Monsieur, ses salutations les meilleures.



La Présidente

  
**Professeuse Flore GANGBO**



REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTRE DE LA SANTE

Direction de la Formation, de la Recherche et de la Médecine Traditionnelle

COMITE NATIONAL D'ETHIQUE POUR LA RECHERCHE EN SANTE

BP 01-882 BENIN  
Tél. +229 21 33 2178/  
21 33 21 63

[info@sante.gouv.bj](mailto:info@sante.gouv.bj)  
[www.sante.gouv.bj](http://www.sante.gouv.bj)

N°\_04/MS/DC/SGM/DRFMT/CNERS/SA

Cotonou, le 30 janvier 2019

**La présidente**

**A**

**Professeur HOUINATO Dismand  
COTONOU**

**Objet : 4<sup>ème</sup> réapprobation annuelle : Avis éthique N° 14 du 30/01/ 2019**

Madame,

Vous avez transmis au Comité National d'Éthique pour la Recherche en Santé (CNERS), une demande de ré-approbation de votre protocole de recherche :

- intitulé : «**Epidémiologie des maladies cardiovasculaires en population générale au Bénin, Tanve Cohorte TAHES (Tanve, Bénin)**»
- antérieurement approuvé par les avis éthiques successifs :
  - n° 26 du 28 août 2014, ayant expiré le 24 décembre 2015 ;
  - n° 12 du 05 avril 2016, ayant expiré le 04 avril 2017 (1<sup>ère</sup> réapprobation) ;
  - n° 36 du 28 juillet 2017, ayant expiré le 27 juillet 2018 (2<sup>ème</sup> réapprobation) ;
  - n° 50 du 25 octobre 2017, ayant expiré le 12 novembre 2018 (3<sup>ème</sup> réapprobation).



Le Comité National d'Éthique pour la Recherche en Santé,

- **lors de sa session tenue le 30 janvier 2019, par les membres dont les noms suivent :**

Mesdames	1) GANGBO	Flore	Messieurs	2) GUEDOU	Fernand
	3) ALE CHACOU	Charlotte		4) HOUNSA	Assomption
	5) AKINSHOLA	Amélie		6) OKRY	Magloire
	7) d'ALMEIDA	Thérèse		8) HOUSSOU	Paul Ferdinand
	9) HOUNNOU TCHABI	Sidonie		10) SINTONDI	Franck
Messieurs	11) ALLABI	Aurel		12) MARTIN -CORREA	Louis - Jacques
	13) CHAFFA	Christian			

- **sur la base des /informations et documents qui lui ont été soumis :**
  - a) Demande de réapprobation

1

- b) Rapport d'étape
  - c) Formulaire de consentement
  - d) Rapport d'exécution de l'étude : épidémiologie des maladies cardiovasculaires en population générale au Bénin, Tanve Cohorte TAHES (Tanve, Bénin)
  - e) Note d'information aux participants
  - f) Projet de recherche
  - g) Avis éthiques n° 26 du 28 août 2014, ayant expiré le 24 décembre 2015
  - h) Avis éthiques/réapprobation
    - o n° 12 du 05 avril 2016, ayant expiré le 04 avril 2017;
    - o n° 36 du 28 juillet 2017, ayant expiré le 27 juillet 2018;
    - o n° 50 du 25 octobre 2017, ayant expiré le 12 novembre 2018.
- **a renouvelé pour une quatrième fois, son approbation pour le protocole de recherche sus cité.**
- Cette nouvelle approbation est valable pour une durée d'un an, allant **du 30 janvier 2019 au 29 janvier 2020.**

**En guise de rappel, le CNERS vous demande de :**

- 3.1) Mettre à sa disposition :**
- o *toute nouvelle information/ modification*
  - o *tout événement indésirable grave*
- Le CNERS doit, en effet, dans ces cas, réévaluer et donner une nouvelle approbation avant l'entrée en vigueur desdites modifications.*
- 3.2) Utiliser les documents qu'il a validés ;**
- 3.3) Faire signer au sujet, le formulaire de consentement, en deux exemplaires, dont l'un lui sera remis et l'autre, conservé dans vos dossiers ;**
- 3.4) Soumettre à bonne date votre prochaine demande de réapprobation documentée.**

Tout en vous souhaitant plein succès dans la réalisation de votre recherche, le CNERS vous prie de recevoir Madame, ses salutations les meilleures.



**La Présidente**

*Flore GANGBO*  
**Professeur Flore GANGBO**



UNIVERSITE DE PARAKOU

**COMITE LOCAL D'ETHIQUE POUR LA RECHERCHE BIOMEDICALE  
(CLERB-UP)**

Parakou le 18 mai 2021

REF: *04/11*/CLERB-UP/P/SP/R/SA

### **AVIS ETHIQUE**

Le COMITE LOCAL D'ETHIQUE POUR LA RECHERCHE BIOMEDICALE de l'Université de Parakou (CLERB-UP) s'est réunie en sa session du 18 mai 2021. Il a étudié le dossier du projet d'étude « **TAHES (TANVE HEALTH STUDY) Suivi de cohorte en population générale** ».

Ledit projet d'étude est soumis par Pr **Dismand HOUINATO** (LEMACEN BENIN).

Après étude et clarification, ledit projet tel que présenté est conforme et respecte les principes éthiques fondamentaux (respect de la dignité et de la liberté des personnes, respect du principe de bienfaisance et de non malfaisance).

En conséquence le CLERB-UP déclare que ce projet respecte les principes éthiques et en donne un avis favorable.

Pour le CLERB-UP, le Président



**Professeur Simon A AKPONA**

*NOTE IMPORTANTE: Les avis du CLERB-UP ne constituent que des avis et la responsabilité du CLERB-UP ne peut nullement être engagée dans le déroulement et la conduite des projets qui lui sont soumis. Cet avis n'est valable que pour ce projet.*

## Annexe 12. Protocole d'automesure de la PA

### Automesure de la tension artérielle Protocole CHIRACIC

#### Utiliser le tensiomètre : faite le bon geste

- 1° Installez l'appareil sur une table. 2° Asseyez-vous confortablement.
- 3° Reposez-vous cinq minutes environ.
- 4° Enfilez le brassard gonflable au niveau de votre bras qui est sans vêtement. Ajustez-le à la bonne hauteur dans le sens indiqué par le fabricant.
- 5° Placez votre bras sur la table à la hauteur de votre cœur, (c'est-à-dire au niveau de votre poitrine à hauteur de votre sein). Il doit être fléchi, comme sur le dessin.
- 6° Une fois bien installé, déclenchez l'appareil pour gonfler le brassard. Pendant le gonflage et le dégonflage ne bougez pas et restez détendu.

#### Au bon moment : Matin et soir, trois fois de suite

Mesurez votre tension, matin et soir :

- Le matin, avant le petit-déjeuner, (avant de prendre vos médicaments).
- Le soir, avant le coucher.

Le matin et le soir, répétez la manœuvre 3 fois de suite, à une ou deux minutes d'intervalle.

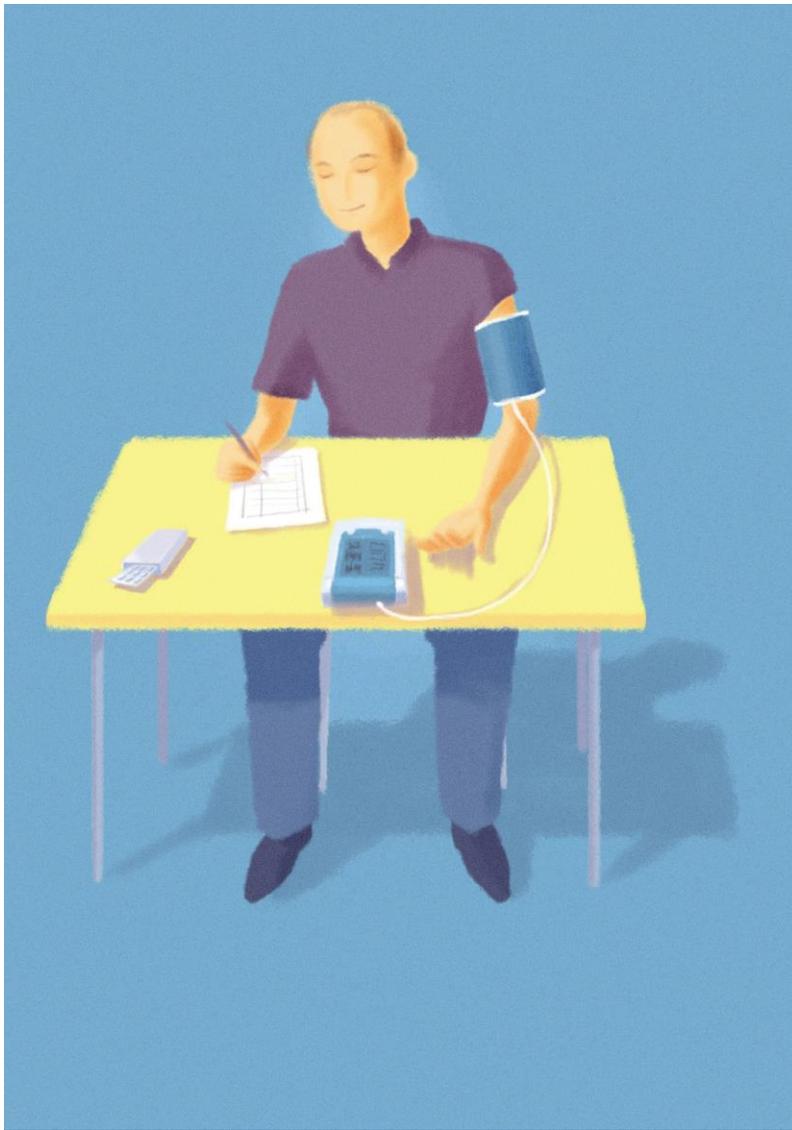
Il ne sert à rien de mesurer votre pression artérielle dans d'autres moments de la journée, sauf exception. Comme l'appareil qu'on vous a prêté enregistre tous les chiffres ces mesures supplémentaires compliqueraient inutilement l'analyse de votre médecin.

Ne prêtez pas votre appareil à un autre membre de votre famille ou un ami. En effet, dans ce cas, l'appareil enregistrerait des mesures qui ne seraient pas les vôtres ! Cela fausserait vos résultats.

## Recopiez vos résultats

Le tensiomètre que l'on vous a prêté enregistre les mesures, mais c'est mieux que vous recopiez tous les résultats sur une fiche comme expliqué dans la vidéo. Recopiez exactement les chiffres vus à l'écran. N'éliminez pas certaines mesures sous prétexte qu'elles vous paraissent trop élevées.

À domicile avec un tensiomètre électronique, la moyenne de vos mesures doit être inférieure à 135/85 mm Hg pour être considérée comme normale.



**Source :** <http://www.automesure.com/library/fiche-patient-auto-chiracic.pdf>

### → **Les conditions de réalisation de l'automesure**

Afin d'assurer une lecture précise, les participants à l'étude seront invités à suivre ces instructions :

- Ne pas prendre un bain, manger, consommer de l'alcool ou de la caféine, fumer ou faire du sport 30 minutes avant la mesure.
- Se reposer pendant au moins 5 minutes avant la mesure.
- Ne pas réaliser des mesures en période de stress.
- Les mesures doivent être réalisées dans un endroit calme.
- Retirer tout vêtement serré du bras
- Tenter de mesurer la pression artérielle à la même heure chaque jour pour une meilleure cohérence.

### → **La préparation de l'appareil d'automesure**

- Installation des piles (retirer le couvercle de piles, insérer 4 piles « AA » comme indiqué dans le compartiment des piles, remettre le couvercle de piles)
- S'assurer que la date et l'heure doivent être réglées sur le tensiomètre
- Connecté le brassard au tensiomètre (insérer fermement la prise de gonflage dans la prise à air)

### → **La réalisation de l'automesure**

- Retirer tout vêtement serré des deux bras.
- Ne pas placer le brassard par-dessus des vêtements épais.
- La partie inférieure du brassard doit être placée entre 1 à 2 cm au-dessus du coude.
- Le brassard doit être placé sur le bras avec le tuyau à air orienté vers votre main.
- Refermer convenablement la bande de tissu du brassard.
- S'asseoir sur une chaise, les jambes non croisées et les pieds posés à plat sur le sol.
- S'asseoir correctement en gardant le dos droit.
- S'asseoir de façon à ce que le dos et le bras soient bien soutenus.
- Le brassard doit être placé sur le bras au même niveau que votre cœur.
- Vérifier si la date et l'heure s'affichent correctement avant de réaliser la mesure

- Sélectionner votre ID Utilisateur 1 ou 2 (Attention à ne pas toucher conserver utilisateur 1 pendant toutes les mesures)
- Appuyer sur le bouton [START/STOP]. Le brassard se gonfle automatiquement.
- Retranscrire les chiffres tensionnels sur le relevé d'automesure (cf annexe 2)
- Réaliser la mesure au bras gauche trois fois avec un espacement de trois minutes
- Reprendre le même processus à partir du bras droit

→ **Compréhension des valeurs de la PA**

**Classification de la PA et définition de l'HTA [25]**

Catégorie	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Optimal	< 120	Et	< 80
Normal	120 – 129	et/ou	80 – 84
High normal	130 – 139	et/ou	85 – 89
Grade 1 hypertension	140 – 159	et/ou	90 – 99
Grade 2 hypertension	160 – 179	et/ou	100 – 109
Grade 3 hypertension	≥ 180	et/ou	≥ 100
Hypertension systolique isolée	≥ 140	Et	< 90

PAS : Pression Artérielle Systolique      PAD : Pression Artérielle Diastolique

- Vérifier le niveau de la tension artérielle à partir des signaux lumineux (vert s'allume quand c'est normal et le rouge quand c'est élevé)
- Consulter un médecin en cas de pression artérielle élevée (PAE > 140/90). Il est dangereux d'effectuer un autodiagnostic et d'instaurer un traitement sur la seule base des résultats de la mesure.

→ **Gestion de l'appareil après réalisation des mesures**

- Retirer le brassard.
- Appuyer sur le bouton [START/STOP] pour éteindre le tensiomètre
- Ne pas retirer les piles

- Ranger l'appareil dans un endroit hors de la portée des enfants

**Source** : *automesure.com. Rédaction Octobre 2014. Information destinée aux patients inclus dans le protocole CHIRACIC.*

## Annexe 13. Relevé d'automesure tensionnelle

### RELEVÉ D'AUTOMESURE TENSIONNELLE

**Nom :**

**Prénom :**

Période du relevé : du..... au .....

Marque autotensiomètre :

**Indications**

- 3 mesures consécutives à 3 minutes d'intervalle
- Matin avant petit déjeuner / soir entre dîner et coucher
- 3 jours de suite
- Inscrire tous les chiffres qui apparaissent sur l'écran

Jour 1	Matin			Soir		
	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
PA systolique						
PA diastolique						
Pouls						

Jour 2	Matin			Soir		
	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
PA systolique						
PA diastolique						
Pouls						

Jour 3	Matin			Soir		
	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
PA systolique						
PA diastolique						
Pouls						

## Annexe 14. Questionnaire de perception de la maladie (version brève)

*Dans quelle mesure votre maladie\* affecte-t-elle votre vie ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucun effet du tout										Affecte sévèrement ma vie

*Combien de temps pensez-vous que votre maladie va durer ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Très courte période										Pour toujours

*Dans quelle mesure pensez-vous avoir le contrôle sur votre maladie ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Absolument aucun contrôle										Très grand contrôle de contrôle

*Dans quelle mesure pensez-vous que votre traitement peut aider votre maladie ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pas du tout extrêmement										Utile

*Dans quelle mesure ressentez-vous les symptômes de votre maladie ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucun symptôme										Plusieurs symptômes graves

*Dans quelle mesure votre maladie vous préoccupe-t-elle ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pas du tout préoccupé(e)										Extrêmement préoccupé(e)

*Dans quelle mesure pensez-vous comprendre votre maladie ?*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Je ne comprend pas pas du tout										Je comprends très clairement

*Dans quelle mesure votre maladie vous affecte-t-elle émotionnellement ? (par exemple, vous met-elle en colère, vous fait-elle peur, vous bouleverse-t-elle ou vous déprime-t-elle ?)*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pas du tout affecté émotionnellement										Extrêmement affecté émotionnellement

*Veillez énumérer, dans l'ordre, les trois facteurs les plus importants qui, selon vous, ont causé votre maladie. Les causes les plus importantes pour moi:-*

- 1.
- 2.
- 3.

\* hypertension artérielle

## Table des matières

---

Remerciements .....	4
Droits d'auteurs .....	7
Sommaire .....	8
Sigles et acronymes .....	10
Acronyms.....	12
Abréviations et Unités.....	14
Table des illustrations.....	15
Table des tableaux .....	16
INTRODUCTION .....	17
I.1. Contexte.....	17
I.2. Objectifs .....	18
I.3. Plan de la thèse.....	18
Chapitre I. AMPLEUR DES TROUBLES TENSIONNELS.....	19
I.1. Généralités sur les troubles tensionnels.....	19
I.1.1. Pression artérielle .....	19
I.1.2. Facteurs influençant la pression artérielle.....	21
I.1.3. Définition de l'hypertension artérielle .....	22
I.1.4. Facteurs de risque de l'hypertension artérielle.....	23
I.1.5. Causes de l'HTA .....	29
I.1.6. Complications de l'HTA.....	29
I.2. Revue de littérature .....	32
I.2.1. Epidémiologie de l'HTA dans les pays africains.....	32
I.2.2. Epidémiologie de l'HTA au Bénin.....	34
I.2.3. Asymétrie tensionnelle .....	35
I.2.4. Complications rénales de l'HTA .....	36
I.2.5. Recours aux soins pour HTA .....	36
I.2.6. Automesure de la PA .....	37
I.2.7. Etudes interventionnelles .....	38
Chapitre II. CADRE D'ETUDE .....	39
II.1. Le Bénin .....	39

II.2. Commune d'Agbangnizoun .....	40
II.3. Villages de Tanvè et de Dékanmey .....	41
II.4. Etude TAHES .....	42
II.4.1. Dispositions éthiques .....	44
Chapitre III. NOS TRAVAUX .....	45
III.1. Etude 1 : Prévalence asymétrie tensionnelle et facteurs associés .....	46
III.1.1. Présentation du travail .....	46
III.1.2. Valorisation de l'étude 1 .....	46
III.2. Etude 2 : Prévalence de la fonction rénale anormale et facteurs associés ...	66
III.2.1. Présentation du travail .....	66
III.2.2. Valorisation de l'étude 2 .....	66
III.3. Recours aux soins des personnes dépistées pour HTA sévère ou autres MCV .....	76
III.3.1. Présentation du travail .....	76
III.3.2. Valorisation de l'étude 3 .....	76
III.4. Protocole de l'étude interventionnelle .....	94
Résumé .....	94
III.4.1. Justifications et contexte général .....	96
III.4.2. Objectifs et hypothèse d'étude .....	99
III.4.3. Cadre d'étude .....	100
III.4.4. Méthodes d'étude .....	100
Chapitre IV. SYNTHÈSE ET DISCUSSION GÉNÉRALE .....	112
IV.1. Prévalence de l'asymétrie tensionnelle et les facteurs associés .....	112
IV.2. Fonction rénale anormale et facteurs associés .....	114
IV.3. Recours aux soins des personnes souffrant d'HTA sévère et autre MCV ..	116
IV.4. Etude interventionnelle .....	117
IV.5. Limites et forces des travaux réalisés .....	118
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	120
Références bibliographiques .....	122
Annexes .....	148
Annexe 1. Contribution personnelle .....	150
Annexe 2. Valorisation scientifique .....	151
Annexe 3. Questionnaire TAHES : dénombrement des ménages .....	153

Annexe 4. Questionnaire TAHES : identification des individus .....	154
Annexe 5. Questionnaire de l'étude TAHES .....	155
Annexe 6. Liste des structures sanitaires visitées dans le cadre du suivi de la cohorte TAHES .....	168
Annexe 7. Schéma scintétique étude TAHES .....	169
Annexe 8. Point sur le suivi de la cohorte TAHES.....	170
Annexe 9. Note d'information .....	171
Annexe 10. Formulaire de consentement.....	175
Annexe 11. Avis du Comité National d'Ethique pour la Santé 2015, 2016, 2017, 2019 et du comité local pour la recherche biomédicale en 2021 .....	180
Annexe 12. Protocole d'automesure de la PA.....	191
Annexe 13. Relevé d'automesure tensionnelle .....	196
Annexe 14. Questionnaire de perception de la maladie (version brève) .....	197

## **Troubles tensionnels en population rurale au Bénin: retentissement et prise en charge**

---

L'hypertension artérielle et l'asymétrie tensionnelles sont des troubles de la tension artérielle associés à un risque élevé de morbidité et de mortalité cardiovasculaire. Les données sur l'épidémiologie de ces facteurs de risques et leurs retentissements sont rares en ASS en particulier au Bénin. L'objectif de cette thèse était d'étudier l'importance des troubles tensionnels, leurs retentissements et leurs prises en charge en population rurale au Bénin. Cette thèse s'est appuyée sur les données de la cohorte TAnve HHealth Study. Il s'agit d'une cohorte cardiovasculaire mise en place dans les villages de Tanvè et Dékanmè au sud du Bénin depuis 2015. Elle inclut les adultes des deux villages ayant donné leur consentement pour participer à l'étude. Les prévalences de la fonction rénale anormale et de l'asymétrie tensionnelle ont été estimées. Les facteurs associés à ces troubles ont également été identifiés. Le recours aux soins a été évalué chez les personnes souffrant d'hypertension artérielle sévère ou autres maladies cardiovasculaires dans la cohorte. La prévalence de l'asymétrie tensionnelle a été estimée à 19% et celle de la fonction rénale anormale à 16%. L'hypertension artérielle et le diabète étaient les principaux facteurs associés à l'asymétrie tensionnelle et à la fonction rénale anormale. Nous avons observé un faible taux de recours aux soins chez les participants à la cohorte référés pour des maladies chroniques sévères. Ces résultats nous ont incités à élaborer un protocole interventionnel visant à améliorer le contrôle de l'hypertension artérielle chez les participants à la cohorte. Les troubles tensionnels sont fréquents dans notre population d'étude avec d'importants retentissements ; ceci conforte la nécessité de mettre en place des interventions efficaces pour contrôler l'hypertension artérielle qui est un facteur de risque modifiable.

---

Mots-clés : troubles tensionnels, prévalence, retentissement, intervention, milieu rural, Bénin

## **Blood pressure disorders in rural Benin: consequences and management**

---

Hypertension and inter-arm blood pressure difference are blood pressure disorders associated with a high risk of cardiovascular morbidity and mortality. Data on the epidemiology of these risk factors and their consequences are scarce in sub-Saharan Africa, particularly in Benin. This thesis aimed to study the importance of blood pressure disorders, their consequences and their management in the rural population of Benin. This thesis was based on data from the TAnve HHealth Study cohort. This is a cardiovascular cohort set up in the villages of Tanve and Dekanme in southern Benin since 2015. It includes adults from both villages who gave their consent to participate in the study. The prevalences of abnormal kidney function and inter-arm blood pressure difference were estimated as well as the associated factors. The use of care was assessed in the cohort participants with severe hypertension or other cardiovascular diseases. The prevalence of inter-arm blood pressure difference was estimated to be 19% and that of abnormal renal function 16%. Hypertension and diabetes were the main factors associated with inter-arm blood pressure difference and abnormal kidney function. We observed a low rate of care seeking among the cohort participants referred for severe chronic diseases. Blood pressure disorders are common in our study population with significant impact; this supports the need for effective interventions to control hypertension as a modifiable risk factor.

Keywords : blood pressure disorders, prevalence, impact, intervention, rural areas, Benin