

Le logiciel Hy-Result®: la e-santé appliquée à l'éducation thérapeutique du patient hypertendu

Majida Oufkir

▶ **To cite this version:**

Majida Oufkir. Le logiciel Hy-Result®: la e-santé appliquée à l'éducation thérapeutique du patient hypertendu . Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01769166

HAL Id: dumas-01769166

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01769166

Submitted on 17 Apr 2018

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES | USPC Université Sorbonne Paris Cité

AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de docteur en médecine. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2-L 335.10

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

Faculté de Médecine PARIS DESCARTES

Année 2017 N° 85

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT

DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

Le logiciel Hy-Result® : la e-santé appliquée à l'éducation thérapeutique du patient hypertendu

Présentée et soutenue publiquement

le 12 juin 2017

Par

Majida OUFKIR

Née le 9 novembre 1987 à Lens (62)

Dirigée par M. Le Docteur Nicolas Postel-Vinay, MG

Jury :

M. Le Professeur Michel Azizi, PU-PH ..... Président

Mme Le Docteur Laurence Amar, PH

Mme Le Docteur Maya Gutierrez, PH

Mme Le Docteur Emmanuelle Vidal-Petiot, PH

Except where otherwise noted, this work is licensed under **http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/**

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Michel AZIZI, pour l'immense honneur que vous me faîtes de présider cette thèse.

À Monsieur le Docteur Nicolas POSTEL-VINAY et à Monsieur le Docteur Guillaume BOBRIE pour m'avoir donné l'opportunité de soutenir cette thèse, pour votre aide précieuse tout au long de ce travail et votre patience.

À Madame le Docteur Laurence AMAR, à Madame le Docteur Maya GUTIERREZ et à Madame le Docteur Emmanuelle VIDAL-PETIOT d'avoir accepté d'évaluer mon travail en faisant partie de ce jury.

À tous les professionnels de santé rencontrés depuis l'externat, qui ont participé à ma formation pendant ces années et m'ont permis d'être ce que je suis.

À Ysé, pour ta traque de la moindre petite faute d'orthographe et pour m'avoir si bien accueillie pendant ces 6 mois de stage ambulatoire et au-delà avec le Docteur François GEOFFRAY.

À Christine G, notre rayon de soleil, pour ta joie et ta bonne humeur. Ta retraite est un repos bien mérité, mais tu nous manques chaque jour. À Christine B, qui a permis que je puisse libérer du temps pour la rédaction de cette thèse.

À mes amis Henri, Céline, Akima et Mickaël pour votre soutien et votre aide précieuse tout au long de ces années. A toutes ces belles rencontres tout au long du chemin périlleux qu'est l'internat, à tous mes co-internes qui m'ont fait avancer.

À mes parents partis trop tôt, qui auraient été fiers de moi.

À mes sœurs et frère, qui m'ont toujours soutenue, dès le début de cette longue aventure que sont les études de médecine.

À ma belle-famille, qui m'a toujours si bien accueillie.

À mon mari Karim, pour m'avoir soutenue et accompagnée chaque jour, pour ton aide pour l'élaboration de cette thèse.

À cette magnifique spécialité qu'est la médecine générale qui m'a passionnée dès le premier jour.

SIGLES ET ACRONYMES

AII :	Angiotensine II
ACC :	American College of Cardiology
AHA :	American Heart Association
AMT :	Automesure Tensionnelle
AOBP :	Automatic Office Blood Pressure
AOC :	Atteinte des Organes Cibles
ASIP santé:	Agence des Systèmes d'Information Partagés de santé
AVC :	Accident Vasculaire Cérébral
CCAM :	Codification Commune des Actes Médicaux
CDC :	Centers for Disease Control and Prevention
CE :	Conformité Européenne
CESSIM :	Centre d'Etudes Sur les Supports de l'Information Médicale
CHEP :	Canadian Hypertension Education Program
CNIL :	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
CNOM :	Conseil National de l'Ordre des Médecins
DGOS :	Direction Générale de l'Offre de Soins
ESC :	European Society of Cardiology
ESH :	European Society of Hypertension
ETP :	Education Thérapeutique du Patient
FC :	Fréquence Cardiaque
FDRCV :	Facteurs de Risque Cardiovasculaire
FLAHS :	French League Against Hypertension Survey
GfK :	Growth from Knowledge
HAS :	Haute Autorité de Santé
HEGP :	Hôpital Européen Georges Pompidou
HSPT :	Hôpital et relative à la Santé, aux Patients et aux Territoires
HTA :	Hypertension Artérielle
HVG :	Hypertrophie Ventriculaire Gauche
IDATE :	Institut De l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe
IDI :	Interventions Digitales Interactives
IDM :	Infarctus Du Myocarde
IFOP :	Institut Français d'Opinion Publique
JNC :	Joint National Committee
MAPA :	Mesure Ambulatoire de Pression Artérielle
MHQ :	mHealth Quality
mmHg :	Millimètres de mercure
MMS :	Multimedia Messaging Service
MPR :	Medication Possession Ratio
NGAP :	Nomenclature Générale des Actes Professionnels
NICE :	National Institute for health and Care Excellence
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OR :	Odds Ratio
PA :	Pression Artérielle
PAD :	Pression Artérielle Diastolique

PAM :	Pression Artérielle Moyenne
PAS :	Pression Artérielle Systolique
RCV :	Risque Cardiovasculaire
RR :	Risque Relatif
SAOS :	Syndrome D'Apnée Obstructif du Sommeil
SCA :	Syndrome Coronarien Aigu
SFHTA :	Société Française d'Hypertension Artérielle
SMS :	Short Message Service
SRAA :	Système Rénine-Angiotensine-Aldostérone
TA :	Tension Artérielle
TIC :	Technologies de l'Information et de la Communication

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS **2**

SIGLES ET ACRONYMES **3**

TABLE DES MATIERES **5**

LISTE DES TABLEAUX **8**

LISTE DES FIGURES **9**

INTRODUCTION **10**

1. L'HYPERTENSION ARTERIELLE **12**

1.1. HISTORIQUE **12**
1.2. EPIDEMIOLOGIE **12**
1.3. CARACTERISTIQUES **13**
1.3.1. DEFINITION 13
1.3.2. MECANISMES DE REGULATION 14
1.3.3. VARIABILITE 15
1.3.4. PRE-HYPERTENSION ? 15
1.3.5. ETIOLOGIES DE L'HTA 17
1.4. COMPLICATIONS **20**
1.4.1. ATTEINTE DES ORGANES CIBLES 20
1.4.2. LES COMPLICATIONS CLINIQUES 21
1.4.3. LE RISQUE CARDIOVASCULAIRE GLOBAL 22
1.5. MESURES DIAGNOSTIQUES **23**
1.5.1. LA MESURE CASUELLE 23
1.5.2. LA MAPA 24
1.5.3. L'AUTOMESURE TENSIONNELLE 24
1.5.4. L'AMT ET LA MAPA, DEUX METHODES COMPLEMENTAIRES. 25
1.5.5. UNE AUGMENTATION DU NOMBRE DE POSSESSEURS D'APPAREIL D'AMT. 26
1.5.6. LE CAS PARTICULIER DE L'HTA MASQUEE ET DE L' HTA DE CONSULTATION 27
1.5.7. L'HTA RESISTANTE 28
1.6. LE TRAITEMENT **29**
1.6.1. LES REGLES HYGIENO-DIETETIQUES 30
1.6.2. LE TRAITEMENT MEDICAMENTEUX SELON LE RISQUE CARDIOVASCULAIRE GLOBAL 31
1.6.3. LA PRESSION ARTERIELLE CIBLE 31
1.6.4. LE CONTROLE TENSIONNEL 32
1.6.5. L'INERTIE THERAPEUTIQUE 33
1.6.6. L'OBSERVANCE THERAPEUTIQUE 34
1.6.7. L'EDUCATION THERAPEUTIQUE 35

2. LA TELEMEDECINE ET LA E-SANTE 36

2.1. TELEMEDECINE ET E-SANTE : QUELLES DIFFERENCES ? 36
2.1.1. LA TELEMEDECINE 36
2.1.2. LA E-SANTE 38
2.2. LA E-SANTE ET LA TELEMEDECINE EN FRANCE ET DANS LE MONDE 39
2.3. CADRE REGLEMENTAIRE 42
2.4. TELEMEDECINE/E-SANTE ET MALADIES CHRONIQUES 46
2.5. LA E-SANTE ET LA TELEMEDECINE APPLIQUEE A L'HTA 48
2.5.1. LA TELESURVEILLANCE OU TELEMONITORING DE LA PRESSION ARTERIELLE 48
2.5.2. LA E-SANTE CHEZ LE PATIENT HYPERTENDU 49
2.5.3. ALLER PLUS LOIN AVEC L'AUTOTITRATION 50

ETUDE 52

1. MATERIEL ET METHODES 52

1.1. DESCRIPTION DE L'ETUDE 52
1.2. CRITERES D'INCLUSION 52
1.3. LE LOGICIEL HY-RESULT® 53
1.4. ANALYSE STATISTIQUE 54

2. RESULTATS 55

2.1. PROFIL DES PATIENTS INCLUS 55
2.1.1. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION 55
2.1.2. TRAITEMENT CARDIOVASCULAIRE SELON L'AGE 58
2.1.3. CONTROLE TENSIONNEL 58
2.1.4. HTA RESISTANTE 58
2.1.5. PREVALENCE DE L'HTA BLOUSE-BLANCHE ET MASQUEE 59
2.1.6. COMPARAISON DE LA CONCLUSION DU LOGICIEL PAR RAPPORT A CELLE DU MEDECIN CHEZ LES PATIENTS NON TRAITES 59
2.1.7. COMPARAISON DE LA CONCLUSION DU LOGICIEL PAR RAPPORT A CELLE DU MEDECIN CHEZ LES PATIENTS TRAITES 60
2.1.8. TAUX DE CONCORDANCE GLOBAL 61
2.1.9. MESSAGES TEXTES DE PREVENTION CARDIOVASCULAIRE 61

DISCUSSION 62

1. POPULATION ETUDIEE 62

2. UN SYSTEME DE CLASSIFICATION PAR LE LOGICIEL COMPREHENSIBLE PAR TOUS 64

3. LE PREMIER LOGICIEL D'AIDE A L'INTERPRETATION DES RESULTATS D'AUTOMESURE TENSIONNELLE 64

***4.* LIMITES DU LOGICIEL *HY-RESULT®* 65**

5. LE ROLE PRECIS DU LOGICIEL HY-RESULT® DANS LA DEMARCHE DE SOINS A DEFINIR 68

6. HY-RESULT® : UN OUTIL D'EDUCATION THERAPEUTIQUE 69

7. BIAIS DE L'ETUDE 71

8. PERSPECTIVES CLINIQUES..... 72

CONCLUSION..... 73

ANNEXES..... 74

1. ANNEXE 1 : PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE SELON LE NIVEAU DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE D'APRES L'ESH/ESC..... 74

2. ANNEXE 2 : BROCHURE DE PROTOCOLE D'AUTOMESURE TENSIONNELLE REMISE AU PATIENT75

3. ANNEXE 3 : COURBE DES RESULTATS D'AUTOMESURE 79

4. ANNEXE 4 : INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES POUR L'AUTO-INTERPRETATION DES RESULTATS D'AUTOMESURE PAR LE LOGICIEL 80

5. ANNEXE 5 : CONSEILS POUR MODIFICATION DU STYLE DE VIE RESPECTIVEMENT POUR M. X ET M. Y 81

6. ANNEXE 6 : CLASSIFICATION EN CODE-COULEUR ET CONDUITE A TENIR RESPECTIVEMENT POUR M. X ET M. Y 82

7. ANNEXE 7 : FLOW-CHART DES PATIENTS INCLUS DANS L'ETUDE 83

BIBLIOGRAPHIE 84

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classification de la PA selon l'ESH/ESC……13

Tableau 2 : Confrontation mesure ambulatoire et mesure casuelle ……27

Tableau 3 : Réduction de la PAS lors des modifications du style de vie selon l'AHA/ACC/CDC……30

Tableau 4 : Caractéristiques des patients……57

Tableau 5 : Traitement cardiovasculaire selon l'âge……58

Tableau 6 : Prévalence de l'HTA blouse-blanche et masquée……59

Tableau 7 : Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients non traités……59

Tableau 8 : Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients traités……60

Tableau 9 : Prise en charge thérapeutique selon le niveau de risque cardiovasculaire d'après l'ESH/ESC……74

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Les différents champs de la santé connectée selon le CNOM (2015). _____ 37

Figure 2 : Sexe des patients. _____ 55

Figure 3 : Répartition des Ages. _____ 56

Figure 4 : Etiologies de l'HTA_____ 56

Figure 5 : Répartition du pourcentage de patients selon la prise de traitement antihypertenseur_____ 57

INTRODUCTION

L'hypertension artérielle (HTA) est un enjeu majeur de santé publique, elle atteint un adulte sur quatre dans le monde et sa prévalence croît (1,2). En France comme en Europe, l'HTA touche un adulte sur trois (1,3,4) et, est responsable d'une augmentation de la morbimortalité cardiovasculaire notamment par accident vasculaire cérébral (AVC), infarctus du myocarde et insuffisance cardiaque (5,6). En France, en 2006, seule la moitié des hypertendus était traitée et le quart, contrôlé sous traitement (3). Depuis 2006, le niveau de contrôle tensionnel stagne à environ 50 % chez les hypertendus traités alors qu'il continue d'augmenter aux Etats-Unis et dans d'autres pays européens (3,7–10). L'HTA est responsable d'un décès prématuré sur huit dans le monde et devient ainsi le facteur de risque cardiovasculaire modifiable ayant la morbimortalité la plus élevée, avant même le tabac (2).

Le diagnostic d'HTA nécessite des mesures fiables pour ne pas méconnaître un patient hypertendu ou au contraire, conduire à tort au diagnostic. L'automesure tensionnelle (AMT) est préconisée par de nombreuses sociétés savantes car mieux corrélée au risque cardiovasculaire que la prise de pression artérielle (PA) au cabinet (4,11–19). L'automesure tensionnelle améliore l'implication du patient dans la prise en charge de sa maladie chronique (12,18). D'ailleurs, un nombre croissant de patients surtout hypertendus possède aujourd'hui un appareil d'automesure tensionnelle (7,20).

La morbimortalité attribuable aux maladies chroniques est largement évitable grâce à la prévention, l'éducation, la modification des facteurs de risque et l'observance des médicaments. Mais la mise en œuvre de ces interventions est difficile à appliquer et nécessite de les intégrer dans le système de soins primaire et de les rendre abordables, efficaces et accessibles pour tout patient. Les interventions en e-santé ont le potentiel d'atteindre ces objectifs d'une manière économique et durable (21,22).

Grâce à l'essor des technologies de l'information et de la communication qui sont désormais abordables en France, la e-santé et son sous-ensemble la m-santé utilisant la technologie mobile, permettent de nouvelles approches diagnostique et thérapeutique plus adaptées au mode de vie du patient car de qualité, plus accessibles et moins coûteuses pour la société (18,23,24). La e-santé permettrait également de réduire les coûts liés au fardeau des maladies chroniques notamment par un nombre moindre de consultations et l'amélioration de l'accès aux soins ; ce qui pourrait être particulièrement utile en France devant la problématique de l'inégalité de répartition des médecins sur le territoire sans avoir la vocation de la résoudre (25).

Le développement de systèmes informatisés d'aide à la décision médicale, s'appuyant sur des algorithmes d'apprentissage automatique, représente les dernières avancées en e-santé. Certains d'entre eux s'avèrent déjà prometteurs pour améliorer l'observance thérapeutique ainsi que le contrôle des maladies chroniques notamment dans le cadre du diabète ou de l'asthme (26).

Dans le cadre de l'HTA, des outils validés sont nécessaires. En effet, des preuves solides s'accumulent sur l'efficacité des interventions en e-santé dans la gestion et le contrôle de l'HTA. Mais face au développement exponentiel de ces outils, plusieurs études soulignent également leur manque de fiabilité (24,27). Les outils en e-santé comme toute innovation en santé nécessitent des études d'évaluation.

Ainsi, des médecins de l'unité d'hypertension artérielle de l'hôpital européen Georges Pompidou (Paris) en lien avec un comité scientifique international ont mis au point le premier logiciel d'aide à l'interprétation des résultats d'AMT intégrant un algorithme couplant la e-santé et l'AMT ; deux méthodes prometteuses pour améliorer l'observance des patients et le contrôle tensionnel. C'est un système d'aide à la décision médicale utilisable par le patient car il recueille des données cliniques et permet grâce à son algorithme préprogrammé de suggérer ou non une intervention clinique selon un seuil de PA prédéfini basé sur les dernières recommandations européennes et personnalisé au patient. Il a également une vocation éducative car il génère des messages textes automatiques de prévention cardiovasculaire adaptés aux caractéristiques du patient. Nous avons contribué à son étude d'évaluation.

Pour cela, nous avons comparé en aveugle l'interprétation des résultats d'automesure par le logiciel Hy-Result® d'une part et l'interprétation d'un des neuf médecins travaillant dans le service HTA de l'hôpital européen Georges Pompidou d'autre part.

La première partie de notre travail consiste en une mise au point sur l'hypertension artérielle afin de comprendre les bases fondatrices du logiciel Hy-Result® ainsi que sur les connaissances actuelles en matière de e-santé et son utilité dans le cadre de l'HTA en médecine générale. Dans une seconde partie, nous exposerons la méthodologie et les résultats de l'étude. Enfin, nous discuterons des résultats.

1. L'hypertension artérielle

1.1. Historique

Les médecins de compagnies d'assurance vie ont dès le début du vingtième siècle, démontré les répercussions délétères chez l'homme d'une élévation de la TA (Tension Artérielle) notamment en terme de mortalité.

En effet, en 1915, John Welton Fischer (1848-1959), membre de l'Association des compagnies d'assurance sur la vie et directeur médical de la *Northwestern Mutual Life Insurance Company* a communiqué les résultats d'une étude prospective devant la Wisconsin State Medical Society montrant une élévation de la mortalité proportionnelle aux chiffres de Pression Artérielle (PA) et a commenté « plus forte est la tension, plus grand est le risque ». C'est d'ailleurs quatre ans plus tôt qu'il a pris la décision d'exclure des contrats d'assurance de sa compagnie les patients dont la Pression Artérielle Systolique (PAS) était supérieure à 150 millimètres de mercure (mmHg) (28).

Les médecins d'assurance ont donc été les premiers à révéler le facteur de risque cardiovasculaire (FDRCV) majeur qu'est l'hypertension artérielle.

1.2. Epidémiologie

Dans le monde, en 2010, 31,1% de la population adulte souffrait d'HTA. On estimait à 1,39 milliard, le nombre de personnes souffrant d'hypertension. Sa prévalence est régulièrement croissante. Elle est la maladie chronique la plus fréquente avec une estimation de 1,56 milliard de la population mondiale atteinte en 2025 (1,29,30). Elle est responsable d'un décès prématuré sur huit dans le monde et devient ainsi le facteur de risque cardiovasculaire modifiable ayant la morbimortalité la plus élevée, avant même le tabac (2).

La prévalence de l'HTA est de 30 à 45 % de la population européenne et elle augmente avec l'âge (4).

En France, l'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS) réalisée en 2006-2007 sur un échantillon de la population révèle une prévalence de l'HTA de 31% dont 50,3 % de ce pourcentage prenant un médicament antihypertenseur. Parmi les sujets hypertendus, seuls 25,6 % avaient une HTA contrôlée (3). En 2012, on estimait à 15 millions le nombre de sujets hypertendus en France. (29). En 2014, 30 % de la population prenait au moins un médicament antihypertenseur, soit une estimation de 12 millions de sujets de plus de 35 ans traités (9).

L'hypertension artérielle est un enjeu majeur de santé publique et le premier motif de consultation de médecine générale dans le monde (29).

1.3. Caractéristiques

1.3.1. Définition

La PA ou TA mesure la force exercée par le sang sur la paroi des artères.

Elle s'exprime par deux valeurs :

- la PAS correspondant à la pression maximale au moment de la contraction ventriculaire,
- la Pression Artérielle Diastolique (PAD), à la pression minimale au moment du relâchement ventriculaire et du remplissage des oreillettes.

La Pression Artérielle Moyenne (PAM) correspond au produit des résistances périphériques et du débit cardiaque.
La PA s'exprime en millimètre de mercure (mmHg) (31).

L'HTA est définie par une PAS supérieure ou égale à 140 mmHg et/ou une PAD supérieure ou égale à 90 mmHg au repos. Ces valeurs seuils sont valables au cours d'une consultation médicale.

Pour poser le diagnostic d'HTA, celle-ci doit être permanente sur deux à trois consultations sur 3 à 6 mois d'intervalle. C'est l'hypertension soutenue *(« sustained hypertension* ») (13,15).

La classification de la PA selon l'European Society Hypertension/European Society of Cardiology (ESH/ESC) est la suivante (4) :

Classification de la PA	**TA systolique (mmHg)**		**TA diastolique (mmHg)**
Optimale	< 120	Et	< 80
Normale	120-129	et/ou	80-84
Normale haute	130-139	et/ou	85-89
HTA systolique isolée	≥ 140	Et	< 90
HTA de grade I	140-159	et/ou	90-99
HTA de grade II	160-179	et/ou	100-109
HTA de grade III	≥ 180	et/ou	≥ 110

Tableau 1 : Classification de la PA selon l'ESH/ESC

1.3.2. Mécanismes de régulation

1.3.2.1. A court terme

Les mécanismes de régulation à court terme modulent la fréquence cardiaque (FC) et la vasomotricité.

Il existe plusieurs mécanismes dont trois principaux :

- ✓ le baroréflexe maintient la PA à un niveau de base. Les barorécepteurs sont sensibles à la tension de la paroi des artères.
  En cas de perturbation du niveau de PA, les barorécepteurs transmettent, par des voies nerveuses afférentes, l'information au centre de régulation bulbaire de la PA. Ce dernier va activer une réponse des nerfs sympathiques et parasympathiques.

- ✓ le système nerveux autonome module la fréquence cardiaque et la vasomotricité grâce aux branches sympathique (vasoconstrictrice, accélératrice) et parasympathique (vasodilatatrice et ralentisseuse).
  Ainsi quand la PA augmente, le système parasympathique a un effet vasodilatateur et baisse la FC pour diminuer la PA. Au contraire, lorsque la PA diminue, le système sympathique a un effet vasoconstricteur et augmente la FC afin d'augmenter la PA.

- ✓ les volorécepteurs répondent à la dilatation des parois due aux variations de volume. Si le volume augmente, les volorécepteurs vont entraîner une diminution de la PA par le centre de régulation bulbaire.

D'autres mécanismes de régulation immédiate liés à l'hypercapnie ou l'hypoxie peuvent entrer en jeu : le système chémorécepteur et le système ischémique (31,32).

1.3.2.2. A moyen et long terme

A moyen terme, les mécanismes d'action agissent sur :

- ✓ l'endothélium vasculaire qui a des récepteurs spécifiques aux substances vasoconstrictrices telles que les catécholamines et l'endothéline ou vasodilatatrices telles que le système kinine-kallicréine et les prostaglandines.
- ✓ le système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA), système réflexe contrôlé par les cellules de l'appareil juxtaglomérulaire. En cas de baisse de PA, la rénine entraîne la synthèse d'angiotensine II (AII) qui a un effet vasoconstricteur et augmente donc la PA.

A long terme, les reins contrôlent la volémie à l'aide de deux principaux mécanismes :

- ✓ le SRAA car l'AII stimule la synthèse d'aldostérone qui entraîne la réabsorption d'eau et de sodium et donc augmente la volémie et le niveau de PA.

- ✓ l'hormone antidiurétique synthétisée par l'hypothalamus en cas de baisse de PA, augmente la réabsorption de l'eau au niveau de l'appareil juxtaglomérulaire et donc la volémie (31,32).

1.3.3. Variabilité

La PA est physiologiquement variable par de nombreux facteurs (32).

C'est le cas de l'environnement, l'état émotionnel, l'effort…

Les facteurs liés à l'instant où l'on mesure la PA déterminent sa précision (4):

- la position du corps : avoir bras et dos soutenus, être demi-assis, ne pas croiser les jambes, être au repos depuis 5 minutes.
- la taille du brassard et son positionnement, au bras gauche ou droit.
- le lieu : environnement médical ou quotidien.

Etant donné sa variabilité, la mesure de la PA nécessite des mesures fiables pour ne pas méconnaître une HTA ou au contraire, poser à tort le diagnostic. Les méthodes ambulatoires permettent une répétition des mesures et s'approchent au mieux de la PA moyenne du patient.

1.3.4. Pré-hypertension ?

En 2003, les recommandations américaines du Joint National Committee 7 (JNC7) avaient introduit le concept de pré-hypertension défini comme une PAS comprise entre 120 et 139 mmHg et/ou une PAD comprise entre 85 et 89 mmHg (33). Cette définition a été reprise par les recommandations des American Heart Association, American College of Cardiology et Centers for Disease Control and Prevention (AHA/ACC/CDC) en 2013 (18).
Les recommandations européennes de l'ESH/ESC, canadiennes du Canadian Hypertension Education Program (CHEP) considèrent la TA comme normale haute lorsque la PAS se situe entre 130 et 139 mmHg et/ou la PAD entre 85 et 89 mmHg (4,16).

Les patients dont la PA est comprise dans cette tranche posent problème. Ils ne sont pas hypertendus, pourtant leur risque de le devenir rapidement est important et leur risque cardiovasculaire (RCV) global est plus élevé que celui des patients dont la PAS est inférieure à 120 mmHg. D'ailleurs, cette dernière tranche de PA est considérée comme ayant une PA optimale d'après les recommandations de l'ESH /ESC.

En effet, la méta-analyse de Lewington et al. a démontré une corrélation linéaire entre le niveau de PA et la morbimortalité cardiovasculaire dès 115/75 mmHg (34).

Dans les années 1990, l'adage « lower is better » était couramment utilisé, la PA la plus basse possible est meilleure pour le risque cardiovasculaire du patient. Le but était d'atteindre la PA cible ayant le meilleur bénéfice chez les patients hypertendus et plus particulièrement ceux ayant un risque cardiovasculaire élevé (35).

La revue de la littérature Cochrane Database d'Arguedas et al. regroupant cinq essais comparatifs randomisés comparait un groupe de patients diabétiques à des cibles de PA standards contre un groupe à des cibles inférieures de PA. Cette revue Cochrane incluant l'étude du groupe ACCORD a comparé les résultats associés à des cibles de PAS inférieures (<120 mmHg) ou standards (<140 mm Hg) chez 4734 participants. Malgré une réduction significative de la PA mais au prix d'une plus grande prescription de médicaments antihypertenseurs, le seul avantage significatif dans le groupe affecté à la PAS portait sur l'incidence de l'AVC. Ce résultat est annulé lorsque cette étude est incluse dans la revue Cochrane avec une absence de différence significative entre les deux groupes dans le cadre de l'AVC, l'insuffisance cardiaque congestive et l'infarctus du myocarde (IDM). Néanmoins, on note une tendance à la réduction de la mortalité totale dans le groupe affecté à la cible inférieure de PAD (RR 0,73,IC 95%:0,53 à 1,01), principalement en raison d'une tendance à la baisse de la mortalité non cardiovasculaire mais au prix d'une augmentation significative du nombre d'événements indésirables graves (RR 2,58, IC 95% 1,70-3,91, P <0,00001, augmentation du risque absolu 2,0%) (36).

L'étude multicentrique sans aveugle SPRINT a montré un taux d'événements cardiovasculaires mortels, non mortels et de décès quelle que soit la cause moins importants chez les patients présentant un risque élevé d'événements cardiovasculaires (mais sans diabète) avec une PAS cible inférieure à 120 mm Hg comparativement à une PAS cible de moins de 140 mm Hg mais au prix d'événements indésirables plus élevés dans le groupe de traitement intensif. Néanmoins de nombreuses critiques et commentaires ont émergé à propos des critères d'inclusion restrictifs basés sur le score de Framingham non extrapolables dans la population française ayant un RCV moins élevé et de la non inclusion des patients âgés institutionnalisés. De plus, l'instauration et la modification de traitement étaient basées sur la prise de PA au cabinet, l'essai a été réalisé sans aveugle et aucune donnée explicite n'a été fournie quant au tabagisme et au statut lipidique. Au final, il fallait traiter intensivement et sans bénéfice 171, 89 et 60 patients pour éviter respectivement 1 décès toute cause confondue, 1 décès cardiovasculaire et 1 IDM/autre syndrome coronarien aigu (SCA) ou AVC ou insuffisance cardiaque (37).

La récente mise en évidence de l'existence d'une courbe de risque en J a remis en question l'adage « lower is better ».

Dans l'étude post-hoc de Bangalore et al, les résultats de PA après le début de l'étude TNT portant sur une population de sujets atteints de coronaropathie avec un taux de cholestérol LDL < 1,3 g/dl randomisée à l'atorvastatine 10 mg par rapport à 80 mg, ont été utilisés. Parmi les 10 001 patients, 9,82% ont présenté soit un décès par coronaropathie, un IDM non fatal, un arrêt cardiaque réanimé ou un AVC mortel ou non à 4,9 ans (médiane) de suivi. Chez les patients coronariens, une PA basse inférieure à 110-120 mmHg de PAS et inférieure à 60-70 de PAD avait prédit un risque augmenté d'événements cardiovasculaires à l'exception de l'AVC.

Dans le cas de l'AVC, plus basse est la PAS et moins important est le risque ; ce qui est en accord avec les résultats de l'étude du groupe ACCORD (38). L'étude de Bangalore semble donc remettre en question l'adage « Lower is better» chez les patients à haut risque cardiovasculaire qui prônait une relation linéaire entre la PA et le RCV au profit d'une courbe en J sauf, peut-être, dans le cas de l'AVC (39).
En pratique, dans le cadre d'une PA normale haute, les experts de l'ESH/ESC préconise d'effectuer un contrôle ambulatoire de la PA régulier et d'encourager les modifications de style de vie (4).

1.3.5. Etiologies de l'HTA

L'HTA est dans 90 % essentielle, c'est-à-dire multifactorielle. Une étiologie secondaire, le plus souvent curable se recherche uniquement en cas de signes évocateurs.

1.3.5.1. HTA essentielle

L'HTA essentielle, à la différence de certaines HTA secondaires, s'installe lentement. Des facteurs favorisants tels que l'âge, le poids, l'apport sodé élevé, l'apport potassique alimentaire faible et les antécédents familiaux sont identifiés. En effet, les personnes ayant dans leur famille proche au moins deux personnes hypertendues avant 50 ans ont 3,8 fois plus de risque de devenir hypertendus avant 50 ans (32).
L'hypertension du sujet âgé est à prédominance systolique du fait de la rigidité artérielle (3,32).

Selon certaines études, la prévalence de l'HTA augmente inversement au niveau socioprofessionnel ; cette différence s'explique par un niveau plus faible de dépistage de l'HTA. Les personnes alcooliques, immigrées et au chômage auraient moins recours au système de soins réguliers par rapport aux services d'urgence (3,32).

Des facteurs comportementaux tels que la consommation de sodium, d'alcool, de café, de tabac et l'exercice physique modulent également le niveau de PA.
Quant au stress, il existe notamment chez les patients, une interprétation selon laquelle l'HTA soit exclusivement liée à une situation émotive, un travail soutenu voire au stress de la vie chez un sujet ayant une personnalité vulnérable. Cette hypothèse peut être délétère pour le patient car elle favorise la négation de sa maladie et l'association de la responsabilité de son état à ce facteur qu'est le stress. Sans acceptation pour le patient, aucun traitement ne peut être envisagé. Le stress seul n'est pas responsable d'une HTA soutenue ; c'est une maladie plurifactorielle. Mais on constate souvent une hyperactivité au stress dans l'HTA. Ceci a été démontré grâce à des stimuli variés tels que les jeux vidéo, les calculs mentaux…

Par ailleurs, d'autres facteurs environnementaux tels le chômage, le bruit, le lieu de résidence dans des quartiers difficiles, les contraintes de travail, ont été identifiés.

L'ethnie, les facteurs génétiques, la région d'habitat ou la santé prénatale modifient également le niveau de la PA (32).

1.3.5.2. HTA secondaires

Chez environ 10% des hypertendus, une cause unique est à l'origine de l'élévation de la PA. L'HTA secondaire peut concerner des millions de personnes dans le monde étant donné la haute prévalence de l'HTA. La recherche d'HTA secondaire est conditionnée par l'anamnèse, l'examen clinique et la biologie systématique. De plus, une HTA sévère, une aggravation ou une élévation soudaine des chiffres de la PA, une HTA résistante ou des complications asymptomatiques disproportionnées par rapport à la durée de l'HTA doivent faire rechercher une cause secondaire.

A la différence de l'HTA essentielle, l'HTA secondaire peut être parfois guérie ou au moins une amélioration du contrôle de PA et du risque cardiovasculaire est possible (4,40).

Les causes d'HTA secondaires sont multiples et variées :

- causes iatrogènes et toxiques : les médicaments et substances peuvent avoir une action soit sur la volémie comme les corticoïdes et les apports sodés ; soit vasopressive comme l'alcool, la cocaïne, les amphétamines, le réglisse, certaines herbes, les antiangiogéniques, le tacrolimus, la ciclosporine, l'érythropoïétine, les oestrogènes de synthèse contenus dans la pilule oestroprogestative, la venlaflaxine ou encore les sympathomimétiques ; soit interférer sur l'action ou le métabolisme des antihypertenseurs tels que les anti-inflammatoires non stéroïdiens, les inhibiteurs du CYP17A1 comme les macrolides, les antifongiques azolés ou encore le jus de pamplemousse (41,42).

- syndrome d'apnée obstructif du sommeil (SAOS) : des séquences d'hypoxie-réoxygénation sont enclenchés par la répétition des événements obstructifs. Ces séquences sont à l'origine d'une activation du système nerveux autonome et contribue en particulier à la survenue d'une hyperactivité sympathique permanente. De plus, la baisse de sensibilité du baroréflexe et la diminution de la variabilité sinusale contribuent à une augmentation de la PA. La baisse habituelle de PA au cours de la nuit (phénomène de dipping) est supprimée chez ces patients. Le score d'Epworth est utilisé en pratique pour rechercher une hypersomnolence diurne évocatrice de ce diagnostic.

- hyperaldostéronisme primaire : une histoire familiale d'HTA du sujet jeune ou d'AVC chez les moins de 40 ans, une HTA sévère chez le sujet jeune, une faiblesse musculaire ou encore des troubles du rythme peuvent être en faveur. L'hypokaliémie spontanée ou induite par les diurétiques est présente dans la moitié des cas. L'incidentalome surrénalien peut être le mode de découverte (4,40).

- phéochromocytome : une histoire familiale de phéochromocytome, une HTA paroxystique avec ou sans HTA permanente, des céphalées, des sueurs, des

palpitations (triade de Ménard), des signes cutanés et/ou une pâleur sont en faveur. Le phéochromocytome peut s'intégrer dans une néoplasie endocrinienne multiple. Un incidentalome surrénalien peut être à l'origine du diagnostic. La recherche de catécholamines confirme le diagnostic. Les paragangliomes fonctionnels sont des tumeurs développées aux dépens des ganglions sympathiques autour du rachis qui peuvent sécréter les catécholamines (4,40).

- le syndrome de Cushing : les mécanismes d'action du cortisol lors de l'hypercorticisme agissent sur la volémie, la vasoconstriction artérielle et le système nerveux sympathique. Des signes cliniques dus à l'activité catabolique sont nécessairement présents tels que la peau érythrosique, les vergetures pourpres horizontales, la fragilité cutanée et vasculaire à l'origine d'ecchymoses spontanés et l'amyotrophie. L'HTA dans le cadre de ce syndrome est présente dans 80 % des cas et se caractérise par une HTA constante y compris nocturne. Le syndrome de Cushing comprend également une obésité, un diabète, une dyslipidémie soit des facteurs favorisants d'HTA essentielle. L'HTA dans le cadre de ce syndrome peut être d'origine mixte. La confirmation de ce syndrome repose sur la mesure de la cortisolurie des 24 heures et du cortisol plasmatique et salivaire à minuit et, sur un test de freinage minute négatif (4,40).

- rénovasculaire : on distingue la dysplasie fibromusculaire de l'artère rénale et la sténose de l'artère rénale due à l'artériosclérose. La dysplasie fibromusculaire de l'artère rénale doit être évoquée dans le cadre de l'HTA du sujet jeune surtout chez les jeunes femmes. Alors que dans le cas de l'artériosclérose, une HTA soudaine, s'aggravant sous traitement, difficile à équilibrer ou un œdème aigu pulmonaire sont en faveur de cette étiologie. Un souffle rénal est à rechercher à l'examen clinique. Une différence de taille des deux reins, une dégradation rapide spontanée ou sous traitement de la fonction rénale sont également évocatrices (4).

- néphrologique : l'anamnèse doit rechercher une histoire familiale de polykystose rénale, une hématurie, des infections ou obstruction des voies urinaires. Une masse abdominale peut être palpée dans le cas de la polykystose rénale. La présence d'une leucocyturie, hématurie et/ou protéinurie dès le diagnostic d'HTA établi peut être en faveur (4).

- coarctation aortique : la coarctation aortique à l'âge adulte peut être une coarctation congénitale passée inaperçue (de plus en plus rare) ou une récidive d'une coarctation opérée dans l'enfance. Le rétrécissement est le plus souvent localisé au niveau de l'isthme de l'aorte juste en dessous de l'émergence de l'artère subclavière gauche, marquant le début de l'aorte thoracique descendante. La mesure de la PA des membres supérieurs et inférieurs permet de mettre en évidence un gradient évocateur de recoarctation de 20 mmHg et plus (43).

- monogénique : au moins trois mutations responsables à elles seules d'hypertension ont été individualisées et permettent d'expliquer des affections rares : l'hyperaldostéronisme, l'excès apparent de minéralocorticoïdes (ou AME, lié à une mutation du gène de la 11β-hydroxystéroïde déshydrogénase) et le syndrome de Liddle (mutation portant sur le gène d'une sous-unité du canal sodium épithélial) (32,43).

Le diagnostic d'HTA secondaire notamment dans les cas d'HTA endocrine, aura préférentiellement lieu dans les centres de référence (4).

1.4. Complications

Plusieurs études ont montré des anomalies physiologiques chez des sujets jeunes ayant une PA normale mais dont les parents sont hypertendus notamment au niveau de la natriurèse, de la filtration glomérulaire et de certains facteurs.

Cela serait en faveur d'une pathogénie des pics de PA avant même l'installation de l'HTA. Lors de l'installation de l'HTA, celle-ci est asymptomatique pendant de nombreuses années causant des dégâts invisibles (c'est l'atteinte des organes cibles) avant de se manifester par une de ses complications cliniques bruyantes, remplissant ainsi sa réputation de « serial killer » silencieux (32,44).

La mortalité est surtout liée à des pathologies cardiaques. Mais dans l'HTA résistante aux traitements et sévère, ce sont surtout les AVC qui engendrent une morbimortalité importante.

1.4.1. Atteinte des organes cibles

L'atteinte des organes cibles (AOC) est à rechercher chez tout patient hypertendu en raison du sur-risque de morbimortalité qu'elle représente :

- l'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) : il existe une relation continue entre l'HVG chez les sujets hypertendus et le risque de morbimortalité. L'HVG est décelable par l'électrocardiogramme et mesurable par l'échocardiographie (4,45).
- la micro-albuminurie est fréquente chez les hypertendus, autour de 20 %, mais avec une large dispersion suivant les études. Elle est également associée à un risque cardiovasculaire largement augmenté (32).
- l'augmentation de la vitesse de l'onde de pouls est le reflet de la rigidité artérielle et est corrélée à la mortalité totale, la mortalité cardiovasculaire, la survenue d'évènements coronaires et d'AVC et, la survenue d'une hypertension artérielle (46).

- l'athérosclérose notamment les plaques carotidiennes : l'échographie doppler des artères carotidiennes permet de mesurer l'épaisseur intima-média et/ou de mettre en évidence l'existence de plaques carotidiennes. Ces deux paramètres sont corrélés au risque d'AVC et d'IDM (4).

Ces atteintes subcliniques des organes cibles prédisent le décès cardiovasculaire indépendamment du risque cardiovasculaire global et la présence de plusieurs de ces AOC multiplie le risque de décès (4,47).

1.4.2. Les complications cliniques

Les maladies cardiovasculaires sont responsables d'un tiers de la mortalité mondiale soit 17 millions de décès (44), dont 9,4 millions de décès annuels dus aux complications de l'HTA (2,21). L'HTA est responsable de 45 % des décès par complications cardiovasculaires et de 51 % par AVC (44).

En 2013, les maladies cardiovasculaires représentaient la deuxième cause de décès en France, après les cancers, et la première cause chez la femme (48).

L'HTA est un facteur de risque majeur d'AVC, de coronaropathie, d'insuffisance cardiaque, d'artériopathie, d'anévrysme aortique et de mort subite. Selon les études, elle multiple le risque de ces complications d'au moins un facteur deux. Chaque augmentation de 20/10 mmHg pour la PAS/PAD double la mortalité cardiovasculaire. Chaque augmentation de 10 mmHg de PAS ou de 5 mmHg de PAD accroît le risque de mortalité cérébrovasculaire de 40 % et de mortalité par cardiopathie ischémique de 30 %. Ces associations sont d'autant plus fortes que l'âge du sujet augmente (6,34).

Il est de plus en plus démontré que l'HTA est associée à un risque accru de démence et de maladie d'Alzheimer lorsqu'elle survient en milieu de vie. Dans le monde, il est estimé qu'environ 5% des cas de maladie d'Alzheimer (1,7 million) sont potentiellement attribuables à l'HTA (49).

L'HTA est la seconde cause d'insuffisance rénale chronique après le diabète. De telles statistiques sont soumises à des biais évidents car toutes les insuffisances rénales évoluées sont hypertendues, et le diagnostic de néphroangiosclérose n'est qu'exceptionnellement validé par une histologie (32).

Néanmoins, l'HTA est un FDRCV réversible. En effet, une réduction de 10 mmHg de la PAS est associée à une diminution respective de 41% et de 22% des accidents vasculaires cérébraux et des maladies coronariennes (50).

Cependant, le diagnostic et le traitement optimal de l'HTA restent insuffisants.

1.4.3. Le risque cardiovasculaire global

L'HTA est un facteur de risque cardiovasculaire majeur très fréquent dans la population. Pourtant, seule une faible proportion de la population ne possède que ce risque cardiovasculaire. La majorité des patients hypertendus présente des comorbidités notamment d'autres facteurs de risque cardiovasculaire qui peuvent se potentialiser les uns les autres au lieu de s'additionner.

En effet, bien que l'augmentation de la prévalence de l'HTA est attribuable, comme nous l'avons vu plus haut, au vieillissement de la population, à la croissance démographique et aux facteurs de risque comportementaux comme l'obésité, la sédentarité ou encore l'alcool, les complications cardiovasculaires, rénales et cérébrovasculaires de l'HTA sont aggravées par d'autres FDRCV.

Parmi ces FDRCV, on distingue :

- l'âge de plus de 50 ans chez l'homme et de plus de 60 ans chez la femme.
- le tabagisme actuel ou sevré depuis moins de 3 ans. En 2008, on dénombrait un milliard de fumeurs dans le monde et l'obésité a presque doublé depuis 1980 (44).
- les antécédents familiaux de type accident cardiovasculaire précoce : infarctus du myocarde ou mort subite avant 55 ans chez le père ou chez un parent du premier degré de sexe masculin, infarctus du myocarde ou mort subite avant 65 ans chez la mère ou chez un parent du premier degré de sexe féminin, AVC précoce à moins de 45 ans au premier degré.
- le diabète qu'il soit traité ou non traité dont la prévalence était de 10 % des sujets de plus de 25 ans en 2008.
- la dyslipidémie avec LDLc > 1,60 g/l ou HDLc < 0,4 g/l, sa prévalence était de 39 % en 2008.

Le risque cardiovasculaire global désigne la probabilité de survenue d'un événement cardiovasculaire généralement à 10 ans. Différents outils informatiques ont été développés pour estimer ce risque. Une évaluation de ces différentes méthodes est disponible (51). Certains outils sont basés sur les données de Framingham et ne sont pas applicables à toute la population européenne qui reste hétérogène.

Basé sur des études européennes, l'outil *Systematic COronary Risk Evaluation* (SCORE) estime le risque de décès par événement cardiovasculaire dans les 10 ans. Il prend en compte l'âge, le sexe, l'HTA, la dyslipidémie et le tabagisme ainsi que le risque cardiovasculaire haut ou bas selon le pays.

D'après l'ESH/ESC, le risque cardiovasculaire global se classe en quatre niveaux selon les FDRCV et les complications de l'HTA (Annexe 1). La prise en charge thérapeutique est guidée par la stratification du risque cardiovasculaire global pour chaque patient. Néanmoins, le risque cardiovasculaire est très dépendant de l'âge du patient, ce qui explique que, chez les jeunes patients, ce risque peut être faible même en présence de FDRCV multiples (4).

1.5. Mesures diagnostiques

On distingue deux types de méthodes de mesure de la PA : la prise de PA au cabinet médical qu'on appelle la mesure casuelle et les mesures ambulatoires regroupant la MAPA des 24 heures et l'automesure tensionnelle.

1.5.1. La mesure casuelle

La mesure casuelle est la mesure prise de PA par le médecin, le pharmacien ou l'infirmière au cabinet à l'aide d'un sphygmomanomètre à mercure et d'un stéthoscope permettant d'ausculter les bruits de Korotkoff.

Les sphygmomanomètres à mercure ne sont plus utilisés dans de nombreux pays européens bien qu'ils soient considérés comme fiables par l'ESH avec des différences négligeables entre les différents modèles. Leur inconvénient principal est la toxicité du mercure en cas de casse, d'où leur interdiction de vente (4,11).

Les appareils à ressort anéroïdes sont aussi très utilisées en médecine générale notamment dans le cadre des visites à domicile car facilement transportables et maniables. Leur principale limite est la moindre précision par rapport aux sphygmomanomètres à mercure et leur fragilité nécessitant un recalibrage biannuel (52).

Enfin, les plus récents appareils oscillométriques automatiques et semi-automatiques (gonflage manuel à l'aide d'une poire) sont souvent utilisés par les patients et les professionnels de santé (MAPA, AMT, services hospitaliers, certains cabinets médicaux…). Ils sont simples d'utilisation, plus précis, exempts de variabilité intra et inter-observateur. Certains sont validés, d'autres non. La liste des appareils répertoriés est disponible sur le site www.dableducational.org selon un classement en trois catégories : appareil recommandé, non recommandé ou preuves douteuses (11).

Les principales limites de la mesure casuelle sont l'influence de la présence du médecin plus importante que pour les autres soignants, le faible nombre de mesures obtenues et le biais d'observation intra et inter-observateur (5,11,12,53).

Lors de la première consultation, la prise de la PA aux deux bras est recommandée (13,15).
La mesure casuelle permet de dépister l'hypotension orthostatique notamment chez les patients âgés, diabétiques, suspects ou à risque d'hypotension orthostatique par une prise de PA debout, à une et à trois minutes. L'hypotension orthostatique est définie comme une réduction de la PAS de 20 mmHg ou plus ou de la PAD 10 mmHg ou plus dans les 3 minutes après passage en position debout. Elle est corrélée à une morbimortalité élevée (4).

A noter que les recommandations canadiennes préconisent l'Automatic Office Blood Pressure (AOBP) à chaque consultation, c'est une répétition de mesures de la PA au cabinet avec un appareil oscillométrique automatique chez un patient isolé au calme dans une pièce. Cette méthode permet de se soustraire de la présence du personnel médical ou paramédical dans la pièce. Elle est mieux corrélée au risque cardiovasculaire.
L'HTA est définie en AOBP par une moyenne de PAS ≥ 135 et/ou PAD ≥ 85 mmHg (16). Cette méthode est également mentionnée dans les recommandations européennes comme un moyen d'améliorer la reproductibilité des valeurs de PA (4).

La mesure casuelle ne dépiste pas l'HTA blouse blanche ni l'HTA masquée contrairement aux méthodes ambulatoires qui sont de plus, mieux corrélées au risque cardiovasculaire global (11,12).

1.5.2. La MAPA

L'appareil enregistre des mesures de PA pendant au moins 24 heures toutes les 15-30 minutes le jour et 30-60 minutes la nuit. L'enregistrement est validé si 70 % des mesures programmées sont disponibles pour l'analyse.

L'HTA est définie par :

- moyenne de mesures diurnes : PAS ≥ 135 mmHg et/ou PAD ≥ 85 mmHg,
- moyenne de mesures nocturnes : PAS ≥ 120 mmHg et/ou PAD ≥ 70 mmHg,
- moyenne des mesures totales : PAS ≥ 130 mmHg et/ou PAD ≥ 80 mmHg.

C'est la seule méthode qui diagnostique l'HTA nocturne.

Mieux corrélée au risque CV que la prise de PA au cabinet, c'est la méthode de référence dans plusieurs essais cliniques. Mais elle reste peu accessible en ambulatoire car nécessite souvent l'intervention d'un service hospitalier ou d'un cardiologue. De plus, sa principale limite est liée à l'inconfort voire à la douleur lors des mesures répétées et la perturbation du sommeil (4,11).

1.5.3. L'automesure tensionnelle

L'HTA est définie en AMT, par des moyennes de PAS ≥ 135 mmHg et/ou de PAD ≥ 85 mmHg.
La prise de PA avec un brassard brachial adapté est préférée à celle au poignet sauf peut-être, chez les patients obèses ayant une circonférence brachiale très élevée. La prise de PA au poignet est moins précise car tributaire de la vasoconstriction périphérique, de la position du poignet, de sa flexion ou de son hyperextension et de la présence de deux artères (à la place d'une seule brachiale) contribuant au signal oscillométrique (11). Les appareils oscillométriques ayant une mémoire de stockage ou pouvant transmettre ou imprimer les mesures sont à privilégier (11,18).

Les experts de l'ESH/ESC, la CHEP, le JNC, l'AHA/ACC/CDC et le National Institute for Heath and Care Excellence (NICE) recommandent de réaliser des mesures sur sept jours, deux mesures à 1 à 2 minutes d'intervalle, matin et soir chez un patient en position assise depuis au moins 5 minutes, bras et dos supportés, les jambes non croisés, le brassard adapté au niveau du cœur et n'ayant pas fumé ni bu de café ni fait d'effort intense la demi-heure précédente (4,16–18,54). Les valeurs doivent être recopiées bien que certains appareils comportent une mémoire interne. Le médecin ne prendra pas en compte les valeurs du premier jour pour la moyenne.

La SFHTA et la HAS recommandent la réalisation de l'AMT selon « la règle de trois » c'est-à-dire 3 mesures matin et soir pendant 3 jours en prenant en compte toutes les mesures (13,15).

L'AMT est mieux corrélée à l'AOC et prédit mieux le risque cardiovasculaire que la prise de PA au cabinet et reste la méthode de diagnostic de l'HTA la plus économique, disponible et reproductible (4,11,12,15). En outre, c'est la méthode de diagnostic de l'HTA préférée des patients (55,56). De plus, elle a un impact favorable sur l'observance thérapeutique du patient car permet de l'impliquer davantage dans la prise en charge de sa maladie (11,12,15).

Il faut avoir à l'esprit que chez certains patients, l'AMT peut conduire à des mesures de PA inutiles et compulsives responsables d'anxiété. De plus, la mise en évidence de valeurs d'AMT isolées élevées peut conduire à un auto-ajustement inapproprié du traitement ou des consultations inutiles en service d'urgence (19,55).

1.5.4. L'AMT et la MAPA, deux méthodes complémentaires.

L'AMT et la MAPA ne sont pas deux méthodes opposées, ce sont plutôt des méthodes complémentaires dont les indications se regroupent.

Les indications des mesures ambulatoires sont (4,11–13,15–18,54) :

- la confirmation d'une HTA dans la cadre d'une PA élevée en consultation confirmée par au minimum deux mesures par consultation au cours de 3 consultations successives sur une période 3 à 6 mois (sauf chiffres tensionnels très élevés correspondant à une HTA grade III),
- la suspicion d'HTA masquée chez les patients ayant une PA normale haute en consultation ou normotendus avec une AOC ou un risque cardiovasculaire élevé,
- la suspicion d'effet blouse blanche chez les patients traités ou non ayant une HTA de grade I ou II au cabinet médical,
- avant toute introduction ou modification de traitement,
- la variabilité tensionnelle importante,
- la suspicion d'hypotension orthostatique,
- la suspicion d'HTA résistante,
- la suspicion de pré-éclampsie débutante.

L'utilisation de l'une ou l'autre de ces méthodes est conditionnée par le coût et la disponibilité. La prise de PA au cabinet est plus économique que la MAPA et doit être réalisée idéalement à chaque consultation. La principale limite de la MAPA est liée au coût de l'appareil, la nécessité de recours à un cardiologue ou un service hospitalier dans la plupart des cas et la nécessité de formation du professionnel de santé pour la gestion de l'appareil.

Dans le cadre de l'AMT, les appareils moins coûteux se sont généralisés dans les pays développés et sont facilement disponibles. En cas de disponibilité, la MAPA pourrait être plus appropriée lorsqu'une évaluation est requise sur les 24 heures, en particulier chez les sujets qui ne souhaitent pas effectuer d'AMT et dans les cas de contre-indications de l'AMT que sont l'anxiété et les troubles cognitifs. La MAPA a également l'avantage d'évaluer la PA pendant le sommeil et lors des activités de la vie quotidienne.
De nombreuses études ont montré que l'AMT a une meilleure association à l'AOC et aux complications cliniques par rapport à la mesure casuelle et une association similaire par rapport à la MAPA. Les avantages de l'AMT sont sa corrélation au risque cardiovasculaire, sa précision, sa reproductibilité et son utilité dans le diagnostic de l'HTA, l'adaptation thérapeutique et le suivi qui permet un meilleur contrôle de HTA avec une grande disponibilité, un faible coût et la préférence par les patients. Ainsi, l'AMT n'a pas vocation à avoir un rôle secondaire dans la prise en charge de l'HTA et ne peut être considérée comme un test de dépistage qui nécessite une confirmation par la MAPA.

L'AMT et la MAPA ont une reproductibilité similaire, meilleure que celle de la mesure casuelle. Une concordance significative est démontrée chez les patients ayant une HTA blouse-blanche. Dans le cadre de l'HTA masquée, une comparaison directe des deux méthodes a montré que seul 50 % des patients avaient une HTA masquée sur la base de l'AMT et de la MAPA (57). Ces différences sont expliquées par la bonne mais imparfaite reproductibilité de ces méthodes de mesure et par les valeurs proches du seuil de diagnostic avec une différence de valeurs faibles entre les deux méthodes (inférieure à 5 mmHg). De plus, le fait que la MAPA soit prise comme Gold Standard dans de nombreux essais cliniques est plutôt lié à l'existence de données probantes pour la MAPA antérieures à celles de l'AMT. Il est aujourd'hui démontré pour chacune de ces deux méthodes, de façon indépendante, une bonne corrélation au risque cardiovasculaire (11,12).

1.5.5. Une augmentation du nombre de possesseurs d'appareil d'AMT.

La majorité des appareils d'AMT ont été achetés par les patients sans conseil médical (11). Il en résulte des problèmes d'inexactitude dus à des mesures mal réalisées, des tailles de brassard inadaptées ainsi que des appareils non validés.

En France, d'après l'enquête French League Against Hypertension Survey (FLAHS) 2010, de plus en plus d'appareils d'AMT sont utilisés soit 6,78 millions d'appareils dont 3,5 millions chez les hypertendus traités (36%). Chez les sujets âgés de plus 65 ans hypertendus traités, quatre sur dix possèdent un appareil mais ce sont majoritairement des appareils de poignets (7).

Une enquête FLAHS comparative chez 3462 sujets a été réalisée en 2012, et révèle une augmentation du nombre de possesseurs d'appareils d'AMT à 7 millions dont 4 millions (41 %) chez les hypertendus traités. Ce sont le plus souvent des appareils de poignets (21 %). La possession d'un appareil d'automesure augmente avec l'âge dans la population générale (20).

Néanmoins, l'utilisation correcte de l'appareil d'automesure selon les recommandations actuelles est rare en France car seulement 2 % des hypertendus traités mesurent leur PA avant une consultation médicale, 49 % une fois de temps en temps, 11 % plusieurs fois par semaine, 4 % tous les jours, et 19 % ne l'utilisent plus (20).

1.5.6. Le cas particulier de l'HTA masquée et de l' HTA de consultation

La confrontation des mesures ambulatoires et de la mesure casuelle permet de caractériser quatre groupes de patients :

- ✓ le patient normotendu ou contrôlé si traité,
- ✓ le patient hypertendu ou non contrôlé si traité,
- ✓ le groupe HTA blouse blanche (ou HTA de consultation),
- ✓ le groupe HTA masquée.

Mesure casuelle / **Mesure Ambulatoire**	**PA < 140/90 mmHg**	**PAS≥140 et/ou PAD≥90**
PA < 135/85 mmHg	Normotension ou HTA contrôlée	HTA de consultation (effet blouse blanche)
PAS≥135 et/ou PAD≥85	HTA masquée	HTA ou HTA non contrôlée

Tableau 2 : Confrontation de la mesure ambulatoire et de la mesure casuelle

1.5.6.1. L'HTA de consultation

Sa prévalence est de l'ordre de 15%.

L'hypertension de consultation (ou effet blouse blanche) a été décrite il y a plusieurs années d'abord avec la MAPA puis avec l'automesure tensionnelle. Les patients ayant un effet blouse blanche ne semblent être hypertendus que lors de la consultation. Mais une vigilance particulière est à accorder à ces patients car le risque de développer une HTA soutenue est élevée avec un terrain similaire aux patients hypertendus (antécédent familial d'HTA, surpoids) et un risque cardiovasculaire également augmenté.

Une réaction d'alerte exagérée causée par la présence du médecin peut expliquer ce phénomène considéré comme le lit de l'HTA comme expliqué plus haut (4,11).

1.5.6.2. L'HTA masquée

Sa prévalence est d'environ 10 % avec de fortes variations selon les populations incluses dans les études (4,11).

Identifier les patients ayant une HTA masquée est d'une importance majeure en pratique courante car l'HTA masquée est très fréquente chez les patients hypertendus traités jusqu'à 50 % selon les études. Ce qui amène le risque cardiovasculaire de ces patients à un risque similaire à ceux ayant une HTA non contrôlée, avec en conséquence une inefficacité du traitement.

Sa prévalence élevée chez les patients hypertendus traités peut être expliquée par la prise de PA au cabinet le plus souvent au moment du pic d'efficacité des médicaments antihypertenseurs alors que les automesures tensionnelles sont réalisées au moment du creux (11).
Les patients âgés de plus de 60 ans, avec une PA normale haute, fumeurs et/ou les hommes âgés de plus de 70 ans sont les plus susceptibles d'avoir une HTA masquée (11).

La méta-analyse de Fagard et al. regroupant 11502 sujets issus de 7 études montrent que le risque d'événements cardiovasculaires en cas d'HTA soutenue et masquée est doublé comparativement aux sujets normotendus. Le risque d'événements CV chez les patients ayant une HTA de consultation n'est pas significativement plus élevé (OR=1,12 ;IC95% :0.84–1.50;p=0,59) (58).

1.5.7. L'HTA résistante

L'HTA résistante est définie comme une PA non contrôlée en consultation et confirmée par des mesures ambulatoires, malgré une prise en charge thérapeutique optimale comprenant des règles hygiéno-diététiques et une trithérapie antihypertensive à dose optimale avec un diurétique thiazidique depuis au moins 4 semaines (42).

En France, 10 à 15 % des patients hypertendus ont une HTA qualifiée de résistante. Dans l'étude européenne EURIKA, la prévalence de l'hypertension résistante apparente (3 médicaments dont un diurétique) était de 9,9% en France et était plus fréquente chez les patients diabétiques (10).

L'HTA résistante est associée à un risque cardiovasculaire accru (4).

Devant un patient suspect d'HTA résistante, différentes étapes sont à entreprendre :

- la première étape pour le médecin généraliste est de vérifier que la trithérapie est à dose optimale et qu'elle comprend bien un diurétique thiazidique.
- ensuite, vient le problème de l'observance thérapeutique. Un questionnaire validé pouvant être complété en salle d'attente est disponible pour évaluer l'observance thérapeutique (29,59).
- il est maintenant établi qu'en cas de suspicion d'HTA résistante, celle-ci doit être confirmée par des mesures ambulatoires.

De plus, les facteurs qui contribuent à la résistance ont été identifiés et sont à rechercher :

- ✓ la consommation excessive de sel peut être évaluée par l'ExSel Test (60).
- ✓ la consommation excessive d'alcool supérieure à 2 verres par jour chez la femme et 3 verres chez l'homme peut expliquer la mauvaise observance au traitement et l'HTA résistante car la consommation d'alcool est corrélée de manière linéaire à la PA (32).
- ✓ les causes iatrogènes et toxiques détaillées plus haut notamment médicamenteuses, réglisse et drogues (amphétamines, cocaïne) sont à identifier.
- ✓ la dépression est connue comme un facteur aggravant de l'HTA. De plus, les Inhibiteurs des Récepteurs de la Sérotonine et de la Noradrénaline (Venlaflaxine) utilisés dans cette indication augmentent fréquemment la PA par action vasopressive.

La masse d'informations à collecter rend l'interrogatoire fastidieux pour le médecin généraliste. Pour y remédier, le questionnaire Hy-Quest® peut être utilisé par le patient pour préparer la consultation. Il contient 97 questions fermées, sa faisabilité est de 96 % et il facilite une consultation exhaustive (61).

Une fois l'HTA résistante confirmée et les facteurs favorisants éliminés, un avis spécialisé en centre d'excellence d'HTA pour rechercher une HTA secondaire et l'atteinte d'organe cible est conseillé (4,42).

1.6. Le traitement

L'objectif de la prise en charge thérapeutique n'est pas seulement d'abaisser les valeurs tensionnelles à des chiffres normaux. L'objectif premier est la prévention de la mortalité et de la morbidité dues aux événements cardiovasculaires (AVC, infarctus du myocarde, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale chronique…).

La cible thérapeutique est donc différente d'un sujet à l'autre selon le risque cardiovasculaire. Le traitement des autres facteurs de risque cardiovasculaire doit être associé à la prise en charge thérapeutique de l'HTA (Annexe 1).

De plus, la modification du style de vie est le pilier de la prise en charge de l'HTA car elle permet de retarder l'instauration du traitement médicamenteux et également de le potentialiser quand il est nécessaire (4,13,15).

1.6.1. Les règles Hygiéno-diététiques

Devant tout sujet hypertendu, les règles hygiéno-diététiques sont à recommander (13,15) :

- réduire la consommation de sel à moins de 5 à 6 g/j.
- réduire la consommation d'alcool à moins de 20 à 30 g par jour chez l'homme et moins de 30 à 40 g par jour chez la femme.
- conseiller la consommation de fruits, légumes et de produits laitiers pauvres en graisses saturés.
- perdre du poids pour atteindre un IMC maximum de 25 kg/m^2 avec un tour de taille de moins de 88 cm pour la femme et de moins de 102 cm chez l'homme.
- pratiquer une activité physique régulière pendant au moins 30 minutes au moins 3 à 5 jours par semaine.
- accompagner le sevrage tabagique.

Ces règles hygiéno-diététiques ont une efficacité prouvée dans la réduction de PA chez le patient hypertendu.

Modification du style de vie	Recommandations	Réduction approximative de la TAS (mmHg)
Perte de poids	Maintien de l'IMC dans la tranche normal (18,5-24,9 kg/m^2)	5-20 par 10 kg de poids
Adopter l'approche diététique pour arrêter l'HTA	Alimentation riche en fruits et légumes et, produits laitiers pauvres en graisses saturés	8-14
Réduction de l'apport de sodium	Réduction de la consommation de sodium à moins de 2,4 g par jour	2-8
Activité physique régulière	Activité physique régulière comme la marche rapide au moins 30 minutes par jour plusieurs jours par semaine	4-9
Réduction de la consommation d'alcool	Limiter la consommation d'alcool à 2 verres par jour maximum chez les hommes et 1 verre par jour maximum chez les femmes	2-4

Tableau 3 : Réduction de la PAS lors des modifications du style de vie selon l'AHA/ACC/CDC (18)

1.6.2. Le traitement médicamenteux selon le risque cardiovasculaire

Les preuves de l'efficacité du traitement antihypertenseur se sont accumulées dès les années 1950 et sont remarquablement solides (4). La réduction de la PA a un impact plus important sur les complications cérébrovasculaires que sur les complications cardiovasculaires. En effet, réduire la PA de 2 mmHg diminue le risque de mortalité cardiovasculaire lié à une coronaropathie de 7% et d'AVC de 10 % (34).

En cas d'HTA sévère ou de risque cardiovasculaire élevé à très élevé, un traitement médicamenteux d'emblée est nécessaire (Annexe 1). Une modification du style de vie est d'abord conseillée dans les autres cas pendant plusieurs semaines à plusieurs mois avant l'éventuelle instauration d'un traitement médicamenteux (4).

L'initiation du traitement antihypertenseur peut être une bithérapie en cas de PA élevée ou de risque cardiovasculaire très élevé, bien que contestée. Les associations disponibles en France ont souvent les deux molécules sous-dosées et s'avèrent n'être pas plus efficaces qu'une monothérapie normalement dosée (13). Les recommandations européennes permettent une bithérapie d'emblée lorsque l'hypertension est sévère, ou si l'objectif tensionnel est bas (4). Les experts du JNC 8 recommandent clairement l'usage d'une bithérapie d'emblée (comportant un diurétique) dès que l'hypertension est au moins de grade II (54).

1.6.3. La pression artérielle cible

Une PAS cible inférieure à 140 mmHg en mesure casuelle est recommandée :

- ✓ chez les patients ayant un risque cardiovasculaire faible ou modéré,
- ✓ chez les patients diabétiques,
- ✓ en prévention secondaire,
- ✓ chez les patients insuffisants rénaux, diabétiques ou insuffisants cardiaques.

Chez les patients de plus de 80 ans en bonne condition physique et mentale ayant une PAS supérieure ou égale à 160 mmHg, une réduction à 140-150 mmHg est recommandée (4).

La PAD cible est toujours de moins de 90 mmHg sauf chez les patients diabétiques qui ont une cible inférieure à 85 mmHg (4).

- Le cas particulier de l'Automesure Tensionnelle

En automesure tensionnelle, chez la plupart des patients adultes, la cible tensionnelle est de moins de 135/85 mmHg.

Après 80 ans, il est recommandé d'atteindre en mesure casuelle une PAS en dessous de 150 mmHg sans hypotension orthostatique, ce qui correspond probablement à une moyenne d'automesure en dessous de 145 mmHg (4,13,15).

En cas de diabète, la cible tensionnelle en mesure casuelle est inférieure à 140/85 mmHg soit une PA inférieure à 135/80 mmHg en automesure.

En cas d'insuffisance rénale, une PAS mesurée en mesure casuelle en dessous de 140 mmHg est recommandée (voire en dessous 130 mmHg en cas de protéinurie > 1 g/L), ce qui correspond probablement à une PAS en automesure en dessous de 135 mmHg, voire 125 mmHg en cas de protéinurie (4).

1.6.4. Le contrôle tensionnel

Le contrôle tensionnel reste insuffisant en France et dans le monde.

D'après une étude internationale, le contrôle tensionnel chez les hypertendus traités est de 32,5 %. Ce chiffre n'inclut pas les hypertendus qui s'ignorent ni les hypertendus non traités (62).

En Europe, d'après l'étude EURIKA, le contrôle de la PA chez les patients hypertendus traités est d'environ 51,6 % (10).
En France, d'après l'enquête FLAHS 2015, le contrôle tensionnel n'était que de 55,4 % bien inférieur à d'autres pays industrialisés comme le Canada (68,1% en 2012-2013) et similaire au taux observé aux Etats-Unis lors de l'enquête NHANES 2007-2010 (52,5 %) bien qu'il ait augmenté depuis aux Etats-Unis (16,18,63).

Ce taux de contrôle en France est resté stable en 2010 (49 %) et 2012 (50%) (7,20). En 2010, seuls 50% des hypertendus traités étaient contrôlés sous traitement. Chez les sujets non traités par antihypertenseur, 69% sont contrôlés en automesure tensionnelle. Il est estimé que 4,7 millions de sujets non traités ont une pression artérielle supérieure ou égale à 140/90 mmHg (7).

Devant ces chiffres décevants, la Société française d'hypertension et le Comité français de lutte contre l'hypertension artérielle a fixé en 2012 un objectif pour 2015 de 70 % des hypertendus traités contrôlés (29).

Malheureusement, en France, l'estimation du contrôle tensionnel des sujets hypertendus traités n'étaient que de 55,4 % en 2015 dans l'enquête FLAHS 2015 et de 55,8 % dans l'étude EURIKA (9,10). On est donc bien loin de l'objectif de contrôle, alors que dans d'autres pays industrialisés, aux Etats-Unis par exemple, cet objectif a été atteint dès 2010 (16,21,29).

La Fédération mondiale du cœur (*World Heart Federation*) a fixé en 2012 l'objectif d'améliorer les taux de contrôle de l'HTA dans le monde de 25% d'ici à 2025. Cet objectif ambitieux exige également une réduction importante des disparités mondiales dans le fardeau qu'est la maladie hypertensive (21,64).

Des facteurs de mauvais contrôle ont été identifiés :

- ✓ le milieu rural par rapport au milieu urbain (62),
- ✓ le faible niveau d'éducation mais seulement dans les pays à faible revenu (62),
- ✓ le sexe féminin (62,63),
- ✓ avoir un IMC normal (63),
- ✓ le fait d'être retraité est associé à un meilleur contrôle de l'HTA (73 % contre 24 % chez les sujets actifs en particulier les plus jeunes dans l'enquête FLAHS 2012 (20)),
- ✓ le contrôle diminue avec l'âge (20,63),
- ✓ la mono- ou bithérapie antihypertensive par rapport à la trithérapie (10).

La mauvaise observance thérapeutique et l'inertie thérapeutique sont les deux facteurs principaux contribuant à ce faible contrôle.

1.6.5. L'inertie thérapeutique

L'inertie thérapeutique est définie par l'absence de prise en charge diagnostique ou thérapeutique appropriée bien que les recommandations soient connues du médecin. Elle est plus fréquente dans les maladies chroniques. Les mécanismes d'inertie thérapeutique et de non-observance sont souvent intriqués et symptomatiques d'une relation médecin-patient de mauvaise qualité. L'attitude passive du médecin consistant à se satisfaire de valeurs proches des cibles est régulièrement dénoncée depuis plusieurs années. Dans le cadre de l'HTA ou du diabète, plus de 50 % des patients nécessitant une escalade thérapeutique n'en bénéficient pas.

Les causes identifiées sont autant liées au médecin qu'au patient. Il peut s'agir du défaut de connaissance ou de pratique chez le médecin, la surévaluation des soins déjà prodigués, la non-adhésion du patient à une prise en charge thérapeutique ou une mauvaise observance au traitement ou aux mesures complémentaires telles que les règles hygiéno-diététiques.

Il convient de rappeler que chez certains patients, l'inertie thérapeutique du médecin peut être choisie quand par exemple les recommandations ne semblent pas pertinentes pour un patient donné, lorsqu'une altération de la qualité de vie semble prédominer sur le bénéfice du traitement ou lorsque le patient est très proche de la cible thérapeutique.

De plus, le problème du seuil inférieur de PA est toujours d'actualité comme nous l'avons plus haut (Courbe en J contre « Lower is Better ») avec le risque d'augmentation d'événements coronaires chez les patients à haut RCV en cas de baisse de PA trop importante (32).

1.6.6. L’observance thérapeutique

L'observance thérapeutique chez le sujet hypertendu peut se définir comme le respect du degré de concordance entre le comportement du patient avec la prescription ou les recommandations médicales, ceci en terme de prise des médicaments, de suivi médical, de changement du style de vie, ou de suivi médical. Le terme compliance est peu utilisé car il suggère une soumission du patient avec une dichotomisation entre les « bons » et les « mauvais » patients.

La mesure de l’observance est très difficile et pose problème du seuil à atteindre pour la qualifier de « bonne » en ayant à l’esprit qu’elle peut varier d’un instant à l’autre chez un même individu.
Habituellement dans les études, on utilise le MPR (Medication Possession Ratio) qui est le ratio des médicaments pris fixé à 80 %. Exprimé en pourcentage, il s’agit du nombre de médicaments pris sur le nombre de médicaments prescrits sur une période.
Des questionnaires d’observance sont également disponibles comme le questionnaire de Morisky (59).

Selon un rapport de l’organisation mondiale de la santé (OMS), l’observance thérapeutique au cours des maladies chroniques dans les pays industrialisés est de l’ordre de 50 % (65).
Selon l’enquête IMS Health réalisée conjointement avec le Centre de Réflexion de l’Industrie Pharmaceutique dans 6400 pharmacies auprès de 17 000 patients sur une durée d’un an, le MPR pour les six pathologies étudiées dont l’HTA était de 40 % (66).

Dans le cadre de l’HTA, l’enquête Française de Baudrant-Boga révèle que l’observance médicamenteuse n’est que de 40 à 72 %. Plus inquiétant, seul un patient sur deux prenant un traitement antihypertenseur continue de le prendre dans un délai d’un an (67).

Les facteurs de mauvaise observance sont multiples. L’étude de Haynes révèle que plusieurs facteurs sont incriminés mais la relation médecin-patient, la qualité de soins et les effets secondaires des médicaments sont les plus déterminants (68).

L’observance thérapeutique insuffisante est responsable de surcoûts pour la société par le développement de complications et de morbidité qui peut être responsable de handicap. Elle serait responsable de dépenses estimées à 9 milliards par an dont 4,4 milliards dans le cadre de l’HTA selon l’étude IMS Health, de 12 000 morts évitables par an soit 2 % des décès annuels et de 100 000 hospitalisations évitables soit un milliard d’euros en hospitalisation par an en France (66,69).

Dans le cadre de l’HTA (et des autres maladies chroniques), l’observance médicamenteuse est faible mais elle est encore plus faible en ce qui concerne les règles hygiéno-diététiques qui est le pilier de la prise en charge thérapeutique des maladies chroniques (68).

Selon l’OMS, « améliorer l’adhésion du patient à un traitement chronique peut s’avérer plus bénéfique que n’importe qu’elle découverte biomédicale » (65).

L'éducation thérapeutique du patient est la meilleure arme pour réduire l'inertie thérapeutique et la non-observance thérapeutique.

1.6.7. L'éducation thérapeutique

L'OMS définit l'éducation thérapeutique du patient (ETP) comme un mécanisme continu intégré dans les soins et centré sur le patient. Elle permet d'opérer un changement de comportement grâce à un apprentissage pour développer des compétences diagnostiques et thérapeutiques. C'est une démarche centrée sur le patient qui fait partie du parcours de soins.
Les objectifs de l'ETP sont la compréhension de la maladie et du traitement par le patient ainsi que le maintien ou l'amélioration de la qualité de vie. L'ETP figure dans le code de santé publique par la loi du 21 Juillet 2009 portant réforme de l'Hôpital et relative à la Santé, aux Patients et aux Territoires (HSPT). Il n'y a pas de méthode consensuelle d'éducation thérapeutique. Elle réunit plusieurs méthodes qui peuvent être complémentaires.

Les interventions sur le mode de vie chez les patients souffrant de maladies chroniques sont importantes car elles encouragent les patients à participer activement à leurs soins.
Le conseil face à face a été démontré associé à une réduction de 3 à 8 mmHg de PAS chez les patients hypertendus (54). Néanmoins, ces soins sont coûteux et nécessitent de les répéter régulièrement.

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) constituent une opportunité nouvelle pour améliorer l'accès aux soins et l'implication du patient dans sa maladie chronique.

Cette e-ETP (éducation thérapeutique sur internet) peut être appliquée via plusieurs supports (téléphone portable via SMS, applications, tablettes, ordinateurs via e-mail, sites internet…), à distance et avec des rappels répétitifs de façon à maintenir la motivation du patient. Elle reste néanmoins à évaluer.

2. La télémédecine et la e-santé

2.1. Télémédecine et e-santé : quelles différences ?

La télémédecine et la e-santé composent la santé connectée ou digitale.

2.1.1. La télémédecine

La télémédecine est le fait d'appliquer les Technologies d'Information et de Communication (TIC) à la médecine. « Télé » est un préfixe grec qui signifie à distance, loin. La télémédecine est donc définie comme « la médecine dispensée à distance ».

D'après l'article L6316-1 du code de la santé publique, la télémédecine est définie en France comme « une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. »

La télémédecine est donc l'utilisation des TIC pour relier un professionnel de santé soit à un patient, soit à un autre professionnel de santé au service du malade.

On distingue plusieurs formes de télémédecine décrites dans un décret du 19 Octobre 2010 (25,70) :

- la téléconsultation ou consultation médicale à distance :

Un professionnel de santé peut être présent près du patient. Le téléconsultant ne peut être qu'un médecin, une sage-femme ou un chirurgien-dentiste.

- la télé-expertise :

Elle vise à demander à distance « l'avis d'un ou plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières ». Elle peut se faire en présence du patient ou en différée. Elle engage la responsabilité des deux professionnels de santé sur la base des informations fournies liées à la prise en charge du patient. Le consentement du malade n'est pas requis en cas de télé-expertise différée ou second avis.

- le télé-suivi ou télésurveillance médicale ou télémonitoring :

Il permet à un professionnel de santé de récolter et « d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et le cas échéant de prendre des décisions relatives à sa prise en charge. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisées ou réalisées par le patient lui-même ou par un professionnel de santé ». Cette télésurveillance médicale ne doit pas être confondue avec la télésurveillance des dispositifs médicaux tels que les pacemakers ou les défibrillateurs. C'est plutôt un professionnel de santé qui interprète à distance en différé ou en direct l'évolution de paramètres biologiques pour pouvoir prendre des décisions ou réévaluer l'état de santé du patient.

On la retrouve dans le cadre de la gérontologie (la télégérontologie), le traitement des plaies chroniques, lors d'une hospitalisation à domicile entre autres… Ceci amène à la coordination des soins autour du patient par un acteur central qui peut être le médecin traitant.

- la téléassistance médicale :

Elle « permet à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte. » Il s'agit essentiellement de la télé-chirurgie qui peut être utile seulement dans des zones géographiques très isolées ou inaccessibles.

- la télérégulation ou réponse médicale lors de la régulation par le centre 15.

On peut décliner la télémédecine dans d'autres domaines comme la téléradiologie (ou la télé-imagerie) ou encore le dépistage par la télémédecine. Le dépistage de la rétinopathie diabétique est le seul acte de télémédecine inscrit dans la Codification Commune des Actes Médicaux (CCAM) pris en charge par l'Assurance Maladie depuis fin 2013 sous le code « lecture différée d'une rétinographie couleur sans la présence du patient » et ouvre également droit à deux actes dans la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) lorsque la rétinographie en couleur est réalisée par l'orthoptiste.

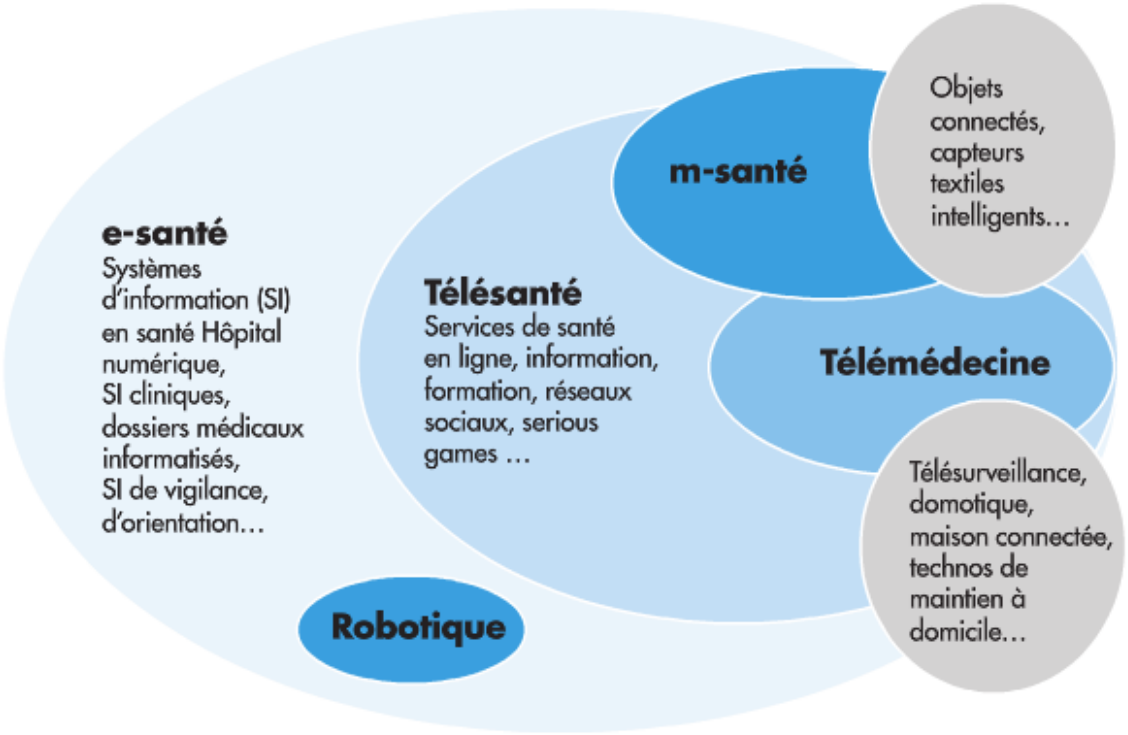


Figure 1 : Les différents champs de la santé connectée selon le CNOM (2015).

La télémédecine est donc un champ limité de la e-santé car elle nécessite au moins un professionnel de santé dans l'équation. La e-santé a une définition bien plus vaste (Figure 1).

2.1.2. La e-santé

Dès la fin de l'année 1999, le terme e-Health a été évoqué lors du 7e congrès international de télémédecine par John Mitchell pour désigner « l'usage combiné de l'internet et des technologies de l'information à des fins cliniques, éducationnelles et administratives, à la fois localement et à distance. »

Le terme e-santé s'est rapidement imposé en France dès l'an 2000.

En parallèle au e-commerce, le terme e-santé a ensuite englobé toute la contribution numérique au domaine médicosocial.

La télésanté, en référence au terme « télématique de santé » est « l'utilisation des outils de production, de transmission, de gestion et de partage d'informations numérisées au bénéfice des pratiques tant médicales que médicosociales ». Ce terme ne doit pas être confondu avec la télémédecine qui est réservé aux actions cliniques et curatives de la médecine utilisant les TIC. Les applications de la télésanté sont vastes et englobent la surveillance, l'information, la formation, la vigilance, la prescription dématérialisée etc... (25)

Actuellement, les dernières avancées en e-santé concernent le développement de systèmes informatisés d'aide à la décision médicale s'appuyant sur des algorithmes d'apprentissage automatique (qui peuvent être intégrés à des applications téléphoniques, c'est la m-santé ou mobile health). Ces systèmes d'aide à la décision médicale permettent d'interpréter des résultats en prenant en compte les données cliniques du patient selon les recommandations en vigueur, la disponibilité des ressources de soins et ainsi, donner des conseils pour optimiser ces résultats. Des algorithmes validés au cours d'essais cliniques modifieront la prestation de soins de santé en élargissant l'accès par des supports variés (ordinateurs, tablettes ou smartphones), tout en espérant une amélioration de la qualité des soins et l'abaissement des coûts (22).

- La m-santé

Avec la production des smartphones et le développement des applications et des objets connectés, la m-santé ou Mobile Health (m-Health ou mHealth) est apparue en 2005, définie comme « l'utilisation des communications mobiles émergentes en santé publique ».

Dès 2009, l'OMS a ensuite repris ce terme en désignant « les pratiques médicales et de la santé publique reposant sur des dispositifs mobiles tels que téléphones portables, systèmes de surveillance des patients, assistants numériques personnels et autres appareils sans fil ».

L'OMS a établi un classement de la santé mobile en 14 catégories, allant des systèmes d'aide à l'observance, d'aide à la décision, les centres d'appel, le rappel de rendez-vous, la télémédecine mobile jusqu'à la télésurveillance (ou télémonitoring) des patients sous surveillance des professionnels de santé (71).

On constate que les applications téléphoniques actuelles sont souvent issues de ressources disponibles en ligne et fournissent de l'information. En 2013, un rapport de l'institut IMS Healthcare Informatics a analysé l'offre en matière d'applications. Parmi les 24000 applications les plus téléchargées relatives au bien-être et à la santé, 68,7 % s'adressent aux patients et au public et 62 % s'inscrivent dans la prévention et la modification du style de vie. Parmi ces applications s'adressant aux patients et au grand public, deux-tiers apportent de l'information et 36 % apportent une éducation au patient (25,72).

On distingue 4 types d'applications (73):

- l'application mobile contient un logiciel informatique qui fonctionne sur un appareil mobile et qui remplit une fonction particulière.
- l'application mobile native contient un logiciel informatique qui est préinstallé sur un appareil mobile.
- l'application mobile téléchargeable est un logiciel informatique qui n'est pas préinstallé sur un appareil mobile et requiert d'être téléchargé au travers d'une source externe (en général un magasin d'Apps mobiles).
- l'application web est un logiciel informatique qui se connecte à un portail web sur internet et qui adresse le flux sur un appareil mobile. Cette web-Application nécessite une connexion internet.

La e-santé représente donc la santé digitale du point de vue du patient. Son utilisation majoritaire qui englobe la prévention, le suivi d'une maladie chronique (SAOS, diabète, asthme, HTA…) a pour objectif de maintenir le patient dans son autonomie en cas de maladie chronique ou chez les sujets âgés par exemple.

2.2. La e-santé et la télémédecine en France et dans le monde

En France, en 2016, 85% des foyers sont connectés à Internet et 65% des Français de 12 ans et plus ont un smartphone. Les personnes âgées de 70 ans et plus sont également de plus en plus connectées puisque la moitié possède un ordinateur. Sur leurs téléphones mobiles, 55% des Français naviguent sur Internet et 48% téléchargent des applications (74).

- La télémédecine

Dans le monde, en 2015, le nombre de patients surveillés à distance a augmenté de 51 % par rapport à 2014 soit 4,9 millions. Selon un récent rapport de la société suédoise d'études de marché Berg Insight, on estime que le nombre de patients surveillés à distance augmentera avec un taux de croissance annuel composé de 48,9 % pour atteindre 36,1 millions d'ici 2020 (75). C'est donc un marché qui continue de proliférer.

Du côté de la télémédecine en France, à la fin de l'année 2012, la télé-expertise représente plus des deux tiers des projets de recherche alors que la télésurveillance représente 22 % de ces projets d'après la Direction Générale de l'Offre de Soins (DGOS) (25).

- La e-santé et m-santé

Du côté des objets connectés, un rapport de l'IDATE de 2012 estime à 15 milliards le nombre d'objets connectés dans le monde avec une estimation de 80 à 100 milliards d'ici 2020 (25).
D'après l'institut GfK, le nombre d'autotensiomètres connectés acquis en 2013 a augmenté de 42 % en France en un an, mais reste minoritaire par rapport à l'achat d'autotensiomètres non connectés (5,5 %) (76).

Selon un sondage réalisé pour le Syntec Numérique en 2014, 21 % des français utiliseraient au moins un objet connecté dans le domaine de la santé et du bien-être. Cela inclut principalement les balances, montres et autotensiomètres connectés. D'après ce même sondage, 64 % des français souhaitent un développement des objets connectés en priorité dans le domaine de la santé (77). En ce qui nous concerne, nous relativisons ces chiffres car nous contestons que les montres connectés soient considérées comme des outils liés à la santé.

Les patients français sont donc très intéressés par les objets connectés pour leur santé.

Du côté des applications, selon un rapport du cabinet research2guidance d'Octobre 2016, il en existe plus de 295 000 dans le domaine de la santé contre 165 000 dans le monde en 2015. En France, d'après le co-fondateur de la plateforme d'évaluation collaborative des applications de santé DMD Santé, sur 100 000 applications santé/bien-être/coaching en 2013, 40 000 seraient dédiées strictement à la santé et à la médecine. Sur les 100 000, 800 seraient en langue française (78).

Il existe donc de nombreuses applications dédiées à la santé en France et dans le monde et leur développement est exponentiel. Par ailleurs, d'après « l'enquête à la recherche du ePatient » réalisée en 2013, plus d'un français sur 2 utilise internet pour rechercher ou échanger des informations liées à la santé (57%) et 7 millions sont mobinautes c'est-à-dire qu'ils utilisent leur téléphone mobile ou tablette numérique pour s'informer sur leur santé.

Vingt-huit pour cent d'entre eux utilisent la m-santé et 20 % ont déjà utilisé au moins une application téléphonique relative à la santé (79). Ces chiffres sont très différents en ce qui concerne la pression artérielle comme nous le verrons plus loin.

D'après le baromètre de la santé 2016, l'utilisation des objets connectés en e-santé a quasiment triplé et celle des applications mobiles santé a doublé entre 2015 et 2016. Les jeunes sont de gros consommateurs d'applications liées à la santé : 28 % des Français ont déjà utilisé une application de suivi de l'activité physique, quand 44% des 18-24 ans les utilisent déjà. Du côté des objets connectés, le quart des 2000 personnes interrogées se dit prêt à acquérir un objet connecté payant dont 34 % un autotensiomètre connecté (80).

Les français ont de plus un avis favorable sur la e-santé puisque pour 58 % des interrogés, les informations médicales ou sur la santé trouvées sur internet rendent la relation médecin-patient plus forte grâce à des échanges plus riches et renforcent la confiance dans les médecins consultés pour un internaute sur deux (79).

Au niveau des risques, 41 à 43 % des patients sont inquiets quant au secret médical et à la confidentialité (79,81).

Les patients sont de plus en attente de conseils à propos de la e-santé de la part de leur médecin puisqu'un patient internaute ayant une maladie chronique sur deux souhaiterait l'aide de son médecin en matière de e-santé, 33% pour le conseil des sites internet, près de 20 % pour rechercher des informations sur la toile et 16 % sont en attente de conseils pour le choix d'applications téléphoniques (79).

Du côté des professionnels, d'après l'enquête VIDAL-ISIDORE 2013, les principaux freins à ce conseil sont la méconnaissance de ces outils, le manque d'intérêt et de temps. Les professionnels de santé craignent l'apparition d'une anxiété chez certains patients (66%), une focalisation exagérée des patients sur leur état de santé pour 69% et l'utilisation de mauvaises applications pour 68 % (82).

Du côté des médecins, le CESSIM (Centre d'Etudes Sur les Supports de l'Information Médicale) en partenariat avec l'IPSOS a réalisé une nouvelle édition en 2016 de son baromètre annuel sur les usages digitaux chez 500 médecins.
On y apprend que la santé digitale gagne du terrain également chez les médecins :

- 76% des médecins généralistes utilisent quotidiennement Internet dans le cadre de leur activité professionnelle (contre 71% en 2015) et 95% des médecins généralistes comme source d'information professionnelle,
- 50% des médecins généralistes ont utilisé au moins une application au cours des 30 derniers jours sur smartphone ou tablette,
- 13% des médecins généralistes utilisent les réseaux sociaux dans le cadre professionnel pour y lire et consulter des informations liées à l'actualité médicale et échanger avec d'autres médecins,
- 55% utilisent internet pour leur formation médicale,
- 30% sont intéressés par les e-conférences/e-congrès.

Enfin, la place des TIC a fortement augmenté comme le remarque 92% des médecins. Par ailleurs, un médecin sur 2 utilise les TIC dans la relation avec ses confrères.

Au niveau des risques craints, la perte de confidentialité est le principal risque pour 89% des médecins interrogés. Ensuite, l'inégalité d'accès aux soins (72%) et la déshumanisation de la relation médecin-patients (71%) sont également fréquemment cités (83).

L'enquête Les Echos Etudes et VIDAL de Mars-Avril 2015 qui avait pour objectif d'interroger les médecins généralistes sur la place de la santé digitale dans la pratique quotidienne révèle que :

- 41 % des médecins sont prêts à recommander des applications mobiles de santé liés à une pathologie à leurs patients,
- 35 % pourraient recommander l'utilisation des objets connectés à internet (comme un autotensiomètre pour les sujets hypertendus),
- 31 % pourraient échanger des informations de santé par mail avec leurs patients (84).

Les patients comme les médecins sont donc de plus en plus internautes et mobinautes mais les risques liés à la e-santé et à la télémédecine nécessitent de poser un cadre réglementaire.

2.3. Cadre réglementaire

La télémédecine n'est pas liée au e-commerce.
D'après le livre blanc du conseil national de l'ordre des médecins (CNOM), la télémédecine n'a pas non plus, vocation à résoudre à elle seule, le problème d'inégalité de répartition des médecins sur le territoire qui se pose aujourd'hui en France (25).

La télémédecine et la e-santé peuvent en revanche, contribuer à l'accès aux soins dans les zones rurales ou éloignées et également à la continuité des soins. Ce sont des outils complémentaires qui pourraient permettre de faire face aux problèmes qui se posent aujourd'hui en France.

En effet, la diminution de la démographie médicale, les budgets de santé de plus en plus serrés, le vieillissement de la population, l'accroissement des maladies chroniques et les différences d'accès aux soins dans le territoire sont les principaux défis auxquels est confronté notre système de soins. En 50 ans, la médecine française qui prenait en charge majoritairement des pathologies aiguës est passée à une médecine préventive et de prise en charge de pathologies chroniques. La e-santé se présente comme un moyen d'améliorer l'accès aux soins, la qualité de prise en charge et l'autonomie du patient.

Selon le rapport de l'IFOP/Deloitte, deux-tiers des français estiment que la e-santé est un moyen de lutte contre les « déserts médicaux » et 77% des patients déclarent que c'est un moyen de suivi des paramètres biologiques (81).

D'après le baromètre de la santé 2016, 90% des 2000 patients interrogés pensent que la prévention fait augmenter l'espérance de vie et 91% pensent qu'elle réduit le risque d'apparition de certaines maladies chroniques. Les Français attendent avant tout des programmes d'accompagnement personnalisés dans la durée. Ces programmes sont importants à leurs yeux pour les accompagner dans la maladie, lutter contre la dépendance et le vieillissement, limiter les risques liés à la pratique d'une activité spécifique et aider à développer le bien-être (80).
La e-santé est un moyen de délivrer des conseils de prévention dans le cadre de l'éducation thérapeutique et permet ainsi d'améliorer l'observance aux conseils de prévention, aux protocoles de soins et à la modification du style de vie.

La e-ETP repose sur le quantified-self qui « regroupe de façon générique les outils, principes et méthodes permettant à chacun d'entre nous de mieux nous connaître, de mesurer des données relatives à notre corps, à notre santé, à notre état général ou aux objectifs que nous nous fixons » (25,85).

La e-santé et en particulier la télémédecine peuvent soutenir la relation médecin-patient et la renforcer en améliorant la communication et en facilitant les contacts. Près de 3 patients sur 4 se disent prêts à communiquer par SMS, courriels ou visioconférences avec leur médecin et 83 % pour une maladie chronique (77).

Néanmoins, la télémédecine a ses risques propres par l'absence de face à face et l'examen clinique limité.

La e-santé et la télémédecine nécessitent une réglementation et des normes concernant les outils technologiques utilisés.
En ce qui concerne les applications mobiles, une revue systématique publiée en 2015 de 1300 applications anglo-saxonnes disponibles sur smartphones dédiées à l'autogestion de l'HTA (800 sur « Apple iTunes » et 500 sur « Google Play Store ») révèle qu'aucune n'a subi d'évaluation et aucune n'est fondée sur des données probantes (24). Les auteurs soulignent le manque d'évaluation des applications disponibles. Ainsi, une plus grande vigilance est à prévoir pour le développement et la surveillance de celles-ci.

Les médecins eux-mêmes sont en faveur d'une évaluation. D'après l'enquête VIDAL-ISIDORE, 60% des professionnels de santé sont prêts à conseiller une application mobile ou un objet connecté à un patient s'ils disposaient de preuves scientifiques sous forme de publication(s) démontrant l'intérêt médical d'une telle auto-évaluation et 62 % s'ils disposaient d'une évaluation fiable. Une labellisation par les autorités de santé (61%), une évaluation par les société savantes (52%) ou encore par un ensemble multidisciplinaire de professionnels de santé, patients et institutions (51 %) pourrait assurer la fiabilité de cette évaluation (82).

La e-santé nécessite également un encadrement réglementaire lié à la protection des données et à la fiabilité du matériel utilisé.

En France, en Mai 2014, la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) et 26 de ses homologues dans le monde ont mené un audit en ligne simultané de plus de 1 200 applications mobiles. Cet audit a révélé que la majorité de ces applications collectent les données personnelles des utilisateurs et ce, de manière non justifiée ou avec un flou dans l'information donnée aux utilisateurs sur le devenir et la sécurité de ces données. Au total, seules 25 % des applications informaient l'utilisateur de manière claire. Parmi les 121 applications les plus populaires en France, des informations difficilement accessibles ou compréhensibles voire aucune information étaient disponibles pour 15 % des applications (86).
De même, la plateforme DMD santé a réalisé l'étude des 150 applications du domaine de la santé les plus téléchargées en France en 2015, les données des utilisateurs étaient recueillies pour 59 % des applications et seule la moitié donnait des informations sur leur devenir (87).

En plus des problèmes de recueil et de confidentialité des données des utilisateurs, des failles de sécurité peuvent exister. Les cyberattaques se sont multipliées ces dernières années.

Les problèmes de sécurité du matériel utilisé et le devenir des données recueillies est un critère important à prendre en compte qui semble expliquer que seuls 8 % des médecins recommandent une application de santé à leurs patients et que 1 % en utilisent une en relation avec leurs patients (88). D'ailleurs, la perte de confidentialité est le principal risque évoqué lors d'une enquête pour 89% des médecins interrogés (83).

La médecine, pratique où règne l'incertitude au quotidien, est basée sur des données probantes. Ainsi, l'évaluation bénéfice-risque d'une prescription est préalable avant toute recommandation. La fiabilité du matériel utilisé et son évaluation sont essentielles avant tout conseil donné au patient. L'évaluation des applications mobiles de santé et des objets connectés, est dorénavant nécessaire.

Le Conseil National de l'Ordre des Médecins a publié en Janvier 2015 le livre blanc sur la santé connectée. Il ouvre le débat sur la régulation de la e-santé en France. La télémédecine bénéficie d'un cadre juridique en France d'après le décret d'application du 19 octobre 2010 de l'article 78 de la loi HPST relatif à la télémédecine mais son application nécessite un contrat avec les agences régionales de santé ou d'être intégré à l'application d'un programme national, ce qui explique sa faible application en médecine générale (70). Au contraire, la e-santé (et la m-santé en particulier) ne bénéficie pas de ce cadre juridique (25).
Les lois générales de protection des données personnelles des pays de l'UE sont considérées comme les plus sensibles. En France, cette protection des données de santé à caractère personnel est régie par la loi du 4 Mars 2002.

En ce qui concerne les applications et objets connectés considérés comme dispositifs médicaux, le marquage CE permet au fabriquant de le soumettre à une procédure d'évaluations selon les directives européennes. Le dispositif médical est défini par l'article L. 5211-1 du code de la santé publique comme « tout instrument, appareil, équipement, matière, produit, à l'exception des produits d'origine humaine, ou autre article utilisé seul ou en association, y compris les accessoires et logiciels nécessaires au bon fonctionnement de celui-ci, destiné par le fabricant à être utilisé chez l'homme à des fins médicales et dont l'action principale voulue n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme, mais dont la fonction peut être assistée par de tels moyens. Constitue également un dispositif médical, le logiciel destiné par le fabricant à être utilisé spécifiquement à des fins diagnostiques ou thérapeutiques » (73). Certains objets connectés et applications sont des dispositifs médicaux et ont un marquage CE.

Pour les autres, la HAS a publié en 2016 un référentiel portant sur les applications et les objets connectés n'ayant pas de finalité médicale déclarée. Son objectif est de délivrer un cadre réglementaire pour s'assurer de la fiabilité de ces outils. Grâce à 101 bonnes pratiques, le but étant que les concepteurs assurent une fiabilité et une qualité des informations délivrées, la sécurité et la confidentialité des données ainsi qu'une performance technique et une simplicité d'utilisation des outils utilisés (73). Ce référentiel semble être la première étape à une labellisation institutionnelle. En France, il n'existe pas de programme d'évaluation par les institutions. Néanmoins, une labellisation des applications de santé est possible par deux plateformes privées DMD Santé et MedAppcare. Medappcare évalue les applications sur le plan juridique, technique, médicale et ergonomique sous le contrôle d'un conseil scientifique pluridisciplinaire et indépendant. La plateforme d'évaluation collaborative d'applications mobiles DMD Santé a lancé en 2015 la labellisation mHealth Quality (MHQ) dévaluation de la qualité des applications de santé pour aider les professionnels de santé et le public dans leur choix.

A toute époque, les médecins se sont adaptés aux nouveautés en matière de technologie et de science. Face à la croissance exponentielle des outils de e-santé, une appropriation de leurs avancées bénéfiques est aujourd'hui nécessaire par les médecins. L'objectif visant à une amélioration des pratiques médicales face aux défis de la médecine actuelle mais également à la dénonciation des dispositifs inutiles et non fiables qui sont mis à la disposition des consommateurs.

2.4. Télémédecine/e-santé et maladies chroniques

Si 49% des Français ont déjà utilisé internet pour rechercher des informations de santé, ce sont 61% des personnes touchées par une maladie chronique ou grave ou ayant un membre de leur entourage atteint (79).

De plus, un français sur deux atteint de maladie chronique se déclare intéressé par les dispositifs de surveillance de leurs paramètres biologiques à domicile (77). Ce sont 77 % des français qui pensent que la e-santé permettra de mieux suivre leurs indicateurs biologiques comme la PA, le poids, le pouls (81). Les patients atteints de maladies chroniques sont également plus mobinautes que la population générale puisque 71 % des patients atteints de maladies chroniques possèdent un smartphone ou une tablette, plus de 2 malades chroniques sur 10 ont déjà téléchargé une application mobile de santé. Et parmi ceux n'ayant pas téléchargé d'applications de santé, 52 % seraient prêtes à en télécharger si leur médecin leur en conseillait une. Soixante pour cent des malades chroniques utilisateurs d'applications de santé déclarent en utiliser plus que d'autres car elles les aident à mieux gérer leur pathologie et 44 % d'entre eux parce qu'elles sont utiles pour leur santé (88).

Les TIC font déjà partie de la relation médecin-patient chez ces patients. D'après l'enquête « à la recherche du e-patient », près de 20 % des patients ayant une maladie chronique possèdent l'adresse e-mail de leur médecin et/ou son numéro de téléphone portable. L'étude d'Edwards et al. révèle que les patients atteints de maladies chroniques sont intéressés par la télésanté en utilisant les ressources téléphoniques et internet/courrier électronique (89).
En effet, plus de trois patients sur quatre souhaitent pouvoir communiquer avec leur médecin par e-mail et 23,78% via son téléphone portable (79). Comme indiqué plus haut, un patient internaute ayant une maladie chronique sur deux souhaiterait l'aide de son médecin en matière de e-santé (25,79).

Les patients sont également intéressés par l'e-ETP c'est-à-dire l'éducation thérapeutique sur internet puisque d'après cette même enquête, 70 % souhaitent avoir des formations sur la gestion de leur pathologie chronique ou celle d'un proche via internet. Ce chiffre monte à 83% lorsque l'on s'intéresse à ceux atteints d'une affection longue durée (79).

Du côté des médecins, l'enquête VIDAL réalisée auprès de 2043 professionnels de santé dont 832 médecins généralistes en 2014, ce sont 91 % des professionnels de santé qui pensent que l'auto-évaluation peut améliorer l'efficacité de sa prise en charge, 73 % l'adhérence au traitement, 61 % l'observance, 56 % la communication avec le patient et 53 % l'autosurveillance. Soixante-seize pour cent des professionnels de santé sont prêts à conseiller une application à leurs patients ayant une maladie chronique mais essentiellement non payante (63 %) (82).

D’après la méta-analyse de Beratarrechea et al. sur l’impact de la m-santé sur les maladies chroniques dans les pays à revenu faible et intermédiaire, une amélioration des scores cliniques (résultats intermédiaires tels que HbA1c, Débit Expiratoire de Pointe ou marqueurs de la gravité de la maladie tels que l’hospitalisation ou nombre de consultations en service d’urgence), de l’observance des protocoles de soins (rendez-vous médicaux, surveillance des maladies chroniques avec ou sans aide d’une application) et l’échelle de qualité de vie est démontrée (26). De plus, une revue de la littérature suggère que les smartphones sont des outils utiles dans la pratique médicale quotidienne ainsi que dans la surveillance à distance des patients et dans l'autogestion de la maladie (90).

Chow et al. ont démontré grâce à l'essai clinique TEXT ME chez des patients ayant une maladie coronarienne que l’envoi de 4 messages-textes par semaine fournissant des conseils, des rappels de motivation et un soutien de changement de mode de vie pendant 6 mois en plus des soins habituels entraîne une amélioration modeste du taux de LDL-cholestérol, une amélioration de la PAS (-7,6 mm Hg [IC95%, -9,8 à -5,4] ;p<0,001), de l’IMC (-1,3 [IC95%, -1,6 à -0,9] ;p<0,001), et une augmentation significative de l'activité physique ainsi qu’une réduction significative du tabagisme (26% vs 44% [IC95%:0,48-0,76];p<0,001). La majorité des patients a déclaré que le programme de messages textes était utile (91%), facile à comprendre (97%) et approprié en terme de fréquence (86%) (62).

Cette satisfaction ne doit pas faire surestimer l’apport des outils de e-santé.

La revue de la littérature Cochrane Database de Merriel et al. publiée en 2014 incluant 13 études n'a montré aucune amélioration du risque global de Framingham en prévention primaire. La réduction de la pression artérielle systolique et du cholestérol total n’était pas significative (91). La revue de la littérature de Free et al. sur l’efficacité des technologies mobiles pour le diagnostic et les résultats de la prise en charge apportent des bénéfices modestes (92).

La majorité des applications de santé actuelles concerne la prévention, l’information et l’accompagnement. La démonstration des bénéfices cliniques reste ainsi à faire (93). Le bénéfice des SMS en soutien semble avoir démontré son efficacité ainsi que les systèmes d’aide à la décision clinique. Les récents essais apportent des preuves cliniques dans la prise en charge des maladies chroniques mais l’impact de la e-santé serait plus important en cas d’intégration dans le système de soins.
La thèse de santé publique de Solène Houdard-Brunet de 2014 révèle que les patients transplantés rénaux préfèrent les téléconsultations dans le cadre de leur suivi de greffe aux consultations face-à-face et pensent que ce suivi est moins coûteux et plus sécuritaire pour eux (94).

Les patients comme les médecins sont favorables à la e-santé et les preuves s’accumulent quant à l’utilité de tels dispositifs. La France vit le développement rapide de ces outils, encore faut-il avoir les clés pour pouvoir s’y retrouver, pour les professionnels comme pour les patients.

2.5. La e-santé et la télémédecine appliquée à l'HTA

Dans le cadre de la maladie chronique qu'est l'HTA, deux domaines de recherche sont prédominants. Le premier est la télésurveillance ou télémonitoring qui consiste en la transmission de lectures réalisées à domicile par le patient à un professionnel de santé. La seconde, la e-santé permet une autogestion par le patient. Nous aborderons également l'autotitration réalisée par le patient selon un protocole strict et grâce à la télésurveillance.

2.5.1. La télésurveillance ou télémonitoring de la pression artérielle

Dès 2008, l'AHA a préconisé la télésurveillance comme méthode supplémentaire dans la prise en charge de l'HTA pour l'évaluation de la plupart des patients atteints ou suspects d'HTA, pour évaluer la réponse au traitement et, éventuellement, pour améliorer l'observance (18,19,24).

La télésurveillance permet la transmission de mesures effectuées à domicile à un professionnel de la santé qui peut prendre des décisions appropriées. C'est une avancée majeure dans le cadre du suivi des maladies chroniques comme nous l'avons vu plus haut.

Par exemple, la revue systématique de la littérature de Paré et al. regroupant 14 études dont 3 randomisées contrôlées, montre une fiabilité et une précision des données issues de la télésurveillance de l'HTA et une bonne acceptation par les patients (95).

Dans la méta-analyse d'Omboni et al, la télésurveillance des automesures diminue la PAS de 4,71 mmHg (IC95%:3,24-6,18;p<0,001) et la PAD de 2,45 mmHg (IC95% :1,57-3,33;p<0,001) avec une plus grande proportion d'HTA contrôlée (RR=1,16,[IC95% :1,04-1,29];p<0,001). Mais ce dispositif est coûteux (+662,92(540,81-785,04) euros par patient). On note également une amélioration de la qualité de vie des patients avec ce dispositif (96).

Dans leur méta-analyse, Uhlig et al. ont comparé dans 25 études la télésurveillance avec ou sans soutien et les soins habituels. Ainsi, une baisse de la PAS de 2,1 à 8,3 mmHg a été mise en évidence dans le groupe télésurveillance avec soutien comparativement aux soins habituels dans 5 études. De plus, aucun bénéfice n'a été démontré dans en cas de soutien en plus de la télésurveillance (97).

Donc, dans le cadre de l'autogestion, l'utilisation de la télésurveillance est plus sûre et permet aux médecins de ne pas ignorer des automesures tensionnelles très hautes ou très basses mais cela reste un dispositif coûteux, ce qui empêche son déploiement en pratique courante.

2.5.2. La e-santé chez le patient hypertendu

D'après l'enquête Lab e-santé, 12,6 % des hypertendus ont déjà téléchargé une application (88).

L'autogestion chez les patients hypertendus soutenus par le médecin et approuvé par le patient offre un potentiel d'amélioration de l'observance et du contrôle de l'HTA. L'autogestion peut englober un large éventail de comportements qui va du titrage des médicaments et de la surveillance des paramètres biologiques à la capacité des individus à modifier leur style de vie.

Anchala et al. ont démontré que les systèmes d'aide à la décision clinique soutiennent les médecins dans la prise en charge des patients hypertendus selon le risque cardiovasculaire. Ils prescrivent ainsi des traitements médicamenteux appropriés, fournissent des conseils de suivi et proposent des conseils personnalisés aux patients en fonction de leur mode de vie. Dans cette étude, une baisse significative de la PAS de 6,59 mmHg (IC95%:-12,18 à -1,42 mmHg ;p=0,021) au 12e mois de suivi dans le groupe d'intervention a été observée. De plus, ces dispositifs sont considérés comme très rentables en Inde (98).

Liu et al. dans une méta-analyse se sont concentrés sur les interventions basées sur Internet pour réduire la PA chez les sujets hypertendus et en situation de pré-hypertension. Ainsi, les interventions sur le mode de vie basés sur Internet ont réduit de façon significative la PAS de 3,8 mm Hg (IC95%:-5,63 à -2,06) et la PAD de 2,1 mm Hg (IC95%:-3,51 à -0,65) correspondant à une réduction de 8% de la mortalité par AVC et de 5% de la mortalité due aux maladies coronariennes (pour une réduction de la PAS de 3 mmHg). Une efficacité accrue de ces interventions était observée lorsqu'elles duraient plus de 6 mois, lorsque plusieurs techniques de changement de comportement étaient utilisées (≥5) et lorsque les messages électroniques étaient envoyés de façon proactives plutôt que réactives (99).

Mac Lean et al. ont démontré grâce à leur récente méta-analyse que les Interventions Digitales interactives (IDI) permettant au patient hypertendu d'autogérer sa maladie chronique réduisent la PAS de 3,74 mmHg (IC95%:-2,19 à -2,58) et la PAD de 2,37 mmHg (IC95%: -0,40 à -4,35) par rapport aux soins habituels bien que les résultats soient limités par le faible nombre d'études disponibles (7) et le faible effectif des participants (1259). Les IDI incluent toute intervention accessible par ordinateur ou smartphone ou autre appareil portatif et comprennent des programmes sur le Web, des programmes informatiques ou des applications qui fournissent des services d'information et d'autogestion qui peuvent être utilisés en ligne ou hors ligne. L'intervention doit fonctionner sans qu'il soit nécessaire de demander des directives à un professionnel de la santé. Ils doivent également être interactifs (100).

La e-santé semble améliorer la prise en charge des patients et diminuer la consommation en ressources de santé. Dans le cadre de l'HTA, ils visent à réduire la mauvaise observance thérapeutique et l'inertie thérapeutique, les deux principaux freins au contrôle de l'HTA.

La télémédecine permet d'établir une liaison entre les professionnels de santé et le patient sans nécessité de déplacement. Elle semble également avoir un effet favorable dans le cadre de l'observance thérapeutique entrainant donc, un rôle important dans l'éducation des patients.

Dans l'étude de Kumar et al. publiée en 2014, une évaluation du contenu des 107 premières applications téléphoniques sur l'App Store (57) et Google Play Store (50) visant à l'autogestion de l'HTA a été réalisée. Soixante-douze pour cent des applications avaient une fonction de suivi, 22% visaient à améliorer l'observance médicamenteuse, 37% contenaient de l'information générale sur HTA et 8% informaient sur le régime alimentaire.

Mais les problèmes de fiabilité concernent également ces applications visant à l'autogestion de l'HTA. Dans cette même étude, seulement 3% des applications ont été développées par des professionnels de santé et aucune de celles mesurant la PA n'utilise de tensiomètre. Elles utilisent une technique non validée de traitement des signaux captés par l'objectif optique des smartphones sur lequel le patient pose la pulpe de son index. Elles transforment ainsi le smartphone en dispositif médical.
Plus inquiétant encore, aucune n'a été validée dans une étude comparative versus Gold Standard. En prenant en compte le fait que les consommateurs étaient plus nombreux à télécharger (OR=97,08;[IC=95%:6,44-1463,55];p<0,001) et à évaluer favorablement (ratio du taux d'incidence=1204.39;p<0.001) les applications présentées comme dispositif médical, une plus grande vigilance est à prévoir pour la surveillance et le développement de celles-ci.

Ainsi, nous avons évalué pour la première fois, la fiabilité d'un algorithme visant à l'autogestion de l'HTA. Il interprète automatiquement le statut tensionnel du patient comparativement à l'interprétation d'un des neuf médecins de l'unité d'HTA de l'HEGP (Gold Standard). Il est destiné à améliorer la pratique de l'automesure tensionnelle et permet l'auto-interprétation des résultats d'AMT. Cet algorithme est disponible via certains autotensiomètres connectés validés et permet de faire le lien entre patients et professionnels de santé.

2.5.3. Aller plus loin avec l'autotitration

Dans le cadre de l'autogestion (self-care) de l'HTA, on possède aujourd'hui des données solides en ce qui concerne l'automesure (self measurement) et l'autoprise en charge (self management), l'étape suivante consiste en l'autotitration des médicaments antihypertenseurs.

Plusieurs études se sont intéressées à cette autotitration.

D’abord, l’étude Autoprov. publiée en 2009, 2832 sujets hypertendus (62,4 %) ont déclaré vouloir autosurveiller leur PA. Une large majorité des patients (72,5 %) s’estimaient capables de juger eux-mêmes si leur hypertension artérielle était contrôlée ou pas avec un avis de leur médecin généraliste concordant dans 76,6 % des cas. Dans cette étude, 3 213 patients (70,8 %) se disaient d’accord pour reculer leur rendez-vous si leur hypertension artérielle était contrôlée, et 93,2 % pour l’avancer dans le cas contraire (101).

De plus, l’étude pilote SETHI de Bobrie et al. réalisée en 2007 sur 8 semaines chez 111 patients recrutés en soins primaires a révélé qu’une majorité de patients (78%) ont pleinement respecté le protocole d’automesure et un peu plus de 71% ont titré leur traitement conformément à un plan d’action qui leur avait été remis. Cette étude de faisabilité a montré que les médecins étaient satisfaits (52%) ou très satisfaits (22%) du programme et que 80% des patients étaient satisfaits (58%) ou très satisfaits (23%). Les auteurs avaient conclu que l’autotitration était faisable alors qu’aucune expérience de ce type n’existait alors et que les recommandations n’allaient pas dans ce sens (102).

Dans l’étude randomisée TASMINH-2 publiée en 2010, 80% des patients soit 180 sujets hypertendus en soins primaires ont autosurveillé et autogéré leur PA pendant 12 mois et 148 (70 %) ont fait au moins un changement de médicament. Dans le groupe d'intervention, les patients ont reçu plus de médicaments antihypertenseurs (0,32 (IC95%:0,21-0,43) à 6 mois et 0,46 (IC95%:0,34-0,58) à 12 mois ;p=0,001). Les patients dans le groupe d'intervention ont assisté à 3,2 consultations de soins primaires (IC95%:2,9-3,5) contre 3,5 (IC95%:3,2-3,7) dans le groupe témoin. Après 12 mois, 71 % des 234 patients du groupe d'intervention ont déclaré l'autosurveillance comme méthode préférée de surveillance de la pression artérielle contre 43 % des 242 patients dans le groupe témoin (p <0,0001) (103).

Cette étude montre que l'autotitration de l'hypertension qui consiste en des automesures régulières de la PA et un plan d’autotitration médicamenteux simple prédéfini est plus efficace pour abaisser la pression artérielle systolique que les soins habituels pendant un an. La réduction absolue de la PA systolique/diastolique (5,4/2,7 mmHg) équivaut à une réduction du risque d'accident vasculaire cérébral de plus de 20% et de coronaropathie de plus de 10%.

Certains patients réalisant régulièrement des automesures souhaitent s’impliquer davantage dans la prise en charge de leur HTA. Obtenir la possibilité d’adapter eux-mêmes leur traitement antihypertenseur semble être la prochaine étape logique de cette prise de pouvoir du patient (empowerment). Aujourd’hui, cela semble être encore en contradiction avec les recommandations de l’ESH/ESC qui affirment que l’interprétation des résultats doit se faire sous la surveillance stricte d’un médecin (4). Pour l’avenir avec les nouvelles technologies, cette démarche pourrait s’effectuer avec une surveillance et des prescriptions réalisées par le médecin à distance (24,25).

ETUDE

1. Matériel et méthodes

1.1. Description de l'étude

Nous avons réalisé une étude monocentrique, en aveugle, comparative, avec recueil de données rétrospectif.

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer en aveugle la fiabilité du logiciel Hy-Result® par la mesure de la concordance entre la classification du statut tensionnel du patient par le logiciel comparée à celle d'un des 9 médecins de l'unité d'HTA de l'HEGP (Paris) au cours d'une consultation médicale.

Les objectifs secondaires étaient d'évaluer l'adéquation des messages d'éducation thérapeutique selon les facteurs de risque des patients et d'estimer l'HTA masquée, blouse-blanche et résistante dans notre population.

1.2. Critères d'inclusion

Les patients adultes avaient consulté un médecin spécialiste de l'HTA dans l'unité d'hypertension artérielle de l'HEGP entre Janvier 2013 et Juillet 2014 et ont pratiqué une automesure tensionnelle télétransmise au préalable de la consultation médicale.

Une semaine avant la consultation avec le médecin, le patient est reçu par une infirmière de l'unité d'HTA pour éducation au protocole d'AMT et prêt d'un autotensiomètre connecté avec brassards huméraux adaptables, validé par des instituts indépendants. Une série de trois mesures de PA à une minute d'intervalle et une mesure debout avec un appareil oscillométrique validé de la marque Omron® sont réalisées par l'infirmière. Une fiche explicative du protocole d'AMT est remise au patient disponible sur le site www.automesure.com (Annexe 2).

Une fois les mesures prises au domicile par le patient (3 mesures matin et soir sur cinq à sept jours), il est reçu par l'un des médecins de l'unité d'HTA avec ses résultats d'automesure télétransmis. Lors de la consultation, le médecin complète le dossier médical informatisé (Artémis® sur Dxcare®) regroupant le nom du patient, son âge, sa date de naissance, ses poids, taille et IMC, la notion de tabagisme et de prise d'alcool, la notion de diabète, d'HTA, d'antécédent thyroïdien, de traitement cardiovasculaire (antihypertenseur, antidiabétique et/ou hypolipémiant) et/ou œstroprogestatif, les atteintes d'organes cibles, les

complications cliniques, l'examen physique réalisé le jour-même, les données biologiques récentes (créatininémie, kaliémie, protéinurie), les résultats de mesures de PA prises par l'IDE, l'étiologie de l'HTA si elle est connue et conclut ensuite l'ensemble par le statut tensionnel du patient :

- HTA contrôlée (en cas traitement antihypertenseur)/Normotension (en l'absence de traitement antihypertenseur) ou ;
- HTA non contrôlée (en cas traitement antihypertenseur)/HTA (en l'absence de traitement antihypertenseur).

1.3. Le logiciel Hy-Result®

Le logiciel Hy-Result® évalue le statut tensionnel du patient en prenant en compte les seuils issus des dernières recommandations internationales (4).
Il permet également de dispenser des conseils regroupant les règles hygiéno-diététiques recommandées par les sociétés savantes internationales (4,15).

Après recueil rétrospectif des résultats d'AMT télétransmis, nous avons cherché sur le dossier informatisé (logiciel Artémis® sur Dxcare®) le compte-rendu de consultation contemporain à la cette télétransmission.
Basé sur ce compte-rendu type de consultation et sur les résultats d'automesure télétransmis, nous avons créé une base de données (tableur Excel®) regroupant ces données de façon anonyme.

A partir de celles-ci, le logiciel Hy-Result® effectue une interprétation des mesures en excluant les valeurs aberrantes (valeurs de PAS et PAD respectivement inférieures à 60 et 40 mmHg).

Il calcule une moyenne diurne, nocturne et générale de PAS et de PAD et réalise une courbe graphique représentant ces valeurs par rapport aux courbes seuils (Annexe 3).

Le patient peut ensuite soit enregistrer le résumé de ses mesures tensionnelles en format PDF soit décider de les interpréter.

En cas de choix d'interprétation, des informations complémentaires lui sont demandées afin de préciser son profil :

- antécédents : si l'utilisateur présente un antécédent personnel de diabète, d'insuffisance rénale et/ou d'accident vasculaire cérébral. Pour ces trois questions, le patient a la possibilité de répondre oui, non ou je ne sais pas.
- médicaments : si l'utilisateur prend ou non des médicaments antihypertenseurs,
- habitudes de vie : la réponse à la question du tabagisme actif nécessite une réponse par oui ou non et celle de la consommation d'alcool par jour, une réponse chiffrée en verres (Annexe 4).

Des conseils de prévention sous forme de messages textes automatiques sont dispensés par le logiciel selon le profil du patient (Annexe 5).

Les résultats définitifs sont formulés en code-couleur relatif aux feux tricolores. La couleur verte correspond à une normotension ou à une HTA contrôlée. Alors que les couleurs rouge et orange correspondant à une HTA non contrôlée ou au diagnostic d'HTA, incitent le patient à consulter son médecin respectivement avec des degrés d'urgence élevé ou moindre (Annexe 6).

1.4. Analyse statistique

La concordance des conclusions du logiciel et des médecins a été calculée grâce au κ-test dont le logiciel est disponible en ligne sur http://vassarstats.net/kappa.html

Comme défini dans le protocole, la valeur du κ devait être au moins de 0,8 et la concordance au moins de 0,9 pour valider le logiciel Hy-Result® comme outil d'autogestion.

Avec un intervalle de confiance de 95 % d'amplitude 0,3 (IC95%[0,65-0,95]), 179 patients étaient nécessaires pour l'analyse. Si l'on prend en compte une hypothèse de 10 % de sujets exclus, 200 sujets étaient nécessaires.

Un consentement écrit a été signé par les patients pour la télétransmission de leurs résultats d'automesure.

Le centre de comité éthique d'Ile de France II a approuvé le protocole de l'étude le 07 Février 2013.

La production d'une base de données entièrement anonyme qui chiffrait indirectement les données des dossiers médicaux informatisés par une clé a été déclarée à l'autorité française de protection des données (déclaration numéro 1808986 v 0 déposée le 13 Novembre 2014 à la CNIL).

2. Résultats

Sur les 201 patients vus en consultation avec une automesure contemporaine, nous avons exclus 6 patients car :

- un dossier ne comportait pas la conclusion du médecin « Normotension » ou « Hypertension » ;
- trois dossiers de patients hypertendus ne comportaient pas la conclusion du médecin « contrôlé » ou « non contrôlé » ;
- un dossier ne comportait pas d'automesure contemporaine à la consultation ;
- un dossier comportait une conclusion inadaptée « Normotension » ou « Hypertension » alors que le patient était traité.

Au total, 195 dossiers ont été analysés (Annexe 6).

2.1. Profil des patients inclus

2.1.1. Caractéristiques de la population

- Sexe des patients

Sur les 195 patients, 105 étaient des hommes.

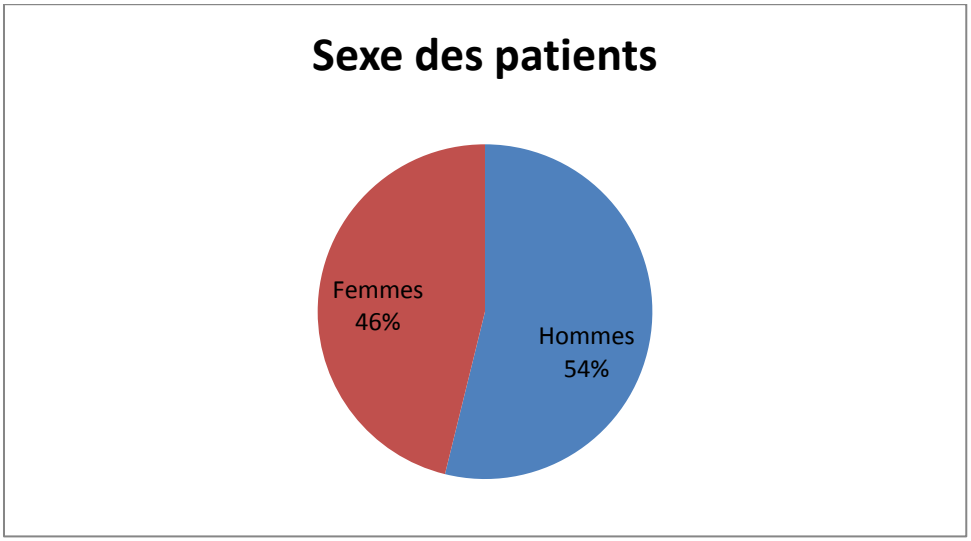


Figure 2 : Sexe des patients.

- Age des patients

La majorité des patients (70%) étaient âgées de 30 à 64 ans et 21 % avaient 65 ans et plus. La moyenne d'âge des patients étaient de 52,2 ans (±14,5).

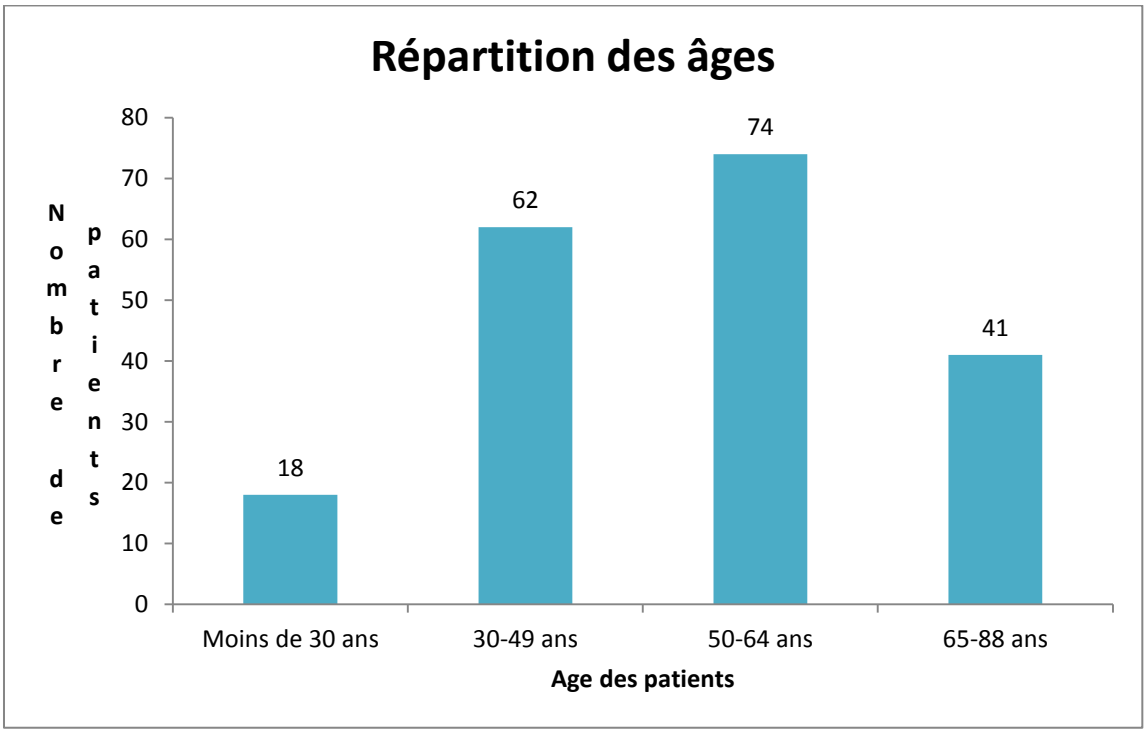


Figure 3 : Répartition des Ages.

- Etiologie de l'HTA

L'HTA est essentielle pour la majorité des patients soit 91%.

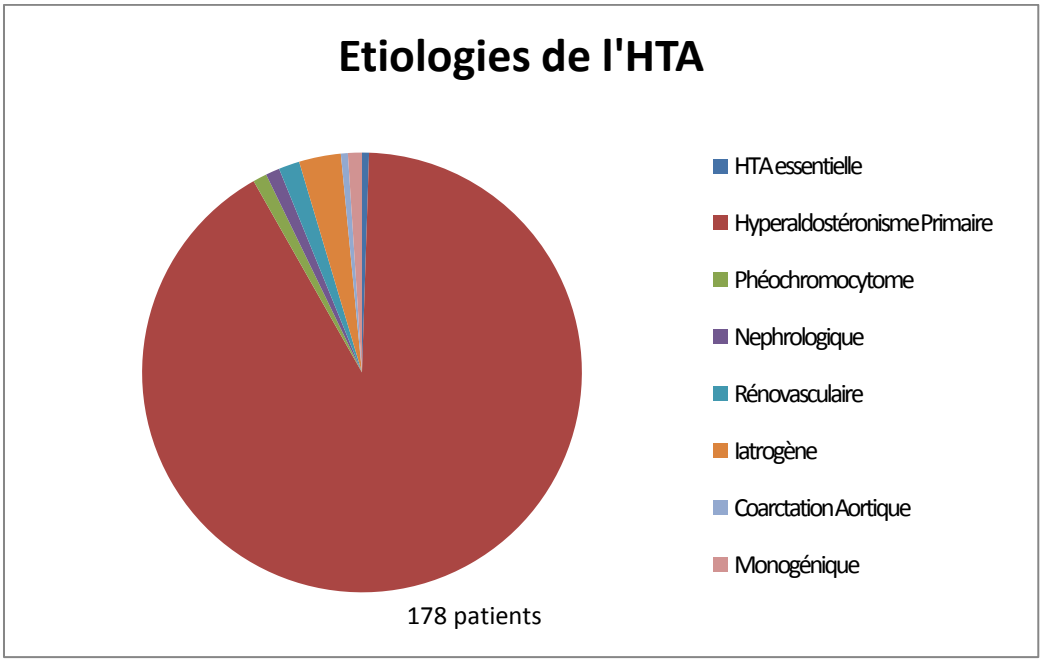


Figure 4 : Etiologies de l'HTA

- La consommation de traitement antihypertenseur

Plus de 70 % des patients inclus consommaient au moins un traitement antihypertenseur.

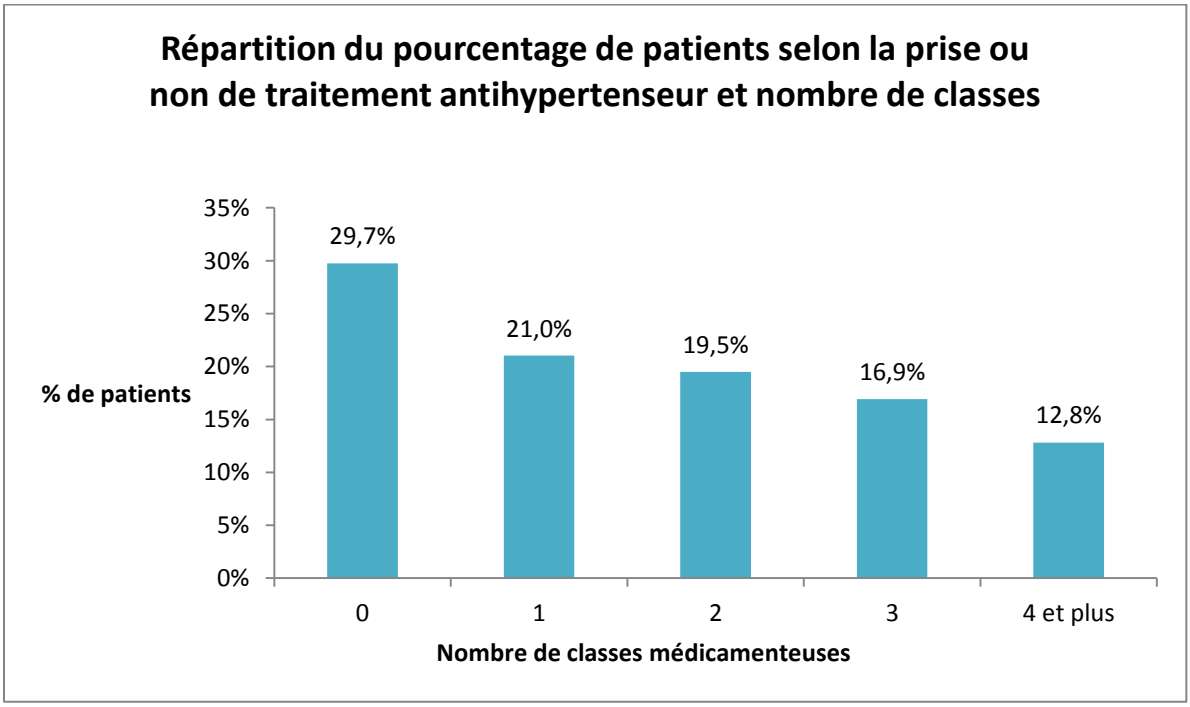


Figure 5 : Répartition du pourcentage de patients selon la prise de traitement antihypertenseur

- Autres caractéristiques

	Nombre (et écart-type le cas échéant)	Pourcentage (%) Le cas échéant
Age (ans)	52,2 ± 14,5	
IMC (kg/m^2)	26,1 ± 4,0	
Fumeurs	32	16,4
Diabétiques	13	6,6
HTA compliquée	41	21,4
PA (clinique) (mmHg)	137,7±18,2/82,4±12,3	
PA par AMT (mmHg)	137,1±17,6/84,5±11,9	

Tableau 4 : Caractéristiques des patients.

Légende : IMC : Indice de masse corporelle, HTA : Hypertension artérielle, AMT : Automesure Tensionnelle.

À noter que le pourcentage d'HTA compliquée est basé sur 192 patients. Les données sont manquantes quant aux complications de l'HTA pour 3 dossiers.

2.1.2. Traitement cardiovasculaire selon l'âge

Tranches d'âges	Traitement antiHTA (%)	Traitement hypolipémiant (%)	Traitement antidiabétique (%)
< 35 ans	52,0%	0,0%	0,0%
35-44 ans	55,9%	5,9%	0,0%
45-54 ans	70,0%	22,5%	5,0%
55-64 ans	83,6%	29,1%	10,9%
65-74 ans	71,4%	42,9%	5,7%
>75 ans	100,0%	16,7%	0,0%

Tableau 5 : Traitement cardiovasculaire selon l'âge

L'âge des patients est corrélé à la prise de médicaments antihypertenseurs. Les patients de 55 à 64 ans sont ceux qui consomment le plus de traitement cardiovasculaire.

2.1.3. Contrôle tensionnel

Seuls 46 des 137 patients hypertendus traités étaient contrôlés en automesure tensionnelle soit **33,6 %.**

2.1.4. HTA résistante

Parmi les patients hypertendus traités, 40 patients prenaient 3 classes de médicaments antihypertenseurs ou plus dont un diurétique et avaient une HTA non contrôlée en AMT.
La prévalence d'HTA résistante apparente dans notre étude chez les patients hypertendus est de **29,2 %.**

2.1.5. Prévalence de l'HTA blouse-blanche et masquée

	HTA masquée (n)	HTA masquée (%)	HTA blouse-blanche (n)	HTA blouse-blanche (%)
Patients traités	40	29,9 %	4	2,9 %
Patients non traités	9	15,5 %	7	12,1 %
Total patients	49	25,1 %	11	5,6 %

Tableau 6 : Prévalence de l'HTA blouse-blanche et masquée

Le pourcentage d'HTA masquée est moindre chez les patients non traités par rapport aux patients hypertendus traités.
Au contraire, les patients non traités sont plus atteints d'HTA blouse-blanche que les patients traités.

2.1.6. Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients non traités

Logiciel / Médecin	Vert	Orange ou rouge	Total
TA normale	31	0	31
TA haute	7	20	27
Total	38	20	58

Tableau 7 : Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients non traités

Parmi les patients non traités, la concordance entre la classification du logiciel et des médecins était de 87,9 %.
Parmi les 7 résultats divergents :

- trois étaient dues à une erreur de logiciel de type « et/ou » au lieu de « et » (la PAS et la PAD doivent être strictement inférieures à 135/85 mmHg) qui a été corrigée depuis ;
- deux étaient dues à une erreur de saisie de données par le médecin en consultation. Les PA clinique et en automesure étaient normales pour ces 3 dossiers.
- le dernier résultat divergent était une erreur du médecin. La PA clinique était de 161/94 mmHg et la PA en automesure de 119/79 mmHg, ce qui correspond à une HTA blouse-blanche classée HTA de grade I par le médecin de l'unité d'HTA.

2.1.7. Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients traités

Logiciel / Médecin	Vert	Orange ou rouge	Total
TA contrôlée	40	6	46
TA non contrôlée	5	86	91
Total	45	92	137

Tableau 8 : Comparaison de la conclusion du logiciel par rapport à celle du médecin chez les patients traités.

Parmi les 137 patients traités, la concordance du statut tensionnel entre la classification du logiciel et du médecin était de 91,9%.
Parmi les 11 résultats divergents :

- trois étaient dues à une erreur de logiciel de type « et » au lieu de « et/ou » (pour la PAS et la PAD qui doivent être inférieurs au seuil) qui a été corrigée depuis ;
- deux étaient dues à une erreur de logiciel de seuil (classement vert si ≤135/85 au lieu de <135/85) également corrigée ;
- une autre erreur de logiciel de type « âge » a également été identifiée, la moyenne des résultats d'AMT d'un patient de plus de 80 ans a été classée en orange alors qu'elle était de 136/74 mmHg. Le commentaire du logiciel a tempéré cette erreur.
- quatre étaient des erreurs des médecins de l'unité d'HTA qui n'ont pas pris en compte la PA en AMT qui n'étaient pas contrôlée et ont conclu HTA contrôlée (HTA masquée) au lieu de HTA non contrôlée.
- une erreur du médecin de type « saisie » a également été identifiée chez un patient non contrôlé en AMT et en mesure casuelle classé HTA contrôlée par le médecin de l'unité.

Il est à préciser que dans six autres dossiers (deux chez les patients non traités et quatre chez les patients traités), une erreur de seuil a également été identifiée (classement vert en cas de PA ≤135/85 au lieu de <135/85) mais le statut tensionnel du patient par le logiciel était correctement classifié par la PAS ou la PAD qui dépassait également le seuil.

2.1.8. Taux de concordance global

La concordance est de 90,8% (κ0,81 ;[IC95% :0,73-0,89]) entre la classification automatique du logiciel Hy-Result® chez les patients traités et non traités par rapport à la classification du médecin.

Après correction de deux erreurs de programmation du logiciel pendant l'étude (« et/ou » et erreur de seuil), le taux de concordance global est de **95,4%** (κ0,90;[IC95% :0,84-0,97]).

2.1.9. Messages textes de prévention cardiovasculaire

Pour les 46 patients avec comorbidités (AVC, diabète, insuffisance rénale chronique), des messages textes automatiques de prévention cardiovasculaire apparaissaient pour 100 % des patients ayant un risque cardiovasculaire élevé indiquant qu'un médecin pourrait recommander une PA cible inférieure à 135/85 mmHg.

Des messages textes automatiques étaient également générés chez les 32 patients fumeurs, 15 patients consommateurs excessifs d'alcool, 28 patients ayant un BMI ≥ 31 kg/m^2 ou dès qu'un facteur de risque modifiable était renseigné.

L'étude a permis de vérifier le bon fonctionnement du logiciel sur ces points.

DISCUSSION

Notre étude a comparé en aveugle la conclusion de la classification « normotendu/hypertendu » des sujets non traités ou « contrôlé/non contrôlé » des sujets traités, généré automatiquement par le logiciel Hy-Result® par rapport à la classification du statut tensionnel du patient par le médecin en consultation.

La concordance est de 90,8% (κ0,81 ;[IC95% :0,73-0,89]) entre la classification automatique du logiciel Hy-Result® chez les patients traités et non traités par rapport à la classification du médecin.

Après correction de deux erreurs de programmation de l'algorithme du logiciel pendant l'étude (« et/ou » et erreur de seuil), le taux de concordance global est de 95,4% (κ0,90;[IC95% :0,84-0,97]).

Le reste des désaccords entre les conclusions était attribuable au médecin : erreurs de saisie, non prise en compte de l'HTA masquée ou de l'HTA de consultation.

Ainsi, le compte-rendu automatique du logiciel Hy-Result® s'avère au moins aussi pertinent que la conclusion du médecin spécialiste de l'HTA en pratique quotidienne.

1. Population étudiée

- **Une majorité de patients atteints d'HTA essentielle**

Quatre-vingt-onze pourcent de notre population est atteinte d'hypertension artérielle.

- **Nombre de médicaments selon l'âge**

Dans notre population, la prise de médicament antihypertenseur augmente avec l'âge. Au total, 100 % des patients de plus de 75 ans prennent au moins un médicament antihypertenseur. L'âge est reconnu comme un facteur de risque majeur d'HTA depuis de nombreuses années. De plus, l'âge de plus de 65 ans était associé à une prise de médicaments à visée cardiovasculaire plus importante dans notre population.

- **Niveau tensionnel**

Notre étude montre un pourcentage de patients ayant un niveau de PA en automesure tensionnelle inférieur ou égal aux normes tensionnelles recommandées de 33,6 % (4).

Les patients consultant en centre d'excellence d'HTA sont souvent adressés par leur médecin traitant pour avis diagnostique, thérapeutique ou résistance aux traitements. Ce qui explique ce taux de contrôle faible. De plus, certains médicaments sont volontairement interrompus provisoirement pour permettre le bilan hormonal. Dans la plupart des consultations prises en compte dans l'étude, le traitement définitif n'est pas encore instauré.

- **Prévalence de l'HTA masquée et blouse-blanche dans notre population comparée aux données de la littérature**

L'HTA blouse-blanche est estimée à 5,6 % et est plus élevée chez les patients non traités (12,1%). Elle est moindre par rapport à la prévalence retrouvée dans la population générale (101). D'après la méta-analyse de Clarke et al, une grande variabilité inter observateur explique ce phénomène. L'effet blouse-blanche est moindre quand le professionnel de santé est un infirmier par rapport à un médecin et s'il est entraîné ou non (53).

L'HTA masquée est évaluée à 25,1 % et est plus élevée chez les patients traités (29,9%). Sa prévalence élevée chez les patients traités peut être expliquée en partie par le moment de prise de la PA. En effet, la prise de PA chez le médecin se fait souvent au moment du pic d'efficacité des traitements antihypertenseurs, tandis que les automesures sont réalisées le matin et le soir avant la prise du traitement antihypertenseur soit au niveau du creux, ce qui conduit à un écart de valeur (11).

- **Prévalence de l'HTA résistante**

L'HTA résistante apparente correspondant au pourcentage de patients hypertendus traités non contrôlés en AMT, prenant au moins trois classes de médicaments antihypertenseurs dont un diurétique est de 29,2 % dans notre population. Ce pourcentage bien supérieur à celui de la population générale est attendu dans un service spécialisé.

L'HTA résistante apparente (ne prenant pas en compte l'observance thérapeutique et les posologies optimales de médicaments) a été estimée en France dans l'étude EURIKA à 9,9 % et en Europe à 14,4 %. Un pourcentage si élevé dans notre population peut être expliquée par une similarité à celle retrouvée habituellement en centre d'excellence (5).

2. Un système de classification par le logiciel compréhensible par tous

L'emploi du code-couleur basé sur les feux tricolores est facilement compréhensible par le patient.

Une étude publiée en 2010 chez 138 patients hypertendus traités non contrôlés suivis en soins primaires sur 6 mois a permis de mettre en évidence grâce au système de code-couleur, une amélioration par le patient de la compréhension et de l'interprétation de ses résultats d'AMT ainsi que de l'observance thérapeutique et de la communication médecin-patient (104).
Dans l'étude TASMIN2, ce code-couleur basé sur les feux tricolores a permis aux patients d'auto-titrer correctement leur traitement en l'augmentant si leur moyenne d'automesures dépassait le seuil prédéfini (code couleur orange/rouge en langage patient) (103).

3. Le premier logiciel d'aide à l'interprétation des résultats d'automesure tensionnelle

Actuellement, de nombreux algorithmes génèrent des résultats inclus dans les autotensiomètres mais souvent, ils utilisent des seuils de PA inappropriés à 140/90 mmHg alors qu'en AMT, le seuil de 135/85 mmHg est recommandé depuis de nombreuses années par de nombreuses sociétés savantes (4,4,11,12,16,17,54). De plus, ces algorithmes ne tiennent pas compte des caractéristiques du patient contrairement au logiciel Hy-Result®.

Les programmes basés sur les nouvelles TIC, une rétroaction par un professionnel de santé, des incitations à la modification du style de vie possèdent un grand potentiel d'amélioration du contrôle tensionnel. De tels programmes doivent se plier à une évaluation scientifique et être basés sur des données probantes (18,24).

Les applications en m-santé sont souvent développées pendant des mois, ce qui diffère des médicaments qui nécessitent des années. Une fois achevées, pour celles qui ne sont pas considérées comme dispositif médical, il n'existe pas de certification par des organismes particuliers. Elles sont alors mises sur le marché alors qu'elles peuvent être inefficaces voire délétères. De plus, pour un médecin, comme toute prescription, le conseil d'une application à un patient doit reposer sur des données probantes. Enfin, si un patient est résolu à modifier son style de vie, il existe une perte de chance pour le patient en cas d'utilisation d'un outil inadéquat (23).

En ce qui concerne la fiabilité, l'évaluation de 107 applications de Kumar et al. de 2014 visant à l'autogestion de l'HTA constitue une alerte pour celles présentées comme dispositif médical (27). En plus de ce risque d'absence de fiabilité, les risques liés à la protection des données et de cyberattaque sont à prendre en considération.

Comme nous l'avons vu, la conclusion du logiciel Hy-Result® quant au statut tensionnel du patient est au moins aussi pertinente que celle des médecins du centre d'excellence d'HTA. A notre connaissance, il s'agit du premier logiciel de ce type et ayant bénéficié d'une étude d'évaluation.

4. Limites du logiciel *Hy-Result®*

Pour pratiquer l'automesure tensionnelle, le patient doit être apte à réaliser 3 tâches successives :

- respect du protocole d'automesure,
- communication des résultats d'automesure au médecin,
- premier niveau d'auto-interprétation des résultats d'automesure pour éventuelle autogestion (self management).

A chaque étape, des erreurs peuvent survenir.

- Erreurs dans le protocole d'automesure

Comme vu plus haut, plusieurs facteurs liés à l'instant où l'on prend la PA la modifient et déterminent la précision de la mesure (4). Les marges d'erreur sont plus ou moins importantes selon les erreurs réalisées par le patient.
Le site www.automesure.com contient une brochure d'information au patient permettant l'apprentissage du protocole d'AMT (Annexe 2).
De plus, une vidéo explicative de moins de trois minutes ainsi qu'un livret explicatif sont disponibles sur le site www.hy-result.com.

- Fiabilité du recopiage des résultats d'automesure

La question de la fiabilité du recopiage des automesures par les patients s'est posée depuis de nombreuses années, si bien qu'elle a été largement étudiée.

Une première étude publiée en 1998 évaluait la fiabilité du report des automesures dans un journal de bord sur 2 semaines par 30 patients en aveugle versus les valeurs présentes dans la mémoire de l'autotensiomètre. Elle a montré que la fiabilité de restitution des résultats n'étaient que de 76 % (+/- 34% (0% à 100%)). Les autres patients avaient tendance à sous-estimer les valeurs (36% +/- 24% (3% à 89%)) plutôt qu'à les surestimer (9% +/- 11%, de 0% à 38%) (105).
Johnson et al. ont démontré que la plupart des autodéclarations de PA et de fréquence cardiaque étaient fiables mais les reports erronés étaient significativement plus fréquents en cas de PA non contrôlée ou de tachycardie ; induisant les médecins en erreur et empêchant la prise en charge optimale de l'HTA (106).
Nordmann et al. ont démontré que seuls 63% des patients (IC:95%[49-76]) ont reporté 80% des mesures ou plus, de manière fiable sur un mois (107).

Ces études ont permis de conclure à un report erroné des valeurs des mesures jusqu'à 50 % par rapport aux mesures stockées électroniquement. Ces études ont également révélé que les patients peuvent signaler des lectures non contenues dans le moniteur ou omettre de manière sélective les mesures stockées dans l'appareil. Ces études d'une durée maximale d'un mois ne portaient pas sur l'exactitude à long terme de l'autodéclaration des valeurs de PA par les patients.

Cheng et al. ont démontré que la moitié des 49 patients inclus dans l'étude ont reporté leurs valeurs de PA avec une fiabilité de 80% ou plus sur une période de 6 mois. Les patients ayant reportés leurs valeurs de manière fiable initialement, ont continué sur toute la période (108).

Les autotensiomètres avec une mémoire de stockage peuvent réduire les erreurs de report et augmentent la fiabilité des valeurs de mesures.
La télésurveillance peut améliorer l'observance médicamenteuse et la modification du style de vie avec un meilleur contrôle de la PA mais reste un dispositif coûteux (4,96).

Pour limiter le biais de recopiage et les déclarations erronées des valeurs d'automesure, le logiciel Hy-Result® est également disponible via certains autotensiomètres connectés validés (Withings® BP-800) (109).

- Auto-interprétation des résultats d'AMT pour éventuelle autogestion

La capacité d'auto-interprétation des mesures voire d'autotitration des patients a également été étudiée.

En 2003, une étude pilote menée à Exeter au Royaume-Uni a permis aux habitants de cette ville d'accéder à des autotensiomètres en libre accès dans des espaces publiques stratégiques, de lire eux-mêmes leurs résultats d'automesure à l'aide d'une brochure informative et d'éventuellement consulter un professionnel de santé en cas de dépassement du seuil indiqué dans cette brochure. A 6 mois, 1,4 % des utilisateurs ont été diagnostiqués comme hypertendus avec une haute acceptabilité par les utilisateurs et bonne faisabilité de la démarche (110).

En 2007, une autre étude pilote a montré qu'un système d'autosurveillance de la TA utilisant la technologie mobile connectée à un autotensiomètre mais sans recours à internet a permis d'aider les médecins à abaisser le niveau de TA de leurs patients sans perturbation de leur travail. Ce système envoyait des messages textes directement sur l'écran du téléphone des patients et était jugé comme efficace et acceptable (111).

L'étude pilote française Autoprov publiée en 2009 chez 4538 patients a montré qu'une majorité des patients hypertendus (62,4 %) souhaitent participer à la surveillance de leur PA dont une large majorité (72,5 %) s'estimant capable de juger eux-mêmes si leur HTA était contrôlée. Cette large majorité concordait avec l'avis de leur médecin généraliste (76,6 % des cas; kappa = 0,295). De plus, 70,8 % se disaient d'accord pour reculer leur rendez-vous si leur hypertension artérielle était contrôlée, et 93,2 % pour l'avancer dans le cas contraire (101).

Pour calculer la moyenne de leurs résultats d'AMT, l'enquête proposait aux patients d'utiliser le site www.automesure.com. Ce conseil a été suivi par 23 % des patients mais seuls 29,1% des médecins généralistes ont proposé le site à leurs patients et seulement 2,1% des patients ont adressés leurs résultats par courrier électronique.

Ces études ont montré la capacité d'autosurveillance des patients en utilisant les TIC y compris en pratique quotidienne bien que la communication médecin-patient grâce à un acte de télémédecine simple comme la communication par courrier électronique reste peu développée. Les actes de télémédecine bénéficient d'un cadre réglementaire mais l'expansion de cette méthode de communication est freinée par l'absence de face à face et l'absence de rémunération et son application nécessite un contrat avec les agences régionales de santé ou d'être intégré à l'application d'un programme national, ce qui explique sa faible application en médecine générale (25).

En ce qui concerne l'autotitration, plusieurs études ont démontré que les patients sont capables de modifier leur traitement selon un protocole préétabli.

L'étude française SETHI a évalué la satisfaction et la faisabilité de l'AMT et de l'autotitration chez 111 patients hypertendus en soins primaires. Au total, 80% des patients et 74 % des médecins étaient satisfaits ou très satisfaits du programme. De plus, 78% des patients ont pleinement respecté l'automesure et plus de 71% ont titré correctement leur traitement (102).

Mc Manus et al. ont démontré en 2010 grâce à l'étude TASMIN2 la capacité des patients d'autogérer leur traitement grâce à un plan de titrage simple avec 80% des patients soit 180 hypertendus en soins primaires ayant autosurveillé et autogéré leur PA pendant 12 mois et 148 (70 %) ont fait au moins un changement de médicament (103).

Ces études ont été menées auprès de patients recevant une éducation spécifique dans le cadre d'essais cliniques. Extrapoler ces résultats en pratique quotidienne paraît difficile. De ce fait, nous ne disposons pas à ce jour d'études concernant l'autogestion de la PA dans la vie quotidienne.

En plus de l'amélioration de l'implication des patients entraînant une meilleure observance thérapeutique, l'autotitration diminuerait l'inertie thérapeutique.

Dans notre étude, chez les 137 patients traités, parmi les 11 résultats divergents, la non-prise en compte des valeurs élevées d'automesure chez 4 patients ayant une PA normale en clinique (HTA masquée) peut être assimilée à de l'inertie thérapeutique, le logiciel Hy-Result® grâce à son système de classification simple a potentiellement permis d'évaluer le statut tensionnel de ces patients en « HTA non contrôlé » permettant éventuellement de corriger ces erreurs (mais cette hypothèse n'a pas été étudié dans notre travail).

Le logiciel Hy-Result® doit être considéré comme un système d'aide à la décision clinique permettant d'appuyer les médecins à évaluer les résultats des patients et ceci, fondé sur des lignes directrices conformes aux recommandations en vigueur (4). Il permettrait également d'aider les médecins à prescrire des traitements médicamenteux appropriés. Il fournit des conseils de suivi et propose des conseils personnalisés aux patients en fonction de leur mode de vie. Comme nous l'avons vu plus haut, la méta-analyse d'Anchala et al. montrent que ces systèmes d'aide à la décision permettent une réduction significative de la PA à 12 mois et sont considérés comme très rentables (98).

5. Le rôle précis du logiciel Hy-Result® dans la démarche de soins à définir

La prise de PA a longtemps été considérée comme un acte spécifique de la consultation médicale. La pratique de l'AMT par le patient et son désir de devenir acteur de sa santé se concrétise sans que le médecin s'y oppose. Les données scientifiques se sont accumulées et le bénéfice d'une telle pratique est prouvé (11). En effet, l'AMT est une méthode diagnostique fiable, peu coûteuse, bien acceptée par le patient et facilement disponible qui permet d'améliorer l'observance du patient, l'inertie thérapeutique du médecin, de détecter l'HTA de consultation (effet blouse-blanche) et masquée.
Dans le cadre de l'HTA, le contrôle tensionnel reste faible, de l'ordre de 50 % en France (10,63). Deux freins à l'amélioration de ce contrôle tensionnel sont aujourd'hui mis en évidence : l'inertie thérapeutique et l'inobservance thérapeutique. Ces deux paramètres peuvent être contrecarrés par l'automesure tensionnelle.
Dans le cadre de l'HTA, l'observance de la modification de style de vie est moindre que celle aux médicaments (11). Le conseil face à face est associé à une réduction de la PAS chez les patients hypertendus (54).

Grâce à la croissance exponentielle des TIC, une nouvelle opportunité nous est offerte pour espérer améliorer l'accès aux soins avec une meilleure implication du patient dans sa maladie chronique. Les patients notamment ceux atteints de maladie chronique sont conscients de cette opportunité puisque 60 % des malades chroniques utilisateurs d'applications de santé déclarent en utiliser plus que d'autres car elles les aident à mieux gérer leur pathologie et 44 % d'entre eux parce qu'elles sont utiles pour leur santé (88).

Le médecin doit prendre en considération cette évolution de l'implication du patient dans sa prise en charge et qu'il est de plus en plus internaute voire mobinaute. Le principe du self-management est une réalité et l'accompagnement du patient par le médecin face à ce développement rapide des outils de e-santé est porteur de nouvelles perspectives.

On sait qu'un patient internaute ayant une maladie chronique sur deux souhaiterait l'aide de son médecin en matière de e-santé, 33% vis-à-vis des sites internet, près de 20 % pour rechercher des informations sur la toile et 16 % sont en attente de conseils pour le choix d'applications téléphoniques (25,79)
Les médecins sont également conscients de cette réalité car d'après l'enquête VIDAL réalisée auprès de 2043 professionnels de santé dont 832 médecins généralistes en 2014, ce sont 91 % des professionnels de santé qui pensent que l'auto-évaluation peut améliorer l'efficacité de sa prise en charge, 73 % l'adhésion au traitement, 61 % l'observance, 56 % la communication avec le patient et 53 % l'autosurveillance. Soixante-seize pour cent des professionnels de santé sont prêts à conseiller une application à leurs patients ayant une maladie chronique mais non payante (63 %). Mieux vaut les guider en leur conseillant des outils de qualité. De plus d'après cette même enquête, 60% des professionnels de santé sont prêts à conseiller une application mobile ou un objet connecté à un patient s'ils disposaient de preuves scientifiques sous forme de publication(s) démontrant l'intérêt médical d'une telle auto-évaluation et 62 % s'ils disposaient d'une évaluation fiable (82).

Le livre blanc sur la e-santé du CNOM décrit une « évaluation scientifique des solutions qui s'inscrivent dans le parcours de soins et dans l'exercice de la télémédecine, évaluation neutre et menée par des experts sans lien d'intérêt avec les fournisseurs ». Dès que cette évaluation aura montré des bénéfices, une prise en charge par la collectivité pourra être envisagée (25).
Dans l'enquête Autoprov réalisée en 2009, un décalage entre patients et médecins quant à l'utilisation de l'Internet santé avait été signalé (101). Ce décalage semble se réduire avec des médecins de plus en plus intéressés par ces outils disponibles grâce aux nouvelles technologies (82).
L'algorithme Hy-Result® se présente comme un outil complémentaire dans la prise en charge de l'HTA. Il n'a pas vocation à se substituer aux consultations face à face. Le but étant d'optimiser la prise en charge des patients pour améliorer le contrôle tensionnel (18,23).

6. Hy-Result® : Un outil d'éducation thérapeutique

- **Les messages textes automatiques de gestion des facteurs de risque cardiovasculaire**

Le logiciel Hy-Result® permet de délivrer des conseils de prévention cardiovasculaire adapté aux comorbidités du patient. La génération automatique appropriée de ces messages a été vérifié pour 100 % des patients qui dépassaient les normes conseillés par l'ESH/ESC (alcool, tabac, surpoids). Ces messages ont été générés chez les 32 patients fumeurs, 15 patients consommateurs excessifs d'alcool, 28 patients ayant un BMI ≥ 31 kg/m^2 ou dès qu'un facteur de risque modifiable était renseigné.

Les conseils donnés au cours d'une consultation en face à face améliorent le niveau tensionnel (24). Mais cela est chronophage et nécessite des rendez-vous réguliers et du personnel qualifié (54). Une étude publiée en 2013 révèle que les médecins généralistes franciliens dispensent de manière insuffisante les conseils hygiéno-diététiques aux patients hypertendus (112). Dans une revue Cochrane Database, ces conseils délivrés à distance sont efficaces et permettent une économie de temps, la diffusion de ces conseils à plus de patients, des contacts plus fréquents avec une réponse rapide aux questions des patients et un meilleur contrôle de la PA (4,113). Ces interventions basées sur internet ne se substituent pas aux consultations mais sont un renfort dans la relation entre le patient et le professionnel de santé. De plus, une étude publiée en 2012 montre que les interventions personnalisées basées sur internet sur 12 mois diminuent le score cardiovasculaire de Framingham par rapport à la prise en charge classique en prévention secondaire (114). Liu et al. ont démontré que les interventions sur le mode de vie basée sur Internet ont réduit de façon significative, quoique modeste, le niveau de PA (99). Dans l'étude randomisée en aveugle de Bobrow et al, une intervention par SMS entraine une réduction faible de la PAS par rapport aux soins habituels à 12 mois sans qu'on mette en évidence d'avantage aux SMS interactifs par rapport aux SMS informatifs (115).
Dans le cadre du diabète de type 2, les messages brefs encourageant la modification du style de vie peuvent également améliorer les résultats de santé (116).

Donc, des conseils de prévention délivrés au patient à distance sont prometteurs pour encourager la modification du style de vie et permettent une meilleure prise en charge des patients hypertendus.

- **La e-santé et l'observance thérapeutique**

Chez les patients hypertendus, environ un patient sur deux ne prend pas son traitement (65). Cette inobservance thérapeutique est associée à un contrôle tensionnel faible et aux complications notamment cardiovasculaires et à la mortalité. L'éducation thérapeutique est un moyen efficace d'améliorer cette observance thérapeutique.
En France, en 2016, 85% des foyers sont connectés à Internet. Les personnes âgées de 70 ans et plus sont également de plus en plus connectée puisque la moitié possède un ordinateur (74).

Les interventions sur internet peuvent être une alternative plus réaliste aux approches face à face. Elles peuvent être un complément à la prise en charge des patients hypertendus avec des contacts plus fréquents, plus courts, permettant une amélioration de l'information donnée au patient et de l'adaptation thérapeutique (4). Les patients ayant des maladies chroniques sont très intéressés par ces prises en charges à distance (88). D'ailleurs, les patients transplantés rénaux préfèrent les téléconsultations dans le cadre de leur suivi de greffe aux consultations face-à-face et pensent que ce suivi est moins coûteux et plus sécuritaire pour eux (94).
Comme dit plus haut, Liu et al. ont montré que les interventions sur le mode de vie basée sur Internet ont réduit de façon significative la PA. Cette efficacité était accrue lorsque les messages électroniques étaient envoyés de façon proactives plutôt que réactives (99).

De plus, en 2016, 65% des français de 12 ans et plus ont un smartphone. Les Français délaissent de plus en plus leurs ordinateurs au profit de leurs smartphones connectés. Sur leurs téléphones mobiles, 55% des Français naviguent sur Internet et 48% téléchargent des applications (74).

De nombreuses études se sont intéressées au SMS et MMS chez les patients atteints de maladies chroniques. En ce qui concerne l'HTA, Jongh et al. dans leur revue de la littérature Cochrane Database ont trouvé que dans une étude, les SMS/MMS amélioraient significativement l'observance au traitement antihypertenseur à 6 mois dans le groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle (117). La méta-analyse de de Beratarrechea et al. sur l'impact de la de m-santé sur les maladies chroniques dans les pays à revenu faible et intermédiaire n'a pas mis en évidence d'amélioration de l'observance thérapeutique (26).

Dans une étude randomisée, Kim et al. ont évalué l'influence d'un programme d'autosurveillance sans fil sur l'observance aux médicaments et sur la PA chez les patients hypertendus. Ce programme a permis une amélioration du contrôle de la PA, du tabagisme mais aucune différence n'a été observé pour l'observance aux médicaments dans le groupe d'intervention par rapport au groupe contrôle (118).

McLean et al. ont démontré grâce à une récente méta-analyse publiée en 2016 que les interventions en e-santé réduisent le niveau de PA par rapport aux soins habituels bien que les résultats soient limités par le faible nombre d'études disponibles (sept) et le faible effectif des participants (1259). Trois études incluses dans cette méta-analyse se sont intéressées à l'observance médicamenteuse avec différentes méthodes de mesure (compte de comprimés, questionnaire). L'une d'elle a montré une amélioration de l'observance médicamenteuse à un an (100).

Ainsi, ces interventions en e-santé bien qu'hétérogènes semblent prometteuses pour améliorer l'observance aux traitements et à la modification du style de vie bien qu'aucune méthode consensuelle ne soit établie.

La méconnaissance de la cible de PA est l'un des principaux facteurs de mauvais contrôle (119). Le logiciel Hy-Result® en plus d'informer et de classifier le statut tensionnel des patients, est un moyen de dispenser des messages d'éducation thérapeutique adaptés aux caractéristiques du patient.

7. Biais de l'étude

Le principal biais de l'étude est le biais de rappel dû au recueil de données rétrospectif dans le logiciel Dxcare® de l'hôpital européen Georges Pompidou mais les comptes rendus de consultation type complétés par le médecin lors de la consultation permettent de limiter ce biais car l'avis du médecin était en aveugle du logiciel. De plus, l'informatisation de ces données a rendu la recherche d'information fiable et limite ainsi le biais d'information.

En outre, j'ai moi-même entré les données médicales du patient dans le logiciel Hy-Result® pour l'interprétation du statut tensionnel de la population de 195 patients. Ceci nous a permis de corriger des erreurs de programmation de type seuil et de type « et/ou ».

Ce biais lié à mon intervention est en partie effacé car un patient non initié peut répondre « je ne sais pas » à la question posée sur l'existence de l'insuffisance rénale et permettre ainsi l'interprétation de ses résultats d'AMT. Les questions posées pour cette interprétation paraissent simples pour un patient mais cela renvoie à la nécessité d'information et d'accompagnement du patient par le médecin en accord avec les attentes des patients.

8. Perspectives cliniques

Le développement exponentiel de la e-santé impose la nécessité de qualité des outils développés dans la pratique médicale. Toute innovation en santé a toujours nécessité des études d'évaluation. Face à l'essor de ces outils, le médecin comme le patient peuvent se retrouver rapidement en manque d'informations fiables, voire même perdus.

Plusieurs études ont pointé du doigt le manque de fiabilité des applications (24,27). La HAS et le CNOM ont rédigés récemment des référentiels de bonnes pratiques pour le développement d'outils de qualité (25,73). Au niveau international, plusieurs chartres gouvernementales existent. En France, il n'existe pas de programme d'évaluation par les institutions mais deux plateformes privées payantes DMD Santé et MedAppcare permettent une labellisation des applications (25).

Notre étude de concordance a permis de vérifier la fiabilité du logiciel Hy-Result® et de corriger les erreurs de programmation. Les patients comme les médecins sont très intéressés par la e-santé, en particulier ceux atteints de maladies chroniques (82,88).
L'avis des médecins et des patients restent à recueillir. Une étude qualitative est en cours quant à l'avis des patients à propos du logiciel Hy-Result®.

De plus, la place de ce logiciel dans le parcours de soins reste à mieux préciser. L'usage de ce logiciel est complémentaire et nécessite l'accompagnement du patient par le médecin pour l'intégrer dans le parcours de soins (18,23,24). Les patients sont d'ailleurs en attente de conseils de la part de leurs médecins (82). Ils se sont appropriés l'automesure tensionnelle qui est leur méthode préférée (55,56) ; ce logiciel permet une auto-interprétation des résultats et pourquoi pas une autotitration en collaboration avec le médecin ? Les freins à la télémédecine existent mais l'évaluation de la fiabilité des outils est une première étape à l'appropriation de leurs avancées bénéfiques par le médecin.

L'algorithme Hy-Result® a le potentiel d'améliorer le contrôle tensionnel mais ceci reste à démontrer. C'est un outil complémentaire de la relation avec le patient qui pourrait améliorer l'observance au traitement médicamenteux et aux règles hygiéno-diététiques et diminuer l'inertie thérapeutique mais cela nécessite de l'intégrer dans le système de soins primaire (24). En 2016, 10 000 patients ont généré un compte-rendu avec interprétation automatique de leurs résultats d'automesure sur le site www.hy-result.com.

CONCLUSION

L'HTA est le facteur de risque cardiovasculaire responsable de la morbimortalité la plus élevée dans le monde principalement par maladies cardiovasculaires. Sa prise en charge nécessite des mesures de PA fiables. L'automesure tensionnelle à domicile est la méthode diagnostique préférée des patients, facilement disponible et de plus en plus utilisée. Mais cette méthode perd en fiabilité en cas de mauvais respect du protocole d'AMT par le patient.

La morbimortalité attribuable à l'HTA est largement évitable grâce à la prévention, l'éducation, la modification des facteurs de risque et l'observance thérapeutique. Mais la mise en œuvre de ces interventions nécessitent de les intégrer dans le système de soins primaire et de les rendre abordables, efficaces et accessibles pour tout patient. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication et leur diffusion exponentielle pourraient permettre d'améliorer l'accès aux soins ; ce qui pourrait être particulièrement utile en France devant l'inégalité de répartition des médecins sur le territoire.

En France, en 2016, 85% des foyers sont connectés à Internet et 65% des Français de 12 ans et plus ont un smartphone. Les patients et les médecins sont de plus en plus internautes et mobinautes. Certains patients utilisent d'ores et déjà des objets connectés et des applications mais sans conseil de la part de leur médecin, bien qu'ils soient en attente d'indications. Mais la plupart de ces applications n'ont pas été évaluées et sont peu fiables.

Notre étude a permis l'évaluation de la fiabilité du premier logiciel d'aide à l'interprétation des résultats d'automesure tensionnelle qui permet de classifier le statut tensionnel du patient selon un code-couleur simple. La concordance entre la conclusion du logiciel Hy-Result® et celle du statut tensionnel par un des neuf médecins de l'unité d'HTA de l'HEGP (Paris) est de 95,9 % après correction des erreurs de programmation. Ce logiciel est également éducatif par délivrance de messages textes automatiques de prévention cardiovasculaire adaptés aux caractéristiques du patient. Il ne se substitue pas à l'avis du médecin. Cependant sa place exacte dans le parcours de soins reste à préciser bien que les données probantes actuelles en matière de e-santé soient en faveur d'un renforcement de la relation médecin-patient et dans l'amélioration de l'observance thérapeutique.

ANNEXES

1. Annexe 1 : Prise en charge thérapeutique selon le niveau de risque cardiovasculaire d'après l'ESH/ESC

AOC ou	**Valeurs de la Pression artérielle (mmHg)**			
complications ou FDRCV	**Normale haute PAS 130-130 ou PAD 85-89**	**Grade I PAS 140-159 ou PAD 90-99**	**Grade II PAS 160-179 ou PAD 100-109**	**Grade III ou sévère PAS ≥ 180 ou PAD ≥ 110**
Aucun FDRCV		Risque faible **RHD quelques mois puis ttt**	Risque modéré **RHD quelques semaines puis ttt**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**
1 à 2 FDRCV	Risque faible **RHD**	Risque modéré **RHD quelques semaines puis ttt**	Risque modéré à élevé **RHD quelques semaines puis ttt**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**
≥ 3 FDRCV	Risque faible à modéré **RHD**	Risque modéré à élevé **RHD quelques semaines puis ttt**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**
Diabète ou IRC stade III ou AOC asymptomatique	Risque modéré à élevé **RHD**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**	Risque élevé **RHD ET ttt immédiat**	Risque élevé à très élevé **RHD ET ttt immédiat**
Maladie cardiovasculaire symptomatique ou IRC terminale ou Diabète avec complications.	Risque très élevé **RHD**	Risque très élevé **RHD ET ttt immédiat**	Risque très élevé **RHD ET ttt immédiat**	Risque très élevé **RHD ET ttt immédiat**

Tableau 9 : Prise en charge thérapeutique selon le niveau de risque cardiovasculaire d'après l'ESH/ESC.

Légende : AOC = atteinte des organes cibles ; RHD = règles hygiéno-diététiques ; ttt = traitement médicamenteux ; IRC = insuffisance rénale chronique ; PAS = pression artérielle systolique ; PAD = pression artérielle diastolique ; FDRCV = facteur de risque cardiovasculaire.

2. Annexe 2 : Brochure de protocole d'automesure tensionnelle remise au patient

AUTOMESURE DE LA TENSION ARTÉRIELLE : mesurer, calculer, communiquer, comprendre



1/ Mesurer





- Lisez le mode d'emploi de votre tensiomètre.
- Installez l'appareil sur une table.
- Asseyez-vous, remontez votre manche.
- Reposez-vous 5 minutes environ.
- Enfilez le brassard au niveau de votre bras, et ajustez-le à la bonne hauteur dans le sens indiqué par le fabricant.
- Placez votre bras sur la table à la hauteur de votre cœur (au niveau de votre poitrine à la hauteur de votre sein). Il doit être fléchi comme sur le dessin.
- Déclenchez l'appareil pour gonfler le brassard (pendant le gonflage et le dégonflage ne bougez pas et restez détendu).

Pour vous familiariser avec votre appareil, faites plusieurs essais sans tenir compte des premiers résultats, puis :



Mesurez votre tension, matin et soir, pendant 3 à 5 jours de suite :

- Le matin, avant le petit-déjeuner, avant de prendre vos médicaments.
- Le soir, avant de vous coucher.
- Le matin et le soir, répétez la manœuvre 3 fois de suite, à 1 ou 2 minutes d'intervalle.

Il ne sert à rien de mesurer votre pression artérielle à d'autres moments de la journée, sauf exception. Ces mesures supplémentaires compliqueraient inutilement l'analyse de votre médecin. Le plus souvent, on demande de faire les mesures 3 jours de suite, mais dans certains cas 5 ou 7 jours peuvent être conseillés. Il est simple de faire les mesures juste les jours précédant la consultation afin de communiquer des résultats récents au médecin. Lorsque le traitement contre la tension a été récemment changé, on recommande souvent de faire l'automesure 4 ou 6 semaines après la modification. Lorsque la tension est bien équilibrée avec un traitement stable, un contrôle par automesure tous les 3 à 6 mois est suffisant. Il n'est pas nécessaire de prendre sa tension tous les jours au fil des semaines et des mois, sauf cas exceptionnels. Votre médecin est le mieux placé pour vous préciser la durée et la fréquence adaptées à votre situation personnelle.

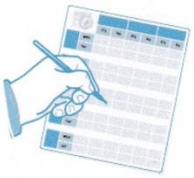


2/ Calculer



PAS correspond à pression artérielle systolique.
PAD correspond à pression artérielle diastolique.
Pulse correspond au rythme cardiaque : il n'est pas besoin de recopier ce chiffre.

Pendant vos mesures, recopiez avec un crayon vos résultats sur le tableau ci-contre.



Nota bene : Les chiffres lus à l'écran de votre tensiomètre doivent être recopiés à l'identique. Par exemple, si vous lisez 129, recopiez exactement 129, mais n'écrivez pas 12,9 et n'arrondissez pas le chiffre (en écrivant 130 ou 13, par exemple).

Calculez séparément les moyennes de pression artérielle. Au besoin, utilisez une calculette ou aidez-vous d'Internet.

1 → 2 → 3 → 4

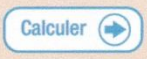
Connectez-vous sur www.automesure.com



Saisissez toutes les valeurs sur la fiche qui apparaissent sur l'écran.



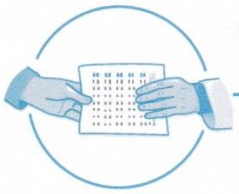
Cliquez sur l'icône « Calculer ».



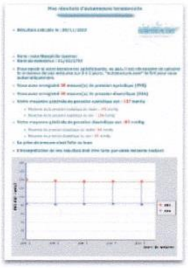
Imprimez ou enregistrez le graphique de vos résultats.



		Mesure 1		Mesure 2		Mesure 3	
		SYS	DIA	SYS	DIA	SYS	DIA
Jour 1	Matin						
	Soir						
Jour 2	Matin						
	Soir						
Jour 3	Matin						
	Soir						
Jour 4	Matin						
	Soir						
Jour 5	Matin						
	Soir						
				Moyenne globale :			



3/ Communiquer



Lors de la consultation, présentez vos résultats à votre médecin.

- Si vous n'avez pas Internet, rapportez cette fiche complétée à votre médecin.
- Si vous avez Internet, imprimez le graphique obtenu sur automesure.com et apportez-le (vous pouvez aussi l'archiver au format PDF pour envoi par courrier électronique ou archivage dans votre dossier médical).

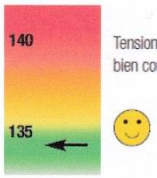


4/ Comprendre

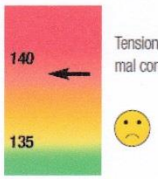
Comment est ma tension ?

Au domicile en automesure, la tension est considérée comme normale lorsque la tension systolique moyenne est au-dessous de 135 mmHg et la tension diastolique moyenne au-dessous de 85 mmHg.
Ces valeurs de normalité peuvent être plus basses en cas de diabète ou d'insuffisance rénale. Pour les sujets âgés de plus de 80 ans, les valeurs recommandées sont différentes.

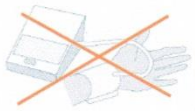
Pour juger vous-même votre situation, aidez-vous de l'interprétation automatique de vos résultats sur automesure.com.



Tension systolique bien contrôlée



Tension systolique mal contrôlée



Les appareils de poignet ne sont pas recommandés.
La liste des appareils d'automesure validés se trouve sur le site de l'ANSM.

- *European Society of hypertension practice guidelines for home blood pressure monitoring.* J Hum Hypertens *2010, 24 : 779-85.*
- *Fiessinger JN, Postel-Vinay N, Bobrie G. Recommandations pour l'automesure tensionnelle.* Bull Acad Natl Med *2010 ; 194 : 663-6.*
- *sites Internet utiles :*
automesure.com – comitehta.org – sfhta.org – ansm.sante.fr

automesure.com
mesurez votre santé !

Fiche réalisée selon les recommandations de la SOCIÉTÉ EUROPÉENNE D'HYPERTENSION ARTÉRIELLE.

3. Annexe 3 : Courbe des résultats d'automesure

Hy-Result

ANALYSE DES MESURES DU 01/07/2014

Nom :	XXX
Prénom :	XXX
Civilité :	Homme de 67 ans
Mesures prises :	au bras
IMC :	33.31 (175.0 cm - 102.0 kg)

Traitement en cours

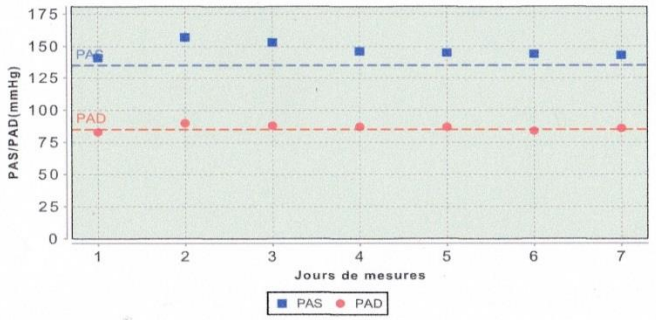
Vous avez enregistré **42** mesure(s) de pression systolique (SYS)
Vous avez enregistré **42** mesure(s) de pression diastolique (DIA)
Mesures non prise en compte : 0 (PAS>100 et PAS-PAS<=10)

Votre moyenne générale de pression systolique est : 147 mmHg

- Moyenne de la pression systolique du matin : **150** mmHg
- Moyenne de la pression systolique du soir : **144** mmHg

Votre moyenne générale de pression diastolique est : 86 mmHg

- Moyenne de la pression diastolique du matin : **90** mmHg
- Moyenne de la pression diastolique du soir : **83** mmHg



Fichier généré par hy-result le 22/10/2016 - page 1
Application Hy-Result conçue par les docteurs Nicolas Postel-Vinay et Guillaume Bobrie en lien avec un comité scientifique international (Paris, Milan, Genève, Quebec, Bruxelles).
Ce logiciel est protégé par Copyright, son utilisation et sa copie sont interdites,
conformément aux recommandations de la Société européenne d'hypertension artérielle (ESH-2013).
Ce document peut être conservé dans votre dossier médical - Copyright automesure.com

Hy-Result

ANALYSE DES MESURES DU 04/01/2014

Nom :	YYYY
Prénom :	YYY
Civilité :	Homme de 52 ans
Mesures prises :	au bras
IMC :	28.73 (175.0 cm - 88.0 kg)

Traitement en cours

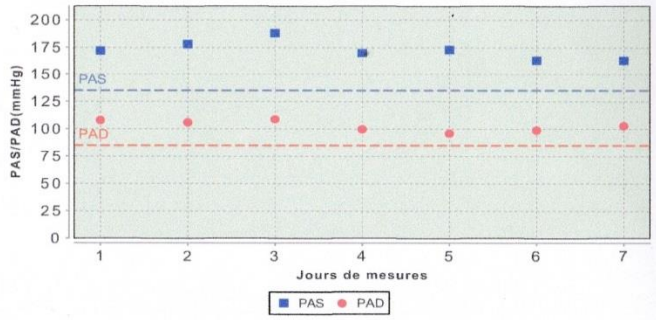
Vous avez enregistré **42** mesure(s) de pression systolique (SYS)
Vous avez enregistré **42** mesure(s) de pression diastolique (DIA)
Mesures non prise en compte : 0 (PAS>100 et PAS-PAS<=10)

Votre moyenne générale de pression systolique est : 172 mmHg

- Moyenne de la pression systolique du matin : **182** mmHg
- Moyenne de la pression systolique du soir : **162** mmHg

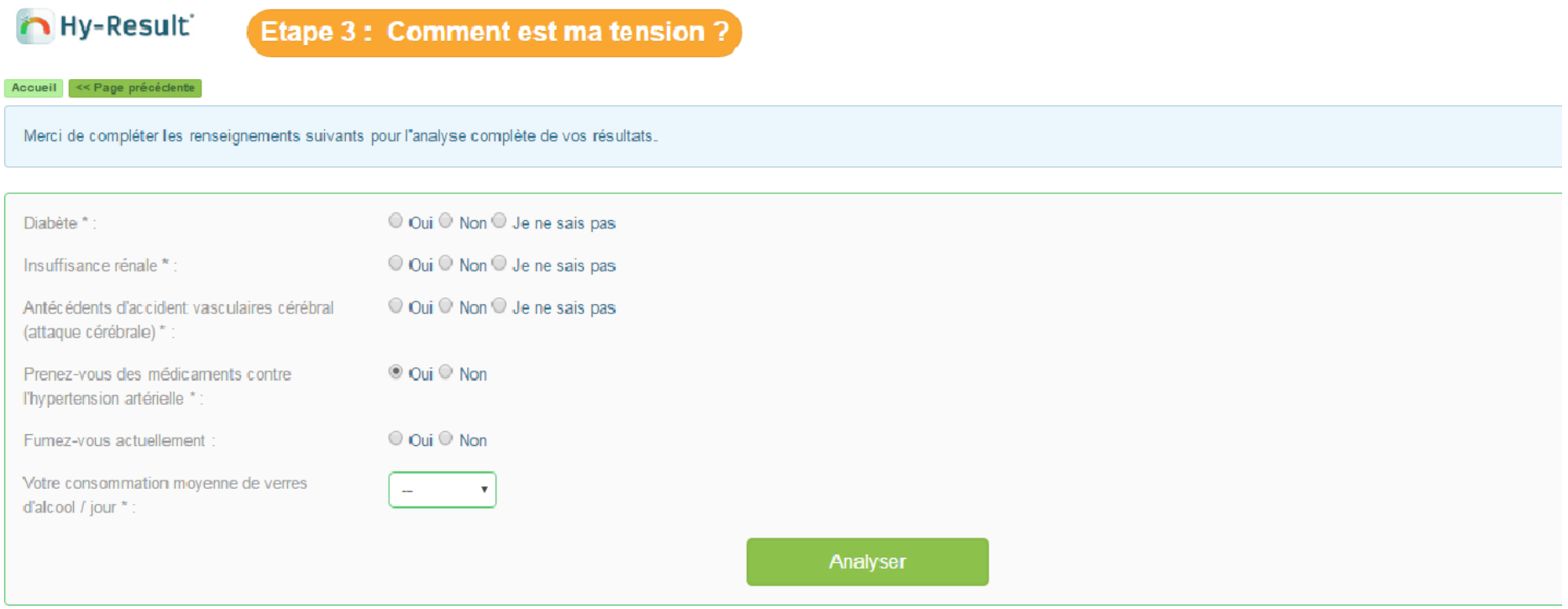
Votre moyenne générale de pression diastolique est : 103 mmHg

- Moyenne de la pression diastolique du matin : **112** mmHg
- Moyenne de la pression diastolique du soir : **94** mmHg



Fichier généré par hy-result le 22/10/2016 - page 1
Application Hy-Result conçue par les docteurs Nicolas Postel-Vinay et Guillaume Bobrie en lien avec un comité scientifique international (Paris, Milan, Genève, Quebec, Bruxelles).
Ce logiciel est protégé par Copyright, son utilisation et sa copie sont interdites,
conformément aux recommandations de la Société européenne d'hypertension artérielle (ESH-2013).
Ce document peut être conservé dans votre dossier médical - Copyright automesure.com

4. Annexe 4 : Informations complémentaires pour l'auto-interprétation des résultats d'automesure par le logiciel



5. Annexe 5 : Conseils pour modification du style de vie respectivement pour M. X et M. Y

CONDUITE A TENIR

Votre tension dépasse modérément les valeurs souhaitables. Il convient de voir votre médecin pour discuter l'intérêt de prendre un traitement antihypertenseur. Il faut corriger ou éviter tout excès de poids (il faut avoir un indice de masse corporelle au dessous de 25), ne pas fumer et ne pas consommer de boissons alcoolisées en excès. De plus l'exercice physique régulier et une alimentation sans excès de sel, (en particulier celui apporté par les plats pré-cuisinés ou rajoutés à la cuisson des plats ou dans l'assiette), sont deux bonnes habitudes à prendre.

- Vous avez déclaré être fumeur. Comme vous le savez, il est recommandé d'arrêter toute consommation de tabac, que l'on soit hypertendu ou pas. C'est encore plus important en cas de diabète et d'hypertension. C'est aussi une prévention contre de nombreux cancers, dont le cancer du poumon, de la gorge, de la vessie et bien d'autres.

- Votre consommation d'alcool dépasse les quantités recommandées.

- Un indice de masse corporelle (IMC) dépassant 30 est considéré comme une obésité (sauf cas particulier comme certains athlètes). Dans ce cas, la prise en charge diététique est très importante pour votre santé.

- Vous prenez des médicaments contre l'hypertension artérielle
- Vous fumez
- Vous consommez 4 verres d'alcool par jour

CONDUITE A TENIR

Votre tension dépasse les valeurs souhaitables. Selon vos indications vous avez déclaré avoir une (ou des) maladies qui justifient que votre tension soit surveillée de près. Il convient de voir votre médecin pour discuter l'intérêt de prendre un traitement antihypertenseur.

- Vous avez déclaré avoir un diabète. En 2013, les experts de la société européenne d'hypertension artérielle recommandent, en cas de diabète, d'atteindre sous traitement une pression artérielle systolique < 140 mmHg et une pression diastolique < 85 mmHg lorsqu'elle est mesurée en milieu médical, soit probablement au dessous de 135/80 mmHg pour la moyenne d'automesure.

- Vous avez déclaré avoir une insuffisance rénale. En 2013, les experts de la société européenne d'hypertension artérielle recommandent, en cas d'insuffisance rénale, d'atteindre sous traitement une pression artérielle systolique mesurée en milieu médical (par un médecin ou une infirmière) au dessous de 140 mmHg (voire au dessous 130 mmHg en cas de protéine dans les urines - protéinurie > 1 g/L) ce qui correspond probablement à une tension moyenne en automesure au dessous de 135 mmHg, voire 125 mmHg en cas de protéinurie (la présence de protéine dans les urines est anormale et accompagne en général une maladie rénale).

- Vous avez du diabète
- Vous avez une maladie rénale
- Vous prenez des médicaments contre l'hypertension artérielle
- Vous consommez 1 verres d'alcool par jour

Application Hy-Result conçue par les docteurs Nicolas Postel-Vinay et Guillaume Bobrie en lien avec un comité scientifique international (Paris, Milan, Genève, Quebec, Bruxelles).
Ce logiciel est protégé par Copyright, son utilisation et sa copie sont interdites.
conformément aux recommandations de la Société européenne d'hypertension artérielle (ESH-2013).
Ce document peut être conservé dans votre dossier médical - Copyright automesure.com

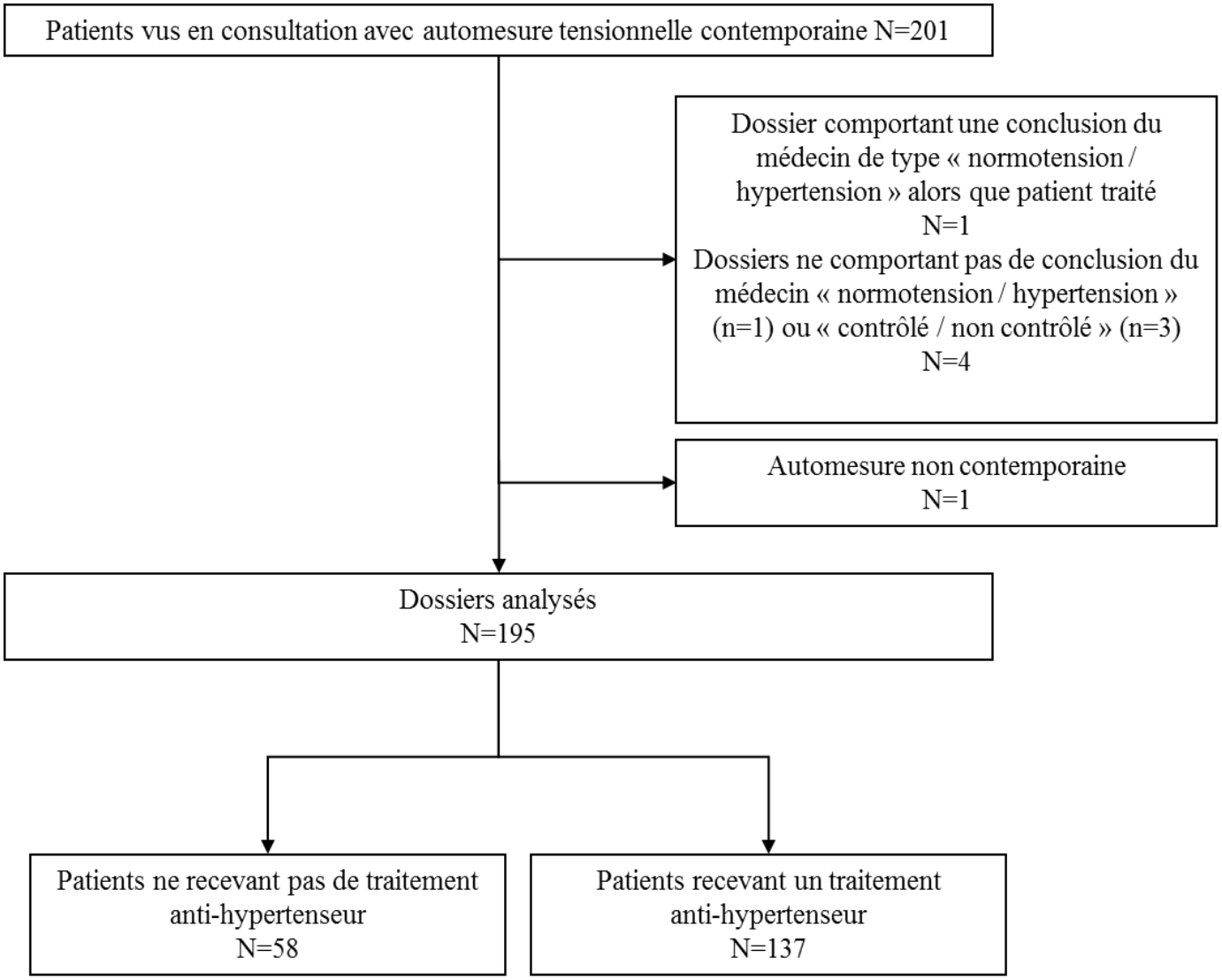
6. Annexe 6 : Classification en code-couleur et conduite à tenir respectivement pour M. X et M. Y

Votre moyenne de tension se situe dans la zone orange : suivant les informations que vous avez communiquées et vos résultats de tension, votre situation requiert un avis médical. Il est possible que, lorsque votre médecin mesure votre tension, il trouve des valeurs différentes des vôtres. Lorsqu'au cabinet médical, la tension se situe dans des valeurs plus hautes que celles mesurées à la maison, on parle d'hypertension 'Blouse blanche'. Dans ce cas, seul votre médecin traitant peut choisir avec vous ce qu'il faut faire. Lorsqu'au cabinet médical les valeurs mesurées sont normales alors que les moyennes d'automesure sont anormales, on parle d'hypertension masquée. Selon certains experts, l'hypertension masquée nécessite probablement un renforcement du traitement . Les adaptations ultérieures du traitement devront se faire à partir des moyennes de nouvelles séries d'automesure.

Votre moyenne de tension se situe dans la zone rouge : Suivant les informations que vous avez communiquées et vos résultats d'automesure tensionnelle, votre situation montre des tensions nettement trop hautes. Prenez un avis médical sans tarder.

Application Hy-Result conçue par les docteurs Nicolas Postel-Vinay et Guillaume Bobrie en lien avec un comité scientifique international (Paris, Milan, Genève, Quebec, Bruxelles).
Ce logiciel est protégé par Copyright, son utilisation et sa copie sont interdites.
conformément aux recommandations de la Société européenne d'hypertension artérielle (ESH-2013).
Ce document peut être conservé dans votre dossier médical - Copyright automesure.com

7. Annexe 7 : Flow-Chart des patients inclus dans l'étude



BIBLIOGRAPHIE

1. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. The Lancet. janv 2005;365(9455):217‑23.
2. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. 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. The Lancet. déc 2012;380(9859):2224‑60.
3. Godet-Mardirossian H, Girerd X, Vernay M, Chamontin B, Castetbon K, de Peretti C. Patterns of hypertension management in France (ENNS 2006-2007). Eur J Prev Cardiol. avr 2012;19(2):213‑20.
4. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. Practice Guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J. 21 juill 2013;34(28):2159‑219.
5. Bobrie G, Chatellier G, Genes N, Clerson P, Vaur L, Vaisse B, et al. Cardiovascular prognosis of masked hypertension detected by blood pressure self-measurement in elderly treated hypertensive patients. Jama. 2004;291(11):1342–1349.
6. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. The Lancet. août 2016;388(10046):761‑75.
7. Postel-Vinay N, Pannier B, Hanon O, Mourad JJ, Girerd X. Enquête FLAHS 2010 : Qui sont les possesseurs d'un appareil d'automesure de la pression artérielle en France en 2010 ? [Internet]. 2010 [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: http://www.comitehta.org/documents/
8. Girerd X, Laroche P, Hanon O, Pannier B, Postel-Vinay N, Mourad J-J. Utilisation des traitements antihypertenseurs en France et relations avec les pathologies cardiovasculaires. Enquêtes FLAHS 2009–2010. Ann Cardiol Angéiologie. juin 2012;61(3):213‑7.
9. Girerd X, Hanon O, Pannier B, Mourad JJ, Vaïsse B. Hypertension artérielle du sujet âgé en France : caractéristiques du traitement et fréquence de la plainte cognitive selon l'enquête FLAHS 2014. Ann Cardiol Angéiologie. juin 2015;64(3):145‑9.
10. Borghi C, Tubach F, De Backer G, Dallongeville J, Guallar E, Medina J, et al. Lack of control of hypertension in primary cardiovascular disease prevention in Europe: Results from the EURIKA study. Int J Cardiol. sept 2016;218:83‑8.
11. Parati G, Stergiou GS, Asmar R, Bilo G, de Leeuw P, Imai Y, et al. 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;26(8):1505–1526.
12. Stergiou GS, Kollias A, Zeniodi M, Karpettas N, Ntineri A. Home blood pressure monitoring: primary role in hypertension management. Curr Hypertens Rep. août 2014;16(8):462.
13. Société Française d'Hypertension Artérielle. Recommandations de la SFHTA : Prise en charge de l'HTA de l'adulte. [Internet]. 2013 [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3404

14. Société Française d'Hypertension Artérielle. Mesures de la pression artérielle pour le diagnostic et le suivi du patient hypertendu [Internet]. 2011 [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3404
15. Société Française d'Hypertension Artérielle, Haute Autorité de Santé. Prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte : Fiche mémo. [Internet]. 2016 [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3404
16. Leung AA, Nerenberg K, Daskalopoulou SS, McBrien K, Zarnke KB, Dasgupta K, et al. Hypertension Canada's 2016 Canadian Hypertension Education Program Guidelines for Blood Pressure Measurement, Diagnosis, Assessment of Risk, Prevention, and Treatment of Hypertension. Can J Cardiol. 1 mai 2016;32(5):569‑88.
17. Krause T, Lovibond K, Caulfield M, McCormack T, Williams B. Management of hypertension: summary of NICE guidance. BMJ. 25 août 2011;343:d4891.
18. Go AS, Bauman MA, Coleman King SM, Fonarow GC, Lawrence W, Williams KA, et al. An Effective Approach to High Blood Pressure Control : A Science Advisory From the American Heart Association, the American College of Cardiology, and the Centers for Disease Control and Prevention. J Am Coll Cardiol. 1 avr 2014;63(12):1230‑8.
19. Pickering TG, Miller NH, Ogedegbe G, Krakoff LR, Artinian NT, Goff D. Call to Action on Use and Reimbursement for Home Blood Pressure Monitoring: Executive Summary. J Am Soc Hypertens. mai 2008;2(3):192‑202.
20. Vaïsse B, Mourad J-J, Girerd X, Hanon O, Halimi J-M, Pannier B. Enquête FLAHS 2012 : la pratique de l'automesure tensionnelle en France et son évolution depuis 2010. Retour Sur 32èmes Journ L'Hypertension Artérielle. juin 2013;62(3):200‑3.
21. Adler AJ, Prabhakaran D, Bovet P, Kazi DS, Mancia G, Mungal-Singh V, et al. Reducing Cardiovascular Mortality Through Prevention and Management of Raised Blood Pressure. Glob Heart. 1 juin 2015;10(2):111‑22.
22. Kazi DS, Prabhakaran D, Bolger AF. Rising above the rhetoric: mobile applications and the delivery of cost-effective cardiovascular care in resource-limited settings. Future Cardiol. 1 janv 2015;11(1):1‑4.
23. Logan AG. Transforming Hypertension Management Using Mobile Health Technology for Telemonitoring and Self-Care Support. Can J Cardiol. mai 2013;29(5):579‑85.
24. Burke LE, Ma J, Azar KMJ, Bennett GG, Peterson ED, Zheng Y, et al. Current Science on Consumer Use of Mobile Health for Cardiovascular Disease Prevention. Circulation. 22 sept 2015;132(12):1157‑213.
25. Conseil National de l'Ordre des Médecins. Santé Connectée : De la e-santé à la santé connectée. Le livre blanc du Conseil National de l'Ordre des Médecins. [Internet]. 2015 [cité 16 déc 2016]. Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/cn_pdf/janvier2015/master/sources/index.htm
26. Beratarrechea A, Lee AG, Willner JM, Jahangir E, Ciapponi A, Rubinstein A. The Impact of Mobile Health Interventions on Chronic Disease Outcomes in Developing Countries: A Systematic Review. Telemed J E Health. 1 janv 2014;20(1):75.
27. Kumar N, Khunger M, Gupta A, Garg N. A content analysis of smartphone–based applications for hypertension management. J Am Soc Hypertens. févr 2015;9(2):130‑6.
28. Postel-Vinay N. Facteurs de risque : La contribution méconnue des premiers médecins d'assurance vie. Hist Sci Soc. 2000;16(3):404‑8.
29. Mourad J-J, Girerd X. Objective for 2015: 70% of treated and controlled hypertensive patients. Seven key points to reach this goal in practice. A joint call for action of the French League Against Hypertension and the French Society of Hypertension. J Mal Vasc. déc 2012;37(6):295‑9.

30. Mills KT, Bundy JD, Kelly TN, Reed JE, Kearney PM, Reynolds K, et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control Clinical Perspective. Circulation. 9 août 2016;134(6):441‑50.
31. Singh M, Mensah GA, Bakris G. Pathogenesis and Clinical Physiology of Hypertension. Cardiol Clin. nov 2010;28(4):545‑59.
32. Beaufils M. Hypertension artérielle essentielle et rein. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). 21 avr 2010.
33. The National High Blood Pressure Education Program Coordinating Comittee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. JAMA. 2003;289(19):2560‑71.
34. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R, Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet Lond Engl. 14 déc 2002;360(9349):1903‑13.
35. Postel-Vinay N. Seuils et cibles de pression artérielle: Chiffres sous influences. HTA-INFO. déc 2010;(29):4‑9.
36. Arguedas JA, Leiva V, Wright JM. Blood pressure targets for hypertension in people with diabetes mellitus. In: Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd; 2013.
37. The SPRINT Research Group. A Randomized Trial of Intensive versus Standard Blood-Pressure Control. N Engl J Med. 26 nov 2015;373(22):2103‑16.
38. Effects of Intensive Blood-Pressure Control in Type 2 Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 29 avr 2010;362(17):1575‑85.
39. Bangalore S, Messerli FH, Wun C-C, Zuckerman AL, DeMicco D, Kostis JB, et al. J-curve revisited: an analysis of blood pressure and cardiovascular events in the Treating to New Targets (TNT) Trial. Eur Heart J. 1 déc 2010;31(23):2897‑908.
40. Amar L, Lepoutre C, Bobrie G, Plouin P-F. Hypertension artérielle endocrine. Rev Médecine Interne. 29 sept 2010;31(10):697‑704.
41. Pathak A, Mounier-Vehier C, Bousquet P, El Ghozi J-L, Boutouyrie P. Hypertensions artérielles d'origine médicamenteuse ou toxique - Fiche technique de la SFHTA. [Internet]. 2015 [cité 8 déc 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3071
42. Société Française d'Hypertension Artérielle. Recommandations de la SFHTA : Prise en Charge de l'HTA résistante [Internet]. 2013 [cité 27 nov 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3404
43. Vaksmann G, Richard A. Prise en charge de la coarctation de l'aorte chez l'adulte. Httpswww-Em--Prem-Comfrodonuniv-Paris5frdatarevues07554982v40i7-8S0755498211001503. 30 juin 2011;
44. World Health of Hypertension. A global brief on hypertension [Internet]. WHO. 2013 [cité 9 déc 2016]. Disponible sur: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/en/
45. Schillaci G, Verdecchia P, Porcellati C, Cuccurullo O, Cosco C, Perticone F. Continuous Relation Between Left Ventricular Mass and Cardiovascular Risk in Essential Hypertension. Hypertension. 1 févr 2000;35(2):580‑6.
46. Société Française d'Hypertension Artérielle. Mesure de la rigidité artérielle - Fiche technique de la SFHTA. [Internet]. 2013 [cité 8 déc 2016]. Disponible sur: http://www.sfhta.eu/?page_id=3071

47. Sehestedt T, Jeppesen J, Hansen TW, Wachtell K, Ibsen H, Torp-Petersen C, et al. Risk prediction is improved by adding markers of subclinical organ damage to SCORE. Eur Heart J. 1 avr 2010;31(7):883‑91.
48. Insee. Causes de décès selon le sexe en 2013 [Internet]. Insee. 2013 [cité 9 déc 2016]. Disponible sur: https://www.insee.fr/fr/statistiques/2385258#tableau-Donnes
49. Barnes DE, Yaffe K. The Projected Impact of Risk Factor Reduction on Alzheimer's Disease Prevalence. Lancet Neurol. sept 2011;10(9):819‑28.
50. Law MR, Morris JK, Wald NJ. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. The BMJ. 2009;338.
51. Cooney MT, Dudina AL, Graham IM. Value and Limitations of Existing Scores for the Assessment of Cardiovascular Risk. J Am Coll Cardiol. sept 2009;54(14):1209‑27.
52. Michenaud J. Automesure tensionnelle en médecine générale : Enquête d'opinion et de pratique auprès de 300 médecins généralistes de Loire Atlantique et de Vendée en 2007. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine. N°13. [Internet]. Université de Nantes; 2008 [cité 9 déc 2016]. Disponible sur: http://www.automesure.com/library/pdf/these-jerome-Michenaud.pdf
53. Clark CE, Horvath IA, Taylor RS, Campbell JL. Doctors record higher blood pressures than nurses: systematic review and meta-analysis. Br J Gen Pract. avr 2014;64(621):e223.
54. James PA, Oparil S, Carter BL, Cushman WC, Dennison-Himmelfarb C, Handler J, et al. Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults: Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). JAMA. 5 févr 2014;311(5):507‑20.
55. Imai Y, Obara T, Asamaya K, Ohkubo T. The reason why home blood pressure measurements are preferred over clinic or ambulatory blood pressure in Japan. Hypertens Res. août 2013;36(8):661‑72.
56. Little P, Barnett J, Barnsley L, Marjoram J, Fitzgerald-Barron A, Mant D. Comparison of acceptability of and preferences for different methods of measuring blood pressure in primary care. BMJ. 3 août 2002;325(7358):258.
57. Stergiou GS, Salgami EV, Tzamouranis DG, Roussias LG. Masked hypertension assessed by ambulatory blood pressure versus home blood pressure monitoring: is it the same phenomenon? Am J Hypertens. juin 2005;18(6):772‑8.
58. Fagard RH, Cornelissen VA. Incidence of cardiovascular events in white-coat, masked and sustained hypertension versus true normotension: a meta-analysis. J Hypertens. nov 2007;25(11):2193‑8.
59. Korb-Savoldelli V, Gillaizeau F, Pouchot J, Lenain E, Postel-Vinay N, Plouin P-F, et al. Validation of a French Version of the 8-Item Morisky Medication Adherence Scale in Hypertensive Adults. J Clin Hypertens. 1 juill 2012;14(7):429‑34.
60. Girerd X. Recherche d'une consommation excessive de sel au cours de la consultation chez l'hypertendu. Arch Mal Coeur Vaiss - Prat. nov 2016;2016(252):7‑9.
61. Postel-Vinay N, Bobrie G, Steichen O, Sosner P, Baguet J-P, Gosse P, et al. HY-Quest, standardized patient questionnaire to be completed at home before a first visit for hypertension: a validation study in specialized centres in France. J Hypertens. mars 2014;32(3):693‑8.
62. Chow CK, Teo KK, Rangarajan S, Islam S, Gupta R, Avezum A, et al. Prevalence, Awareness, Treatment, and Control of Hypertension in Rural and Urban Communities in High-, Middle-, and Low-Income Countries. JAMA. 4 sept 2013;310(9):959‑68.

63. Girerd X, Hanon O, Pannier B, Mourad JJ, Vaïsse B. Déterminants de l'hypertension artérielle contrôlée chez les sujets traités par antihypertenseurs en France : enquête FLAHS 2015. Ann Cardiol Angéiologie. juin 2016;65(3):219‑22.
64. WHO. Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020 [Internet]. WHO. [cité 12 janv 2017]. Disponible sur: http://www.who.int/nmh/publications/ncd-action-plan/en/
65. WHO. Adherence to long-term therapies. Evidence for action. [Internet]. WHO. 2003 [cité 3 déc 2016]. Disponible sur: http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2003/pr54/fr/
66. IMS, CRIP. Améliorer l'observance, traiter mieux et moins cher : étude IMS Health, Cercle de Réflexion de l'Industrie Pharmaceutique. [Internet]. CRIP. 2014 [cité 23 janv 2017]. Disponible sur: http://lecrip.org/2014/11/12/ameliorer-lobservance-traiter-mieux-et-moins-cher-etude-ims-health-crip/
67. Baudrant-Boga M, Lehmann A, Allenet B. Penser autrement l'observance médicamenteuse : d'une posture injonctive à une alliance thérapeutique entre le patient et le soignant – Concepts et déterminants. 15 févr 2012 [cité 23 janv 2017]; Disponible sur: https://www-em--premium-com.frodon.univ-paris5.fr/article/692668/resultatrecherche/1
68. Haynes RB, McDonald HP, Garg AX. Helping Patients Follow Prescribed Treatment: Clinical Applications. JAMA. 11 déc 2002;288(22):2880‑3.
69. Jalma. Les enjeux de l'observance en France. Cinq propositions pour renforcer l'observance des produits de santé. [Internet]. 2014 [cité 23 janv 2017]. Disponible sur: http://www.jalma.com/publications/#test-form
70. Conseil National de l'Ordre des Médecins. Vade-mecum Télémédecine [Internet]. 2014 [cité 16 déc 2016]. Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/node/1504
71. Global Observatory for eHealth series. mHealth: New horizons for health through mobile technologies [Internet]. WHO. 2011 [cité 6 févr 2017]. Disponible sur: http://www.who.int/goe/publications/ehealth_series_vol3/en/
72. Patient Apps for Improved Healthcare : From Novelty to Mainstream [Internet]. 2013 [cité 6 mars 2017]. Disponible sur: http://www.imshealth.com/en/thought-leadership/quintilesims-institute/reports/patient-apps-for-improved-healthcare
73. HAS. Référentiel de bonnes pratiques sur les applications et les objets connectés en santé (mobile Health ou mHealth) [Internet]. 2016 [cité 6 mars 2017]. Disponible sur: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2682685/fr/applis-sante-la-has-etablit-101-regles-de-bonne-pratique
74. CRÉDOC - Centre de Recherche pour l'EtuDe et l'Observation des Conditions de vie. Baromètre du numérique 2016 [Internet]. 2016 [cité 9 mars 2017]. Disponible sur: http://www.credoc.fr/
75. Berg Insight. Nearly 5M Patients were Remotely Monitored in 2015 [Internet]. Healthcare Informatics Magazine. 2015 [cité 29 déc 2016]. Disponible sur: http://www.healthcare-informatics.com/news-item/report-nearly-5m-patients-were-remotely-monitored-2015
76. GfK. Santé mobile : Des débuts modestes qui dévoilent un fort potentiel [Internet]. 2016 [cité 23 févr 2017]. Disponible sur: http://www.gfk.com/fr/insights/press-release/sante-mobile-des-debuts-modestes-qui-devoilent-un-fort-potentiel/
77. BVA, Syntec Numérique. BVA - Sondages : Les Français et les objets connectés [Internet]. 2014 [cité 23 févr 2017]. Disponible sur: http://www.bva.fr/fr/sondages/les_francais_et_les_objets_connectes.html
78. dmd Santé [Internet]. [cité 14 mars 2017]. Disponible sur: https://www.dmd-sante.com/

79. Marsico G. A la recherche du ePatient, l'intégrale [Internet]. Patients & Web. 2013 [cité 26 févr 2017]. Disponible sur: http://www.patientsandweb.com/?p=90
80. Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé. Baromètre de la santé 2016 : Les Français et la santé [Internet]. Deloitte France. 2016 [cité 13 mars 2017]. Disponible sur: https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/sante-et-sciences-de-la-vie/articles/les-francais-et-la-sante-etude-2016.html
81. Deloitte, IFOP. Baromètre santé 2015. Diagnostic du système de santé : les Français en appellent à une modernisation du système [Internet]. Deloitte France. 2015 [cité 26 févr 2017]. Disponible sur: https://www2.deloitte.com/fr/fr/pages/presse/2015/barometre-sante-2015.html
82. Rivière J-P. Enquête VIDAL-ISIDORE : l'autoévaluation des patients vue favorablement par une majorité de professionnels de santé [Internet]. VIDAL. 2013 [cité 22 févr 2017]. Disponible sur: https://www.vidal.fr/actualites/13496/enquete_l_autoevaluation_des_patients_vue_favorablement_par_une_majorite_de_professionnels_de_sante/
83. IPSOS, ASIP Santé. Les médecins à l'ère du numérique [Internet]. IPSOS FRANCE. 2017 [cité 6 févr 2017]. Disponible sur: http://www.ipsos.fr/decrypter-societe/2017-01-31-medecins-l-ere-numerique
84. Les Echos Etudes, Vidal, Meditailing. Enquête auprès des médecins sur la digitalisation des pratiques médicales. Questionnaire en ligne administré auprès de 315 médecins généralistes et 326 spécialistes. 2015.
85. CNIL. Du Quantified self à la m-santé : le corps est-il un nouvel objet connecté ? [Internet]. 2014 [cité 14 mars 2017]. Disponible sur: https://www.cnil.fr/fr/quantified-self-m-sante-le-corps-est-il-un-nouvel-objet-connecte
86. CNIL, Global Privacy Enforcement Network. Internet Sweep day : des applications mobiles peu transparentes sur le traitement de vos données. [Internet]. 2014 [cité 13 mars 2017]. Disponible sur: https://www.cnil.fr/fr/internet-sweep-day-des-applications-mobiles-peu-transparentes-sur-le-traitement-de-vos-donnees-0
87. DMD Santé. Analyse du top 150 des applications médicales sur iOS et Androïd en France. [Internet]. mHealth Quality. 2015 [cité 13 mars 2017]. Disponible sur: http://www.mHealth-Quality.eu
88. e-Santé PLL. Santé mobile et connectée : usages, attitudes et attentes des malades chroniques [Internet]. Le Lab e-Santé. 2015 [cité 22 févr 2017]. Disponible sur: http://lelabesante.com/sante-mobile-et-connectee-usages-attitudes-et-attentes-des-malades-chroniques-%e2%80%a2-enquete-le-lab-e-sante-juin-2015/
89. Edwards L, Thomas C, Gregory A, Yardley L, O'Cathain A, Montgomery AA, et al. Are People With Chronic Diseases Interested in Using Telehealth? A Cross-Sectional Postal Survey. J Med Internet Res. 2014;16(5):e123.
90. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. A Systematic Review of Healthcare Applications for Smartphones. BMC Med Inform Decis Mak. 10 juill 2012;12(1):67.
91. Merriel SWD, Andrews V, Salisbury C. Telehealth interventions for primary prevention of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis. Prev Med. juill 2014;64:88‑95.
92. Free C, Phillips G, Watson L, Galli L, Felix L, Edwards P, et al. The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLOS Med. 15 janv 2013;10(1):e1001363.
93. IMS institute for Healthcare Informatics. Patient Adoption of mHealth : Use, evidence and remaining barriers to mainstream acceptance [Internet]. IMS Health. 2015 [cité 6 mars 2017]. Disponible sur: http://www.imshealth.com/en/thought-leadership/ims-institute/reports/patient-adoption-of-mhealth

94. Houdard-Brunet S. Le suivi des patients greffés rénaux par télémédecine : Etude de leurs préférences individuelles par la méthode des choix discrets. [Internet]. 2014 [cité 14 mars 2017]. Disponible sur: http://www.telemedecine-360.com/telegraft-teste-la-telemedecine-pour-les-patients-greffes-renaux/
95. Paré G, Jaana M, Sicotte C. Systematic Review of Home Telemonitoring for Chronic Diseases: The Evidence Base. J Am Med Inform Assoc. 1 mai 2007;14(3):269‑77.
96. Omboni S, Gazzola T, Carabelli G, Parati G. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. J Hypertens. mars 2013;31(3):455‑68.
97. Uhlig K, Patel K, Ip S, Kitsios GD, Balk EM. Self-measured blood pressure monitoring in the management of hypertension: a systematic review and meta-analysis. Ann Intern Med. 6 août 2013;159(3):185‑94.
98. Anchala R, Kaptoge S, Pant H, Angelantonio ED, Franco OH, Prabhakaran D. Evaluation of Effectiveness and Cost-Effectiveness of a Clinical Decision Support System in Managing Hypertension in Resource Constrained Primary Health Care Settings: Results From a Cluster Randomized Trial. J Am Heart Assoc Cardiovasc Cerebrovasc Dis. janv 2015;4(1).
99. Liu S, Dunford SD, Leung YW, Brooks D, Thomas SG, Eysenbach G, et al. Reducing blood pressure with Internet-based interventions : A meta-analysis. Can J Cardiol. mai 2013;29(5):613‑21.
100. McLean G, Band R, Saunderson K, Hanlon P, Murray E, Little P, et al. Digital interventions to promote self-management in adults with hypertension systematic review and meta-analysis: J Hypertens. avr 2016;34(4):600‑12.
101. Postel-Vinay N, Bobrie G, Asmar R. [Patient reporting of self-measurement results: survey Autoprov]. Rev Prat. 20 oct 2009;59(8 Suppl):8‑12.
102. Bobrie G, Postelvinay N, Delonca J, Corvol P, SETHI Investigators. Self-Measurement and Self-Titration in Hypertension. A Pilot Telemedicine Study. Am J Hypertens. déc 2007;20(12):1314‑20.
103. McManus RJ, Mant J, Bray EP, Holder R, Jones MI, Greenfield S, et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomised controlled trial. The Lancet. juill 2010;376(9736):163‑72.
104. Steurer-Stey C, Zoller M, Chmiel Moshinsky C, Senn O, Rosemann T. Does a colour-coded blood pressure diary improve blood pressure control for patients in general practice: The CoCo trial. Trials. 2010;11:38.
105. Mengden T, Hernandez Medina RM, Beltran B, Alvarez E, Kraft K, Vetter H. Reliability of reporting self-measured blood pressure values by hypertensive patients. Am J Hypertens. déc 1998;11(12):1413‑7.
106. Johnson KA, Partsch DJ, Rippole LL, McVey DM. Reliability of Self-reported Blood Pressure Measurements. Arch Intern Med. 13 déc 1999;159(22):2689‑93.
107. Nordmann A, Frach B, Walker T, Martina B, Battegay E. Reliability of patients measuring blood pressure at home: prospective observational study. BMJ. 30 oct 1999;319(7218):1172‑1172.
108. Cheng C, Studdiford JS, Chambers CV, Diamond JJ, Paynter N. The Reliability of Patient Self-Reported Blood Pressures. J Clin Hypertens. 1 juill 2002;4(4):259‑64.
109. Topouchian J, Agnoletti D, Blacher J, Youssef A, Chahine MN, Ibanez I, et al. Validation of four devices: Omron M6 Comfort, Omron HEM-7420, Withings BP-800, and Polygreen KP-7670 for home blood pressure measurement according to the European Society of Hypertension International Protocol. Vascular Health and Risk Management. 2014.

110. Hamilton W, Round A, Goodchild R, Baker C. Do community based self-reading sphygmomanometers improve detection of hypertension? A feasibility study. J Public Health. 6 janv 2003;25(2):125‑30.
111. Logan A, Mcisaac W, Tisler A, Irvine M, Saunders A, Dunai A, et al. Mobile Phone–Based Remote Patient Monitoring System for Management of Hypertension in Diabetic Patients. Am J Hypertens. sept 2007;20(9):942‑8.
112. Rigal L, Falcoff H, Rahy Z, Flores P, Saurel-Cubizolles M-J, Ringa V. Absence de conseils hygiéno-diététiques donnés aux hypertendus et caractéristiques des patients et de leur médecin généraliste. Glob Health Promot. 1 juin 2013;20(2_suppl):33‑42.
113. Glynn LG, Murphy AW, Smith SM, Schroeder K, Fahey T. Interventions used to improve control of blood pressure in patients with hypertension. In: Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd; 2010.
114. Vernooij JWP, Kaasjager HAH, van der Graaf Y, Wierdsma J, Grandjean HMH, Hovens MMC, et al. Internet based vascular risk factor management for patients with clinically manifest vascular disease: randomised controlled trial. BMJ. 12 juin 2012;344(jun12 1):e3750‑e3750.
115. Bobrow K, Farmer AJ, Springer D, Shanyinde M, Yu L-M, Brennan T, et al. Mobile Phone Text Messages to Support Treatment Adherence in Adults With High Blood Pressure (SMS-Text Adherence Support [StAR]) Clinical Perspective. Circulation. 9 févr 2016;133(6):592‑600.
116. Arambepola C, Ricci-Cabello I, Manikavasagam P, Roberts N, French DP, Farmer A. The Impact of Automated Brief Messages Promoting Lifestyle Changes Delivered Via Mobile Devices to People with Type 2 Diabetes: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. J Med Internet Res. 2016;18(4):e86.
117. De Jongh T, Gurol-Urganci I, Vodopivec-Jamsek V, Car J, Atun R. Mobile phone messaging for facilitating self-management of long-term illnesses. In: Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley & Sons, Ltd; 2012.
118. Kim JY, Wineinger NE, Steinhubl SR. The Influence of Wireless Self-Monitoring Program on the Relationship Between Patient Activation and Health Behaviors, Medication Adherence, and Blood Pressure Levels in Hypertensive Patients: A Substudy of a Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. 2016;18(6):e116.
119. Knight EL, Bohn RL, Wang PS, Glynn RJ, Mogun H, Avorn J. Predictors of Uncontrolled Hypertension in Ambulatory Patients. Hypertension. 1 oct 2001;38(4):809‑14.

Titre : Le logiciel Hy-Result® : La e-santé appliquée à l'éducation thérapeutique du patient hypertendu.

Résumé :
Objectif : Le logiciel Hy-Result® est destiné à améliorer la pratique de l'automesure tensionnelle (AMT) et l'auto-interprétation des résultats. Nous avons comparé en aveugle la classification du statut tensionnel du patient par le logiciel Hy-Result® par rapport à celle du médecin spécialiste de l'HTA au cours d'une consultation médicale.
Méthode : Après recueil des résultats d'automesure et des antécédents du patient, une courbe ainsi que des messages de prévention cardiovasculaire sont générés automatiquement par le logiciel. L'objectif principal de l'étude est la mesure de la concordance en aveugle entre la classification du statut tensionnel des 195 patients par le logiciel Hy-Result® versus la classification par le médecin en consultation (Gold-Standard).
Résultats : Chez les 58 patients non traités, la concordance entre la classification du statut tensionnel générée par le logiciel et la classification du médecin était de 87,9%. Chez les 137 patients traités, la concordance était de 91,9%. Le test kappa appliqué à tous les patients était de 0,81 [IC95%:0,73-0,89]. Après correction des erreurs identifiées dans l'algorithme au cours de l'étude, la concordance a augmenté à 95,4% (κ=0,9 [IC 95%: 0,84-0,97]). Pour 100 % des patients atteints de comorbidités (n=46), des messages textes ont été générés indiquant qu'un médecin pourrait recommander une TA cible inférieure à 135/85 mmHg. Des messages textes ont également été générés pour 100% des patients pour lesquels les valeurs dépassaient largement les normes relatives à l'IMC, au tabac et/ou à la consommation d'alcool. Les divergences restantes étaient attribuables à des erreurs du médecin plutôt qu'au logiciel.
Conclusion : La classification par le logiciel Hy-Result® est au moins aussi pertinente que celle d'un médecin spécialiste de l'HTA en pratique courante. Hy-Result® est le premier logiciel en accès libre, validé pour l'auto-interprétation des résultats d'automesure prenant compte à la fois des seuils cibles selon les recommandations européennes et des caractéristiques du patient.

Mots clés : éducation thérapeutique, e-santé, système d'aide à la décision médicale, hypertension artérielle, observance, automesure tensionnelle, autosurveillance, étude d'évaluation.

Title : Hy-Result® software : e-health applied to therapeutic education of the hypertensive patient

Abstract :
Objective: Hy-Result® software is designed to help patients to comply with the home blood pressure measurement (HBPM) protocol and self-interpret their results. We compare in a daily routine care setting, the classification generated by Hy-Result® with the physician's clinical evaluation.
Design and method: The algorithm combines BP readings with patient's characteristics. According to the ESH guidelines, BP readings and automatically generated text messages are made available to the patient in a report. The primary assessment criterion was whether classification of the BP status generated by the software concurred with the physician's classification following a consultation (n=195 patients) (gold standard).
Results: In the 58 untreated patients, the agreement between classification of the BP status generated by the software and the physician's classification was 87.9%. In the 137 treated patients, the agreement was 91.9%. The kappa-test applied for all the patients was 0.81[95%CI:0.73–0.89]. After correction of errors identified in the algorithm during the study, agreement was 95.4% (κ 0.9[95%CI:0.84–0.97]). For 100% of the patients with comorbidities (n=46), specific text messages were generated indicating that a physician might recommend a target BP lower than 135/85 mmHg. Specific text messages were also generated for 100% of the patients for whom global cardiovascular risks greatly exceeded norms relating to BMI, tobacco and/or alcohol consumption. Remaining discrepancies were more attributable to physician than software.
Conclusion: Classification by Hy-Result® software is at least as accurate as that of a specialist in current practice. Hy-Result® is the first validated software for self-interpretation of HBPM results taking into account both the recommended thresholds for normal values and patient characteristics.

Keywords: health education, self-care, clinical decision support systems, self-management, self-measurement, decision-making, eHealth, hypertension, validation study.

Université Paris Descartes
Faculté de Médecine Paris Descartes
15, rue de l'Ecole de Médecine
75270 Paris cedex 06