

**THÈSE**

Pour l'obtention du

**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

(Diplôme d'études spécialisées de médecine générale)

Présentée et soutenue publiquement

par

**Thomas ORTIZ**

Né le 14/08/1993 à Mulhouse (68)

**L'utilisation de l'électrocardiogramme pour le suivi du diabète  
et de l'hypertension artérielle en médecine générale.**

Président de thèse : Monsieur le Professeur Olivier MOREL

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Boris GASS

# Listes des professeurs et des maîtres de conférences de la Faculté de Médecine, Maïeutique et Science de la santé



- Président de l'Université
- Doyen de la Faculté
- Premier Doyen de la Faculté
- Doyens honoraires : (1976-1983) (1983-1996) (1999-1994) (1994-2001) (2001-2011)
- Charge de mission auprès du Doyen
- Responsable Administratif

- M. ELIACHARITCH
- M. SÉBASTIAEN
- M. DUBREUIL / Prêtre
- M. JOUIN / Maître
- M. WATTEZ / Jean-Marie
- M. VINCIGUON / Guy
- M. CLAUDON / Pierre
- M. LUDER / Bertrand
- M. VICENTE / Gilbert
- M. STIFFENHAGEN / Günther



HÔPITAUX UNIVERSITAIRES  
DE STRASBOURG (HUS)  
Directeur général : M. GALLY Michel

## A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDE Jocelyne : Chair "Généralisation" (composé du 01.11.2008)

## A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

M. HONN Sébastien : Immunologie moléculaire (01.10.2011 au 31.09.2016)  
DOLL JEANNE : Génétique Clinique (31.10.2011 au 31.09.2019)

## A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

NOM	NOM et Prénoms	CF	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ALONSO Philippe	ALONSO Philippe	IRP6 CS	- Pôle de Répondit locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	40.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
ALONSO Christelle	ALONSO Christelle	IRP6 CS	- Pôle de Gynécologie Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / HP	01.01 Gynécologie Obstétrique, médecine Cytol. Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel	ANDRES Emmanuel	IRP6 CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Néphrologie, Endocrinologie, Diabétologie et Métabolisme / - Serv. de Médecine Interne, Diabète et Métabolisme / HUS	03.01 Médecine interne
ANDREMOULIN	ANDREMOULIN	IRP6 MCS	- Pôle Tumeurs Cerveau-CEVD - Service de Neurologie / Institut de Neurologie	40.01 Neurologie
ANDREOTTA Marie-Claire	ANDREOTTA Marie-Claire	IRP6 CS	- Pôle de Biologie - Service de Pathologie Immunologique - Institut Histologie / Fertilité et Médecine	41.02 Histologie, Embryologie et Cytopathologie Immunohistochimie
ANDREU Jean-Marie	ANDREU Jean-Marie	IRP6 MCS	- Pôle RESEDA - Service de Laboratoire / Pôle de Hépatologie	40.01 Hépatologie
ANDREU Philippe	ANDREU Philippe	IRP6 CS	- Pôle des Maladies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	03.02 Chirurgie générale
ANDREU Sébastien	ANDREU Sébastien	IRP6 CS	- Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Novel Hôpital / CHU - Institut d'Histologie et de Trématologie / HUS / CHU / Faculté	41.01 Immunologie (cytologie)
ANDREU Thomas	ANDREU Thomas	IRP6 CS	- Pôle Hépatologie et de Trématologie - Unité de Biochimie et de Biochimie moléculaire et hépatopulmonaire	01.01 Gastro-entérologie, hépatologie Cytol. hépatologie
Mme BRAL-PALLER Mathieu	BRAL-PALLER Mathieu	IRP6 MCS	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et de Biologie moléculaire / HP	41.03 Biologie cellulaire cytochimique
BRALMOUR Remy	BRALMOUR Remy	IRP6 CS	- Pôle d'Imagerie - CHU / Activités transversales - Unité de Neurologie (neurologie / Hépatologie)	41.02 Radiologie et imagerie médicale (radiologie)
BECKBURG François	BECKBURG François	IRP6 MCS	- Pôle de Chirurgie Pédiatrique / HUS - Service de Chirurgie Pédiatrique / HUS	04.02 Chirurgie Pédiatrique
BERNA Fabrice	BERNA Fabrice	IRP6 CS	- Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie / HUS / CHU	06.02 Psychiatrie (adultes) / Addictologie Cytol. Psychiatrie d'adultes
BERTSCHY Gilles	BERTSCHY Gilles	IRP6 CS	- Pôle de Psychiatrie et Santé mentale - Service de Psychiatrie / HUS / CHU	06.01 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume	BIERRY Guillaume	IRP6 MCS	- Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie - Radiologie Imagerie Odontologique - Service de Radiologie Imagerie Odontologique	40.02 Radiologie et Imagerie médicale (odontologie)
BEBAULT Pascal	BEBAULT Pascal	IRP1 CS	- Pôle d'Urgences / P.S. / Maladies médicales / CAP - Service des Urgences Médicales / HUS / CHU / HP	40.03 Réanimation / Médecine d'urgence Cytol. médecine d'urgence
BLANCHES Pascal	BLANCHES Pascal	IRP6 MCS	- Pôle de Biologie - Service de Biologie - Chimie / HUS / CHU / Faculté	03.01 Médecine interne, médecine Cytol. médecine interne / médecine
BOUHLI Frédéric	BOUHLI Frédéric	IRP6 MCS	- Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HUS / CHU	00.01 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique - maxillo-faciale
Mme BOUTIER Jeanne	BOUTIER Jeanne	IRP6 MCS	- Pôle de Biologie - Service de Biologie - Chimie / HUS / CHU / Faculté	04.01 Virologie
BOUZZOUF Françoise	BOUZZOUF Françoise	IRP6 CS	- Pôle de Spécialité Hépatologie - Service d'Hépatologie / HUS / CHU / Faculté	03.02 Gastro-entérologie et hépatologie
BRIDOUX Franck	BRIDOUX Franck	IRP6 MCS	- Pôle de Spécialité ophtalmologie / HUS - Service d'Ophtalmologie / HUS / CHU / Faculté	05.02 Ophtalmologie
BRUNO Pascaline	BRUNO Pascaline	IRP6 CS	- Pôle de Biologie - Service de Biologie - Chimie / HUS / CHU / Faculté	40.01 Biochimie
Mme BRUNHARD Geneviève	BRUNHARD Geneviève	IRP6 MCS	- Pôle de Pathologie respiratoire, hépatologie et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Diabète / HP	03.02 Chirurgie générale
BRUNNEN Jean-Christophe	BRUNNEN Jean-Christophe	IRP6 CS	- Pôle de Répondit locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	00.01 Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme GAILLARD-GALWANI Sophie	GAILLARD-GALWANI Sophie	IRP6 MCS	- Pôle de Spécialité ophtalmologie / HUS - Service de Spécialité ophtalmologie / HUS / CHU / Faculté	05.03 Ophtalmologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers de l'Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CASTELAN Vincent 1997	IRP0 M03	• Pôle Urgences / Service de soins intensifs / Centre d'urgence • Service de réanimation médicale / Hôpital Hérold	40.01 Pédiatrie
CHAVEL Jean 1999	M03B CS	• Pôle de soins médicaux chirurgicaux Centre universitaire • Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / HHC	11.01 Chirurgie vasculaire / médecine vasculaire Diplôme : chirurgie vasculaire
CHAVEL Sylvain Philippe M03 / P022	M03B M03	• Pôle de Soins Intensifs • Service de chirurgie de l'oreille / l'œil / l' nez / HHC	10.01 Chirurgie otolaryngologique et oto-neurologique
Mme CHARLEAU Anne 1998	M03B M03	• Pôle de Pathologie Infectieuse • Service de Physiologie et d'Exposition Fonctionnelles / HHC	44.01 Physiologie (après doctorat)
Mme CHAUDRON Anne 1999	IRP0 M03	• Pôle de Soins Intensifs • Serv. d'Urgences Neurologiques et de Chirurgie des neuro-fonctions / HHC	30.01 Neuro-neurologie
Mme CHEVARD-REU Marie France 1994	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Pathologie / Hôpital de Hautecroix	41.01 Anatomie et physiologie histologiques Ophthalmologie
CLAUDE Philippe 1994	IRP0 CS	• Pôle de Soins Intensifs • Service d'Orthopédie Traumatologique du Membre supérieur / HHC	12.01 Anatomie (après chirurgie orthopédique) Traumatologie
COILLARD Claude 1995	IRP0 M03	• Pôle de Soins Intensifs / Unité de soins critiques / HHC / HEMU • Service d'Anesthésiologie / Réanimation / HHC • Service de Anesthésiologie / Réanimation / Hôpital Hérold	45.01 Anesthésiologie Réanimation / Médecine intensive (après Anesthésiologie / Réanimation - Typologie)
COILLON-JESUS Nicolas M03 / M03B	M03B M03	• Pôle Tige et Col - CETO • Centre d'Orthopédie Chirurgical / HHC / HHC	40.01 Neurologie
CREBER Bernard 1994	IRP0 CS	• Pôle de Chirurgie, Morphologie et Dermatologie • Service de Dermatologie / Hôpital Hérold	10.01 Dermatologie
Mme FAYAT-CAIX Jeanne 1994	IRP0 CS	• Pôle de Pathologie Infectieuse • Service de Chirurgie (Hôpital Hérold)	51.01 Pneumologie
GAUBERT Arnaud 1994	M03B CS	• Pôle Tige et Col - CETO • Centre d'Orthopédie Chirurgical / HHC / HHC / Hôpital de Hautecroix	40.01 Neurologie
Dr JEAN-CLAUDE 1994	IRP0 CS	• Pôle Tige et Col - CETO • Serv. d'Orthopédie Chirurgical et de Chirurgie des neuro-fonctions / HHC	40.01 Neuro-neurologie
Dr JEAN-FRANÇOIS 1993	M03 M03	• Pôle de Gynécologie Obstétricale • Service de Gynécologie Obstétricale / Hôpital de Hautecroix	60.01 Gynécologie-Obstétrique / gynécologie Diplôme : médecine gynécologique-obstétricale
Mme JOLLIOT-VALMANN Nadège 1994	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Diagnostics Médicaux / Hôpital de Hautecroix	47.04 Génétique (après doctorat)
J. LINDA Mathieu 1998	M03B M03	• Pôle de Soins Intensifs • Service d'Orthopédie Traumatologique du Membre inférieur / HHC	10.01 Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mme BERTZASERLE Annette 1994	IRP0 M03	• Pôle de Soins Intensifs • Service de Pédiatrie II / Hôpital de Hautecroix	14.01 Pédiatrie
Mme JACCA Nicole 1993	M03B CS	• Pôle de Soins Intensifs • Service de Chirurgie de la Femme - SOS Mère / Hôpital Hérold	40.01 Chirurgie gynécologique et obstétricale
Mme FARDRE-PERS Simon 1999	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Laboratoire (Institut de Vieillesse) / PTH / HHC et Faculté	40.01 Gériatrie / Neurologie / Hygiène Hospitalière Diplôme : Neurologie - Neurologie pédiatrique
FAYOT François 1991	IRP0 M03	• Pôle de Pathologie Infectieuse, Parasitaire et de la Transplantation • Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et transplantation / HHC	41.01 Chirurgie générale
J. A. COZZI Jean-François 1998	M03B M03	• Pôle de Pathologie Infectieuse • Service de Chirurgie Transfusion / Hôpital Hérold	51.01 Chirurgie Infectieuse et Parasitologie
SCORRELLAC-ARNAUD 1998	IRP0 M03	• Pôle de Soins • Service de Hématologie / HHC	47.01 Hématologie / Transfusion Diplôme : Hématologie
Dr J. H. BARD 1994	M03	• Pôle de Soins • Hôpital Hérold - Hôpital de Hautecroix - Hôpital Hérold	41.01 Pathologie et médecine infectieuses
GAUGUEN 1993	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service d'Immunologie / Hôpital Hérold / HHC	43.01 Pathologie et médecine infectieuses (après doctorat)
GAUGUEN Jean 1994	M03B M03	• Pôle de Soins • Service d'Immunologie / Hôpital Hérold / HHC	43.01 Pathologie et médecine infectieuses (après doctorat)
GAUCHER David 1993	IRP0 M03	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital Hérold / HHC	45.01 Pédiatrie
GAURY Bernard 1994	M03B CS	• Pôle de Pathologie Infectieuse • Service de Physiologie et d'Exposition Fonctionnelles / HHC	41.01 Physiologie (après doctorat)
Dr GUY Yannick 1993	IRP0 M03	• Pôle de Soins Intensifs - Chirurgie des neuro-fonctions • Serv. de Chirurgie Vasculaire et de Transplantation rénale / HHC	51.01 Chirurgie vasculaire / médecine vasculaire Diplôme : chirurgie vasculaire
GAUCHE Philippe 1993	M03B CS	• Pôle de Soins • Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautecroix	14.01 Chirurgie Pédiatrie
GAUCHER Bernard 1998	IRP0 CS	• Pôle de Soins Intensifs (Chirurgie, Pédiatrie, Anesthésiologie, Diabétologie / HHC) • Service de Médecine Intensive et de Soins Intensifs / HHC	40.01 Médecine intensive et médecine infectieuses
Mme GONZALEZ Marie 1997	M03B CS	• Pôle de Soins • Service de Santé Publique / Hôpital de Hautecroix	40.01 Médecine et santé publique / Travail
GOTTENBERG Jacques Eric 1994	M03B CS	• Pôle de Soins • Service de Rhumatologie / Hôpital Hérold	60.01 Rhumatologie
GARNIEROCHU Thierry 1997	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautecroix	14.01 Pédiatrie
GARNIEROCHU Yves 1997	M03 M03	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautecroix	40.01 Pédiatrie
Mme HELME Julie M03 / M03B	IRP0 M03	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre d'urgence • Service de Soins Intensifs Médicaux / Hôpital Hérold	40.01 Médecine intensive / Réanimation
Dr GUYON Jean-Christophe 1993	M03B M03	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautecroix	40.01 Pédiatrie
IMPERIALE Rosio 1994	IRP0 M03	• Pôle de Soins • Service de Médecine Pédiatrique et Imagerie Pédiatrique / HHC	14.01 Pédiatrie et médecine infectieuses
Dr JEAN-FRANÇOIS 1993	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Médecine Physique et Imagerie Pédiatrique / HHC	40.01 Médecine Physique et Réadaptation
Dr J. F. HENRI 1993	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautecroix	14.01 Pédiatrie
Mme J. LANDAUER Stéphanie 1997	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Médecine Pédiatrique et Imagerie Pédiatrique / HHC	14.01 Pédiatrie et médecine infectieuses
Mme J. L. M. M. L. Laurence 1993	M03B M03	• Pôle de Soins • Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautecroix	14.01 Pédiatrie
KALTENBACH Georges 1994	IRP0 CS	• Pôle de Soins • Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	40.01 Gériatrie





NOM et Prénoms	CE*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
WOLF Philippe RCPH	0009 0010	Unité des Technologies Appliquées, Hôpital et de la Biotechnologie - Service de Génétique, Service de et Transplantation - Infectiologie (1) - Coordination des activités de recherche et d'innovation (1)(2)(3)	(1)(2) - Chimie générale
MARTEL Christian RCPH	0056 0057	PMI TGV et GGO - Unité de néonatalogie Hôpital de Hautepierre	(8)(9) - Biologie

HQ: Hôpital CM - RP; Hôpital de Hautepierre - NHO; Hôpital Hôpital Civil - FHM; Florschütz (équipe microbiologie)  
 \* CNR (Chef de service au HCU) (RCPH) (Chef de service Hospitalier) (CPH) (Chef de service pédiatrie) (CSP) (Chef de service pédiatrie) (CSP)  
 CM: Chef de Unité (Chef de service)  
 PM: PMI (PMI) (Chef de service) (Chef de Unité) (Chef de service) (Chef de Unité)  
 Coord: Coordinateur Hospitalier (Coordinateur Hospitalier) (Coordinateur Hospitalier) (Coordinateur Hospitalier) (Coordinateur Hospitalier)  
 (1) Enseignant-chercheur jusqu'au 31/03/2012  
 (2) (7) Consultant hospitalier (pour un temps partiel) jusqu'au 31/03/2012  
 (3) Consultant hospitalier jusqu'au 31/03/2012 (1) Consultant hospitalier (pour un temps partiel) jusqu'au 31/03/2012  
 (4) Enseignant-chercheur jusqu'au 31/03/2012 (1) Consultant hospitalier (pour un temps partiel) jusqu'au 31/03/2012

#### A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CE*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CAVILLON Jean	0009 0010	Unité de Soins des Malades - Unité de Soins (UMS) - Service de Soins palliatifs (HCU)	(1)(2) - Médecine palliative
HABERSETZBERG Ingrid	0056	- Pôle Hôpital-Soins - Service de Soins Palliatifs - HCU	(8)(9) - Biologie-écologie
MAYARDI Lisa		- Pôle Hôpital-Soins - Laboratoire de Biologie - HCU	
SALVATIERA	0010	Unité de Soins - Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur / RP	



D1 - BILANCO DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRACTIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)			
NOM ET Prénoms	CS	Secteurs Hospitaliers ou Institut / Laboratoire	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme ANNALE 4031 Annale 9001		• FMC d'Infectiologie • Service de Médecine Infectieuse et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	42 01 Infectiologie (Maladies Infectieuses)
Mme ANTOINETTE 9006		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses (ICAMS)	42 02 Cardiologie / Radiobiologie
Mme AYSIE BOUTROUEN 9007		• FMC de Pharmacologie • Unité de Pharmacologie Clinique (Service de Médecine)	43 03 Pharmacologie fondamentale (Pharmacologie clinique, toxicologie) Optim. pharmacologie thérapeutique Général (option Neurologie)
Mme BOUCOLANA Vaire 9008		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic Génétique (Nouveaux Hospitaliers)	43 04 Biophysique et médecine nucléaire (Général/Infectiologie)
Mme BOUTIER 9009		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 05 Hépatologie et maladies hépatobiliaires (Général/Infectiologie)
Mme BOUSSECKER 9010		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic et de Biologie Moléculaire (LBM)	43 06 Bactériologie et Biologie moléculaire
Mme BRU Vaire 9011		• FMC de Biologie • Laboratoire de Parasitologie et de Biologie moléculaire (LBM) • Institut de Parasitologie / Institut de Médecine	43 07 Parasitologie et mycologie (Général/Infectiologie)
Mme BURDUCQUE 9012		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 08 Biophysique et médecine nucléaire
Mme CARRIOT 9013		• FMC de Biologie • Laboratoire d'Anatomopathologie (Service de Médecine)	43 09 Immunologie
Mme CAZATROU 9014		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 10 Pathologie d'urgence (Général/Infectiologie)
Mme CEBU (KARINE) 9015		• FMC de Biologie • Service de Neurochimie (LBM)	43 11 Bactériologie
Mme CHIFFOLEAU 9016		• FMC de Biologie • Département de Biologie de la Santé (Département de Biologie)	43 12 Cardiologie / Génétique (Général/Infectiologie)
Mme COLOMBI 9017		• FMC de Biologie • Laboratoire d'Immunologie (Général/Infectiologie)	43 13 Immunologie (Général/Infectiologie)
Mme COUET PIERRE 9018		• FMC d'Infectiologie • LBM - Infectiologie / Pathologie / HP	43 14 Biophysique et médecine nucléaire
Mme COUILLON 9019		• FMC Urgences - Réan. Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses • Service de Maladies Infectieuses / Maladies Infectieuses	43 15 Réanimation
Mme COURTOIS 9020		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses • Service de Maladies Infectieuses - HTA - Pharmacologie / Gén. Maladies Infectieuses	43 16 Optique / Médecine nucléaire
Mme DAVID 9021		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic et de Biologie moléculaire (LBM)	43 17 Bactériologie et biologie moléculaire
Mme DEBIE 9022		• FMC de Biologie • Unité de Maladies Infectieuses - Réan. Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses	43 18 Chimie générale
Mme DEYSSIE 9023		• FMC d'Infectiologie • Laboratoire de Diagnostic génétique (Nouveaux Hospitaliers)	43 19 Génétique (Général/Infectiologie)
Mme DUBOIS 9024		• FMC de Biologie • Service de Neurologie / Service de Neurologie	43 20 Médecine
Mme E. PERRIN 9025		• FMC de Biologie • Laboratoire de Biologie moléculaire (Général/Infectiologie)	43 21 Biochimie clinique et médecine
Mme ERROUET 9026		• FMC de Maladies Infectieuses • Service de Pathologie et d'Épidémiologie Infectieuses / GENIC	43 22 Physiologie
Mme FERRAS 9027		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses	43 23 Maladies infectieuses et maladies tropicales
Mme FERRAS 9028		• FMC de Biologie • Centre d'Investigation Clinique (CIC) - ANS - Maladies Infectieuses	43 24 Immunologie, Médecine nucléaire, Maladies Infectieuses
Mme FERRAS 9029		• FMC de Biologie • Unité de Pathologie et de Biologie moléculaire (LBM)	43 25 Parasitologie et mycologie (Général/Infectiologie)
Mme FOUCHER 9030		• FMC de Physiologie / Faculté de Médecine • FMC de Physiologie et de médecine • Service de Physiologie / Hospitalier	43 26 Physiologie (Général/Infectiologie)
Mme GARRIE 9031		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic de Maladies Infectieuses / FMC de Biologie	43 27 Immunologie / Génétique / Gén. Maladies Infectieuses Option Endocrinologie / Maladies Infectieuses
Mme GAY 9032		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 28 Immunologie (Général/Infectiologie)
Mme GILBERT 9033		• FMC de Biologie • Institut de Biologie et de Biologie moléculaire (LBM)	43 29 Chimie - Bactériologie et médecine nucléaire
Mme GILBERT 9034		• FMC de Biologie • Laboratoire de Biologie et de Biologie moléculaire (LBM)	43 30 Bactériologie et médecine nucléaire
Mme GILBERT 9035		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses	43 31 Immunologie (Général/Infectiologie)
Mme GILBERT 9036		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 32 Hépatologie et maladies hépatobiliaires
Mme GILBERT 9037		• FMC d'Infectiologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 33 Réanimation
Mme GILBERT 9038		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 34 Médecine générale (Général/Infectiologie)
Mme GILBERT 9039		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic et de Biologie moléculaire (LBM)	43 35 Bactériologie et biologie moléculaire
Mme GILBERT 9040		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 36 Maladies infectieuses et maladies tropicales
Mme GILBERT 9041		• FMC de Biologie • Laboratoire de Diagnostic et de Biologie moléculaire (LBM)	43 37 Bactériologie et biologie moléculaire
Mme GILBERT 9042		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 38 Génétique / Maladies Infectieuses / Gén. Maladies Infectieuses
Mme GILBERT 9043		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 39 Immunologie (Général/Infectiologie)
Mme GILBERT 9044		• FMC de Biologie • Service de Maladies Infectieuses et Hygiène Microbiologie (ICAMS)	43 40 Maladies infectieuses

BDNes Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut de Recherche	Sub-section du Conseil National des Universités
M. ADAMÉ-CHEM 1986		« Fila de Chirurgie Hérode, Dupon, M'Ponko » et le nord-est - Service de Cardiologie (Hôpital Civil)	41 10. Parasitologie
M. ADRIENNE BOUL 1975		« Fila de Biologie - Direction de Pathologie / Hôpital de l'Enfance »	47 10. Anatomie et histologie pathologiques
M. ALFAN CHRISTOPHE 1948		« Fila de Chirurgie plastique reconstructrice et orthopédie, Chirurgie maxillo-faciale, Myiologie » et le nord-est » - Institut de Chirurgie Plastocrat à l'Institut National de l'Enfance	40 03. Chirurgie oculaire et otite et otosclérose
M. ALI LAUREN 1986		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses et HNC »	44 10. Histologie humaine Type locale - Pathologie
M. ALI KOUASSI 19 12 01 / 1984	02	« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / ODCU (Généraliste) »	46 06. Pathologie et médecine du développement et de la médecine communautaire (Généraliste)
M. ALI JULES 1986		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / Hôpital Civil »	47 01. Génétique (gène et protéome)
M. ALI MOHAMMED 1977		« Fila de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de l'Enfance »	47 10. Anatomie et Histologie (Pathologie - Généraliste)
M. ALI SOUMAYE 1981		« Fila de Biologie / Hôpital de l'Enfance et Hôpital de l'Enfance - Service de Pathologie (Généraliste) et de l'Enfance / Hôpital Civil »	46 02. Microbiologie (Généraliste) et de l'Enfance
M. ALI PASCAL 1980		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC »	45 01. Parasitologie et maladies infectieuses
M. ALI ALBERT 1983		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / FOMHUB »	46 10. Parasitologie et mycologie
M. ALI ALEXANDRE 1984		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC »	47 01. Génétique (gène et protéome)
M. ALI PORTER 1976		« Fila de Biologie - Direction de Cardiologie / Hôpital de l'Enfance »	47 01. Génétique (gène et protéome)
M. ALI MOHAMED 1985		« Fila de Biologie - Institut National de Biologie (FOMHUB et FOMU) »	46 01. Chimie - Biochimie (Généraliste)
M. ALI OUSMANE 1986		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / Hôpital de l'Enfance »	47 01. Immunologie (gène et protéome)
M. ALI BESSAM 1988		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC - Service de Chimie / ODCU »	47 10. Parasitologie et maladies infectieuses
M. ALI MOHAMMED 1974		« Fila de Pathologie - Direction de Pathologie et médecine interne (Généraliste) / HNC »	47 10. Ophthologie (gène et protéome)
M. ALI PORTER (AL) 1984		« Fila de Biologie - Laboratoire de Biologie - Chimie et de Spécialité / HNC »	46 10. Histologie et médecine de la re- production (Généraliste)
M. ALI OUSMANE 1981		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / Hôpital de l'Enfance »	47 01. Microbiologie (Généraliste) Type locale - Parasitologie
M. ALI ROBERT 1976		« Fila de l'Hôpital - Service de Neurologie / Unité de Diagnostic du Sommeil / HNC »	48 01. Neurologie
M. ALI BABOU 1986		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / FOMHUB » - Institut de Parasitologie - maladies infectieuses »	46 02. Parasitologie (Généraliste) et maladies infectieuses
M. ALI STEPHANE SOPH 1972		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / Hôpital de l'Enfance »	47 04. Génétique
M. ALI MOHAMED 1987		« Fila de Biologie - Institut National de Biologie (FOMHUB et FOMU) »	46 01. Chimie - Biochimie (Généraliste)
M. ALI OUSMANE 1983		« Fila de Biologie - Laboratoire de Parasitologie / Hôpital de l'Enfance »	46 01. Parasitologie (Généraliste) - Type locale Généraliste (Parasitologie - Généraliste)
M. ALI OUSMANE 1983		« Fila de Biologie - Service de Parasitologie / Hôpital de l'Enfance, Entomologie, Entomologie (Hôpital de l'Enfance) » - Service de Parasitologie / Hôpital de l'Enfance »	46 01. Entomologie
M. ALI ALAZRAVID RESILL 1982		« Fila de Biologie - Institut National de Biologie (FOMHUB et FOMU) »	46 01. Chimie - Biochimie (Généraliste) Parasitologie
M. ALI MARY 1980		« Fila de Pathologie - Service de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC »	44 10. Parasitologie (Généraliste)
M. ALI TALOU 1985		« Fila de Biologie - Service de Chirurgie Pathologie / Hôpital de l'Enfance »	46 05. Chirurgie maxillo-faciale
M. ALI FLORENCE 1987		« Fila de l'Hôpital - Service de Neurologie / Unité de Diagnostic du Sommeil / HNC »	46 06. Pathologie et médecine du développement et de la médecine communautaire (Généraliste)
M. ALI LAUREN 1981		« Fila de Pathologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses - Hôpital de l'Enfance »	47 01. Microbiologie (Généraliste) Ophthologie (Généraliste) Entomologie - Parasitologie Généraliste (Parasitologie - Généraliste)
M. ALI VELEKY-ROSCHE 1982		« Fila de Pathologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC »	45 01. Parasitologie et maladies infectieuses (Généraliste)
M. ALI MOHAMED 1985		« Fila de Pathologie - Laboratoire de Parasitologie et maladies infectieuses / FOMHUB et HNC »	46 10. Chimie - Biochimie (Généraliste)
M. ALI MOHAMED 1985		« Fila de Pathologie - Direction de l'Enfance - Administration générale - Direction de l'Enfance / Hôpital de l'Enfance »	48 01. Chimie - Biochimie (Généraliste)
M. ALI DALOSZYC 1978		« Fila de Pathologie - Service de Pathologie / Hôpital de l'Enfance »	46 10. Chimie
M. ALI MOHAMED 1982		« Fila de Pathologie - Service de Parasitologie et maladies infectieuses / HNC »	46 02. Parasitologie (Généraliste)

## B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

PROGRAMME d'Enseignement Supérieur

Département d'Enseignement Supérieur et de Recherche

02 - Enseignement Supérieur des Sciences et des Techniques



**B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)**

M. KESSELMER	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	F2	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
M. JAMOT Olivier	K2111 / EMU / CHU / Epépine / M11 / Université de Médecine	F1	Neurosciences
Mme THOMAS Marion	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	F2	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARPONE Laurence UMR2	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	F2	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
M. ZIMMELMAN	Département d'histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	F2	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques

**C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE****C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)**

Pr. Yves COLLI (mi-temps)	MDM	Pathologie générale (01.04.2015)
Pr. Anne LORRAIN (mi-temps) / Anne	MDM	Pathologie générale (01.09.2015)
Pr. Anne COLLIQUO Philippe	MDM	Médecine générale (01.11.2015)
Pr. Anne COLLIQUO	MDM	Pathologie générale (01.11.2015)
Pr. Anne COLLOMBE Fabrice	MDM	Médecine générale (01.01.2016)

**C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE**

Docteur MME Juliette LECHENNE Mélanie	MDM	Médecine générale (01.01.2016) Médecine générale
------------------------------------------	-----	-----------------------------------------------------

**C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)**

Dr. DOMAS Clotilde Docteur M. M. Anne-Laurence Dr SCHWITZ Yannick	Médecine générale (01.06.2015 au 31.03.2016) Pathologie générale Médecine générale
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

**F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES**

- ▷ docteur émérite (nommé en 1980)  
CLAMASSE Jean (Pathologie et biologie moléculaire)  
WARRIET Jean-François (Généraliste et biologie moléculaire et histologie)
- ▷ professeur émérite (nommé en 2015 au 31.03.2022)  
MARTIN Jean-Christophe (Généraliste et cardiologie)
- ▷ professeur émérite (nommé en 2019 au 31.03.2022)  
DIAZ Christophe (Généraliste et cardiologie)  
HERRERA Hervé (Généraliste et cardiologie)  
FINDET Michel (Epidémiologie et biostatistiques médicales)  
MORICOTTE Jean-François (Généraliste)
- ▷ professeur émérite (nommé en 2009 au 31.03.2022)  
RELLON Jean Pierre (Généraliste et Pathologie)  
DAVECHER Jean-Marie (Psychiatrie)  
KEMPE Jean-François (Généraliste et cardiologie) (nommé par décret le 15.01.2011)  
COLLET Jacques (Généraliste et cardiologie) (nommé par décret le 15.01.2011)
- ▷ professeur émérite (nommé en 2021 au 31.03.2024)  
LANNON Anne (Neurosciences et cardiologie)  
DEKORCHOT Philippe (Généraliste et cardiologie) (nommé par décret le 15.01.2021)  
HERBRECHT Rodolphe (Généraliste)  
DUBREUIL Jean-Denis (Généraliste et cardiologie)

**F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)**

M. SOLER Luc	CHU-CH	RD42 (01.09.2003 - 30.09.2012) / RD42 (01.10.2013 - 30.09.2015 - 30.03.2021)
--------------	--------	------------------------------------------------------------------------------

**F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS\* DE L'UNIVERSITE**

Pr. CHARBOUT Dominique	(01/10/2010)
Pr. KERTZ Pascal	(09/10/2022)
Pr. JAMOT Olivier	(01/10/2022)
Pr. MAILLET Jean-François	(01/10/2022)
Pr. MAILLET Jean-François	(01/10/2022)
Pr. MARTELLA Valérie	(02/10/2022)
Pr. LE JEUNE Jacques	(01/10/2022)
Pr. ROMERES Catherine	(02/10/2022)

(\*4 appels en maximum)

## SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*

*Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.*

*Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

## REMERCIEMENTS

**Aux membres du jury,**

**Monsieur le Professeur Olivier MOREL,**

**Professeur des Universités du service de Cardiologie, Responsable médical Cardiologie Interventionnelle, Nouvel Hôpital Civil, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg.**

**Monsieur le Docteur Philippe GUILLOU,**

**Médecin généraliste à Strasbourg, Professeur Associé des Universités de Médecine Générale et membre du Département de Médecine Générale à l'Université de Strasbourg**

**Monsieur le Docteur Boris GASS,**

**Médecin généraliste à Arzviller, ancien Chef de Clinique Universitaire de Médecine générale, membre du Département de Médecine Générale à l'Université de Lorraine.**

Merci de m'avoir accordé de votre temps précieux pour juger et assister cette soutenance de thèse.

A mon directeur de thèse Monsieur le Docteur Boris Gass,

Merci d'avoir été un soutien durable dès le début, au cours de la réflexion du sujet jusqu'à la dernière correction.

Merci pour tes conseils et réflexions éclairés ainsi que pour tes relectures.

Merci aux Docteur Philippe Guillou et Docteur Kaya Erdogan, qui chacun à leur façon m'ont transmis une vision singulière de la pratique de la médecine générale.

Merci au Docteur Séverine Roos-Bernard, qui m'a permis de développer une confiance en moi, je pense tout particulièrement au domaine de la pédiatrie et l'apprentissage du contact avec les nourrissons, les enfants et les parents.

Merci à toute l'équipe médicale et paramédicale de la maternité de Wissembourg, leur accueil et leur bienveillance m'ont totalement ébloui. J'ai une pensée toute particulière pour le Docteur Steffen Ackermann à qui je dois une bonne et agréable découverte de la chirurgie et du bloc opératoire.

Merci aux enseignants, équipes médicales et para-médicales hospitalières que j'ai pu rencontrer durant toutes mes années de cursus, de l'externat jusqu'à la fin de l'internat et avec lesquels j'ai travaillé le jour et parfois la nuit. Ils ont participé à stimuler ma soif d'apprendre, à développer mon autonomie, à approfondir mes connaissances et à forger ma vision de la pratique de la médecine.

## REMERCIEMENTS

### Je dédie ce travail

A mes parents René-Pierre et Nathalie,

Pour votre soutien indéfectible, votre amour et les transmissions de vos valeurs qui m'ont permis de parcourir sereinement les différentes étapes de ces longues études.

Merci à vous deux d'avoir été et d'être toujours bienveillant envers moi pour qui vous souhaitez le meilleur.

A mon frère Matthieu,

Pour avoir été un exemple dont j'ai pu m'inspirer pour trouver la motivation à travailler. Ta réussite dans les études, de la prépa aux écoles d'ingénieur et d'architecture m'ont donné la force de poursuivre les miennes jusqu'au bout.

A ma grand-mère Félicienne,

Pour tous les moments heureux passés avec toi sans oublier Pierre-Yves qui nous manque. Tu as et tu continues à être une source précieuse de joie et de bonne humeur.

A mon grand-père Roland,

Pour les moments d'évasion lors de nos travaux de menuiserie dont j'ai pleinement profité durant ces études, et pour les bons moments passés ensemble et ceux encore à venir.

A François,

Pour les moments de partage vécus ensemble, je pense en premier lieu à notre voyage aux États-Unis qui fut pour moi l'occasion de vivre des expériences riches avant de débiter mes études à la fac. Je crois savoir aussi que tu es heureux de l'accomplissement de ce travail de thèse.

A mon épouse Marie-Noëlle,

Avec qui je vis et j'espère continuer de vivre de très beaux jours, dans notre maison à Barr où nous sommes heureux ou à l'occasion de nos vacances où nous prenons le temps de parcourir des chemins plus ou moins aventureux. Tu es mon rayon de soleil quotidien, celle qui me soutien quelles que soient les circonstances, celle que j'ai choisie pour poursuivre le reste de ma vie.

A mes beaux-parents Jean-Marie et Brigitte,

Pour leur bienveillance, leur accueil et leur grande générosité. Je suis très heureux d'entrer dans la famille. Nous avons pleins de choses à partager, votre présence et votre soutien me sont précieux.

A Bénédicte et Johan,

Pour les nombreuses joies partagées avec vous et celles encore à venir. Je vous apprécie chaleureusement et je suis enchanté d'appartenir à la même famille.



## REMERCIEMENTS

A mes amis,

Quentin avec qui j'ai vécu de riches aventures, trop nombreuses pour toutes les citer. Mais nous avons notamment partagé les bancs de la fac ensemble et toutes ces années ont été remplies d'innombrables moments heureux. Je suis heureux de rester en contact étroit avec toi malgré l'éloignement géographique qu'a impliqué ton choix de spécialité. Je te souhaite le meilleur pour ta vie professionnelle et personnelle.

Fabien et Laurie je vous affectionne tout particulièrement, votre gentillesse est sans égale et les moments passés ensemble avec Mano me sont très précieux. Je vous souhaite un avenir radieux dans votre future maison.

Ludovic avec qui j'ai vécu de nombreux moments de fête durant mes années d'étude, je te souhaite également le meilleur pour ta vie personnelle et professionnelle. J'ai hâte de te revoir, nos temps passés ensemble sont devenus rares.

Hervé avec qui j'ai enduré ma première affectation en tant qu'interne et durant laquelle j'ai découvert quelqu'un de très généreux et estimable. Je suis heureux de partager ces quelques journées de ski passées ensemble. D'autres aventures viendront.

Amine, je suis heureux de constater que ton choix professionnel fut le bon et je te souhaite le meilleur pour ta vie personnelle.

Christophe et Pierre-Alain, je suis touché par gentillesse et votre générosité. Les moments passés ensemble sont rares mais riches. Vous serez toujours la bienvenue chez nous lors de vos passages en Alsace.

Christophe avec qui j'ai vécu de forts moments d'amitié. Je regrette ne pas te voir plus souvent.

Laurence et Olivier, avec qui j'ai découvert un couple solide et dégageant toujours un optimisme fort agréable. Je suis heureux de partager avec vous des moments de gourmandise, vous qui appréciez avec goût les belles et bonnes choses.

Simon, l'amitié de nos femmes respectives nous a permis de faire naître la nôtre, je suis heureux de votre accueil, des moments passés chez vous et je suis réjoui de voir grandir votre famille.

# TABLE DES MATIERES

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>19</b>
A. LA MEDECINE GENERALE .....	19
B. LES PATHOLOGIES CARDIOVASCULAIRES DANS NOTRE SYSTEME DE SANTE .....	19
1. <i>Typologie</i> .....	19
2. <i>Épidémiologie</i> .....	20
3. <i>Santé publique</i> .....	20
C. ÉQUIPEMENT DU MEDECIN GENERALISTE .....	21
1. <i>Aspects réglementaires</i> .....	21
2. <i>Histoire de l'électrocardiographie</i> .....	22
3. <i>Le taux d'équipement en électrocardiographie</i> .....	22
4. <i>Types d'appareil</i> .....	23
5. <i>Coûts et rentabilité</i> .....	23
6. <i>Formation</i> .....	24
D. INDICATIONS DE L'ELECTROCARDIOGRAMME .....	25
1. <i>En situation chronique</i> .....	25
a) Hypertension artérielle.....	25
b) Diabète .....	27
c) Insuffisance cardiaque .....	29
d) Maladie coronaire stable .....	29
e) Artériopathie des membres inférieurs .....	30
f) Dysthyroïdie.....	30
g) Instauration et surveillance d'un traitement.....	31
h) Visite de non-contre-indication sportive.....	31
i) A l'occasion d'une consultation avec mise en évidence d'un pouls irrégulier.....	32
2. <i>En situation aiguë</i> .....	32
a) Douleurs thoraciques/épigastriques .....	32
b) Palpitations.....	33
c) Syncopes .....	33
d) Dyspnée.....	34
3. <i>Autres indications</i> .....	35
4. <i>L'ECG de référence</i> .....	35
<b>II. METHODOLOGIE .....</b>	<b>37</b>
A. POPULATION ETUDIEE .....	37
1. <i>Critères d'inclusion</i> .....	37
2. <i>Critères d'exclusion</i> .....	37
B. TYPE DE L'ETUDE .....	37
C. SUPPORT DE L'ENQUETE .....	37
1. <i>Mode de recueil</i> .....	37
2. <i>Contenu du questionnaire</i> .....	38
D. PERIODE DE RECUEIL .....	38
E. ANALYSE .....	39
<b>III. RESULTATS.....</b>	<b>40</b>
A. POPULATION ETUDIEE .....	40
1. <i>Nombre de réponse</i> .....	40

2.	<i>Démographie et caractéristiques générales</i> .....	40
a)	Sexe.....	40
b)	Age.....	41
c)	Mode d'exercice et activité .....	42
d)	Distance par rapport à un cabinet de cardiologie .....	43
e)	Fréquence de l'activité de cardiologie .....	45
f)	Accessibilité d'un cardiologue.....	46
g)	Participation à la permanence de soins ambulatoires .....	47
B.	CONCERNANT L'ECG.....	49
1.	<i>Équipement</i> .....	49
2.	<i>Conservation de l'ECG</i> .....	49
a)	Taux de conservation .....	49
b)	Mode de conservation .....	49
3.	<i>Fréquence d'utilisation</i> .....	51
a)	Fréquence de l'utilisation de l'ECG en fonction de l'âge du médecin .....	52
b)	Mode de conservation de l'ECG en fonction de la fréquence d'utilisation .....	54
C.	ACCESSIBILITE A UN ELECTROCARDIOGRAMME DE REFERENCE .....	54
1.	<i>Présence d'un électrocardiogramme dans le dossier médical</i> .....	54
2.	<i>Présence du tracé électrocardiographique dans le compte-rendu du cardiologue</i> .....	55
D.	ACCESSIBILITE A L'ELECTROCARDIOGRAMME INITIAL DE LA DECOUVERTE DE L'HYPERTENSION ARTERIELLE OU DU DIABETE .....	56
E.	ACCESSIBILITE A L'ELECTROCARDIOGRAMME DE SUIVI DE L'HYPERTENSION ARTERIELLE OU DU DIABETE.....	57
1.	<i>Auteur de l'électrocardiogramme de suivi</i> .....	58
2.	<i>Raisons de la délégation du suivi électrocardiographique</i> .....	58
F.	FREINS LIMITANT LA REALISATION DES ELECTROCARDIOGRAMMES DE SUIVI DE LA PATHOLOGIE DIABETIQUE OU HYPERTENSIVE .....	60
G.	IDEES POUR FAVORISER LA REALISATION DES ELECTROCARDIOGRAMMES DE SUIVI DE LA PATHOLOGIE DIABETIQUE OU HYPERTENSIVE .....	63
H.	ATOUTS ENGENDRES PAR LA REALISATION DES ELECTROCARDIOGRAMMES DE SUIVI DE LA PATHOLOGIE DIABETIQUE OU HYPERTENSIVE PAR LE MEDECIN GENERALISTE .....	65
I.	PRESENCE D'UN ELECTROCARDIOGRAMME DANS LE COURRIER D'ADRESSAGE A L'HOPITAL.....	67
1.	<i>Présence d'un électrocardiogramme quel que soit le motif d'adressage</i> .....	67
2.	<i>Présence d'un électrocardiogramme en cas d'adressage pour motif cardiovasculaire</i> .....	68
<b>IV.</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>71</b>
A.	QUESTIONNAIRE .....	71
1.	<i>Élaboration des questions</i> .....	71
2.	<i>Diffusion du questionnaire</i> .....	71
3.	<i>Taux de réponse</i> .....	72
4.	<i>Analyse des données</i> .....	72
B.	POPULATION ETUDIEE .....	72
1.	<i>Possession d'un électrocardiographe</i> .....	73
2.	<i>Age et sexe des participants</i> .....	73
3.	<i>Mode d'installation</i> .....	74
4.	<i>Participation aux gardes</i> .....	74
5.	<i>Activité de cardiologie</i> .....	75
6.	<i>Accessibilité du cardiologue</i> .....	75
C.	CONCERNANT L'ELECTROCARDIOGRAMME .....	76
1.	<i>Équipement</i> .....	76

2.	<i>Fréquence d'utilisation de l'électrocardiogramme</i> .....	77
a)	Fréquence d'utilisation de manière générale .....	77
b)	Estimation du nombre d'électrocardiogrammes annuels .....	78
c)	Fréquence d'utilisation selon les conditions d'exercice .....	79
3.	<i>Accessibilité à un électrocardiogramme de référence</i> .....	79
4.	<i>Accessibilité de l'électrocardiogramme initial de la découverte de l'hypertension artérielle ou du diabète</i> .....	80
5.	<i>Accessibilité de l'électrocardiogramme de suivi de la pathologie hypertensive ou diabétique</i> 81	
a)	Auteur de l'électrocardiogramme de suivi.....	82
b)	Raisons de la délégation de la réalisation de l'électrocardiogramme de suivi .....	82
6.	<i>Frein limitant la réalisation d'électrocardiogramme</i> .....	83
a)	Freins limitant la réalisation d'électrocardiogramme en situation aiguë .....	83
b)	Freins limitant la réalisation des électrocardiogrammes de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive.....	84
7.	<i>Idées pour favoriser la réalisation d'électrocardiogramme</i> .....	85
8.	<i>Atouts de la réalisation d'électrocardiogrammes en cabinet de médecine générale</i> .....	88
9.	<i>L'électrocardiogramme comme outil de prévention</i> .....	92
a)	Prévention et risque cardiovasculaire .....	92
b)	Recherche de moyens de dépistage des facteurs de risque cardiovasculaire .....	92
c)	L'électrocardiogramme comme instrument de dépistage des maladies cardiovasculaires	93
d)	Anomalies pouvant être dépistées par l'électrocardiogramme .....	94
<b>V.</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>96</b>
	<b>ANNEXES</b> .....	<b>97</b>
A.	ANNEXE 1 : ANOMALIES DE L'ECG SUGGERANT QUE LA SYNCOPE EST LIEE A UN TROUBLE DU RYTHME OU DE LA CONDUCTION.....	98
B.	ANNEXE 2 : COURRIER A DESTINATION DES MEDECINS GENERALISTES POUR INTRODUIRE LE QUESTIONNAIRE.....	99
C.	ANNEXE 3 : QUESTIONNAIRE .....	101
1.	<i>L'électrocardiogramme (ECG) dans le suivi des pathologies chroniques cardiovasculaires. Enquête auprès des médecins généralistes du Grand Est possédant un électrocardiographe...</i>	101
a)	Rubrique 1 : Les questions suivantes portent sur l'accès à un électrocardiogramme (ECG) dans le dossier médical, quel que soit son origine (réalisation par vous-même ou non). .....	101
b)	Rubrique 2 : La réalisation des ECG de suivi des pathologies chroniques cardiovasculaires. Nous nous intéressons au suivi du diabète de type 2 et de l'hypertension artérielle.....	102
c)	Rubrique 3 : Stockage du tracé ECG .....	103
d)	Rubrique 4 : Orientation d'un patient vers les urgences/service d'hospitalisation .....	103
e)	Rubrique 5 : Équipement et utilisation .....	104
f)	Rubrique 6 : Perspectives. Nous essayons d'identifier les freins, les atouts ainsi que les facteurs favorisant la réalisation des ECG de suivi pour les patients hypertendus et diabétiques non compliqués. ....	106
g)	Rubrique 7 : Votre profil.....	107
D.	ANNEXE 4 : CONSTATATIONS ECG ANORMALES ET LIMITES CHEZ L'ATHLETE .....	110
E.	ANNEXE 5 : LES PRINCIPES DU DEPISTAGE, SELON WILSON ET JUNGNER .....	111
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>112</b>

## **TABLES DES ABREVIATIONS**

HAS : Haute Autorité de Santé

ECG : électrocardiogramme

FDRCV : facteur de risque cardiovasculaire

FMC : formation médicale continue

HTA : hypertension artérielle

ESC : European Society of Cardiology

AOMI : artériopathie oblitérante des membres inférieurs

AVC : accident vasculaire cérébral

SCA : syndrome coronarien aigu

USIC : unité de soins intensifs de cardiologie

URPS : Union régionale des professionnels de santé

RCV : risque cardiovasculaire

ARS : Agence régionale de santé

HVG : hypertrophie ventriculaire gauche



# I. Introduction

## A. La Médecine Générale

La Médecine Générale est une spécialité médicale de soins primaires complexe du fait de l'abondance de connaissances que doit maîtriser le praticien et de la grande variété de patients et de situations cliniques auxquels il est confronté. L'omnipraticien prend en charge son patient dans sa globalité en prenant en compte les aspects clinico-biologiques, psychologiques et sociologiques. L'exercice est ambulatoire, le temps de consultation est limité et la responsabilité non partagée.

Le médecin généraliste remplit ses différentes missions que sont « la prévention, le dépistage, le diagnostic, le traitement, le suivi des maladies ainsi que l'éducation pour la santé » (1). Le suivi des maladies chroniques représente notamment 42% de son activité (2).

Il est de surcroît déclaré médecin traitant et joue donc le rôle de coordinateur : il assure la continuité des soins en coopération avec les autres intervenants médicaux et paramédicaux et tient à jour le dossier médical du patient. Il doit utiliser le système de soin « dans le souci de délivrer des soins de qualité à des coûts maîtrisés » (3).

Les maladies cardiovasculaires comptent parmi les pathologies qui engendrent le plus de soins et de diminution de l'espérance de vie.

## B. Les pathologies cardiovasculaires dans notre système de santé

### 1. *Typologie*

L'organisme mondial de la santé (OMS) définit les maladies cardiovasculaires comme l'ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins. Cette entité comprend selon

l'OMS « les cardiopathies coronariennes, les maladies cérébro-vasculaires, les artériopathies périphériques, les cardiopathies rhumatismales, les malformations cardiaques congénitales, les thromboses veineuses profondes et les embolies pulmonaires ».(4)

## **2. *Épidémiologie***

Les maladies cardiovasculaires représentent la première cause de mortalité et de morbidité dans le monde, la deuxième cause de mortalité en France causant 32% des décès, l'un des motifs de consultation le plus fréquent chez le médecin généraliste français, le premier motif d'admission en affection de longue durée (ALD) et le deuxième poste de dépense de la sécurité sociale (5–11).

## **3. *Santé publique***

Devant cet imposant constat, les politiques de santé publique se sont développées et l'approche préventive est en conséquence prônée. La prévention primaire désigne l'ensemble des actes visant à éviter, limiter ou retarder le développement d'une pathologie cardiovasculaire par la diminution des causes et des facteurs de risque. L'approche préventive repose sur l'identification de facteurs de risque. La haute autorité de santé (HAS) définit les facteurs de risque cardiovasculaire comme un état qui majore le risque de survenue d'une pathologie cardiovasculaire chronique. Plus généralement, un facteur de risque se définit comme une condition entraînant une augmentation de l'incidence d'une maladie avec un lien causal présumé.

Ils sont classés en trois groupes :

- Certains sont non modifiables : le genre masculin, l'âge et les antécédents personnels et familiaux au premier degré d'accident cardiovasculaire.
- D'autres sont modifiables relatifs à un état pathologique : l'hypertension artérielle, le diabète et la dyslipidémie.

- Ils sont enfin modifiables corrélatifs à un mode de vie : tabac, sédentarité et alimentation déséquilibrée (12)

A l'échelle collective, les politiques de santé publique luttent pour la prévention de ces facteurs de risques en réalisant des campagnes d'information à destination du grand public. Les règles hygiéno-diététiques sont promues : alimentation variée et équilibrée, pratique d'une activité physique, réduction de la sédentarité ainsi que conseils pour arrêter de fumer et pour réduire la consommation d'alcool (13).

Le dépistage, la correction ou le contrôle des facteurs de risque à l'échelle individuelle permettent d'éviter la mise en place de lésions d'athérosclérose ou d'en limiter leurs impacts. Ces lésions peuvent être évoquées par des analyses cliniques et sémiologiques (14).

Avec l'arrivée de la technicisation de la Médecine de la fin du XIXème et du début du XXème siècle, les médecins cardiologues puis les médecins généralistes se voient équipés de matériel médical permettant d'explorer plus finement et de manière plus précoce les lésions cardiovasculaires (15).

## **C. Équipement du médecin généraliste**

### ***1. Aspects réglementaires***

L'acquisition d'un équipement est fort pertinente. Celui-ci doit s'adapter et évoluer de façon permanente avec les avancées de la science, les recommandations de bonne pratique et la formation médicale continue. Le code de la santé publique ne prévoit pas d'obligation légale précise. Cependant le code de déontologie médical indique que le médecin doit s'aider « dans toute la mesure du possible des méthodes scientifiques les mieux adaptées et, s'il y a lieu, de concours appropriés » (16). De plus « le médecin doit disposer, au lieu de son exercice professionnel, d'une installation convenable, [...] et de moyens techniques suffisants en rapport avec la nature des actes qu'il pratique ou de la population qu'il prend en charge » (17).

Nous allons nous intéresser à un matériel médical bien connu qui est une référence en terme d'analyse des pathologies cardiaques : l'électrocardiographie.

## ***2. Histoire de l'électrocardiographie***

La découverte des mécanismes de production et de propagation du courant électrique au sein du cœur fait naître une nouvelle discipline : l'électrocardiographie qui est l'étude de l'activité électrique du cœur.

Le premier instrument fiable capable de détecter le faible courant électrique produit par le cœur humain est le galvanomètre à corde inventé en 1901 par Willem Einthoven. Le principe de base repose sur une fibre de quartz recouverte d'argent, suspendue entre les pôles d'un électroaimant, le tout relié aux membres du corps humain. La projection d'un fin faisceau de lumière au travers d'un judas de l'aimant et coupant la fibre en mouvement imprime le tracé électrocardiographique sur un rouleau de papier photographique en mouvement (18). Le premier électrocardiographe pesait alors 270 kilogrammes, incluait un système de refroidissement et sollicitait l'aide de cinq personnes.

Il devient alors possible d'améliorer sensiblement les connaissances de physiologie et de physiopathologie cardiaque par la détection des troubles du rythme, de la conduction ou de la repolarisation.

L'examen de l'électrocardiogramme (ECG) comme nous le connaissons aujourd'hui, avec l'enregistrement de douze voies distinctes, a été standardisé par Emanuel Goldberger en 1942 (19). Les nombreuses améliorations techniques dont la miniaturisation ont permis à ce jour de proposer plusieurs types d'appareil.

## ***3. Le taux d'équipement en électrocardiographie***

Plusieurs thèses ont déjà mis en évidence un taux d'équipement hétérogène des médecins généralistes en électrocardiographie allant de 19.4 (20) à 96.7% (21) selon les régions. Une étude nationale de 2001 a mis en évidence un taux d'équipement de 71.3% (22). Des biais de

recrutement expliquent certainement ces disparités. Cependant, un travail de revue de la littérature fait état d'une moyenne d'équipement théorique attendue de 64 % calculée sur la base de vingt études s'étalant de 1998 à 2015 (23).

La France paraît donc en retard sur le taux d'équipement en électrocardiographie. Outre-Atlantique les relevés mentionnent un taux très élevé de 94.4% au sein des cabinets (24). Les hypothèses suivantes peuvent expliquer cette différence : le haut niveau procédurier aux Etats-Unis d'Amérique, la délégation du geste technique et la différence de rémunération : entre 205 et 299 dollars contre 34,26 € en France (25).

#### **4. Types d'appareil**

Il existe de nombreux types d'électrocardiographe à destination des professionnels de santé. On peut les classer :

- Selon leur nombre de piste : allant d'un appareil mono-piste à un appareil 12 pistes.
- Selon leur mobilité : les ECG fixes pour un usage au cabinet et les ECG portables qui sont transportables jusqu'au domicile du patient lors des visites.
- Selon leur technologie de transmission des données : les ECG analogiques à impression papier et les ECG numériques conçus pour se connecter à un appareil électronique tel qu'un ordinateur ou un smartphone.
- Selon leur connexion : par liaison USB ou sans fil via les normes Bluetooth et WiFi
- Selon leurs fonctions additionnelles : aide à l'interprétation, ceinture à ECG, écran tactile, filtre anti-parasite.

#### **5. Coûts et rentabilité**

Il existe ainsi des appareils portables, de type mono-piste, vendus à partir de 389€. La présence d'une piste impose de changer l'emplacement des électrodes et de réaliser plusieurs enregistrements pour obtenir la totalité des douze pistes. Il existe aussi des appareils tri-pistes vendus à partir de 439€. En fonction du nombre de pistes et des fonctions incorporées (aide à



l'interprétation, le raccordement sans fil à du matériel informatique), l'électrocardiographe peut demander des budgets pouvant dépasser 3000€.

Il faut y ajouter le prix des consommables tels que les électrodes à usage unique et éventuels gels et papiers à ECG. A titre indicatif, on trouve des électrodes basiques sur les sites spécialisés aux alentours de 10 centimes l'électrode donc on peut grossièrement estimer un coût d'usage d'un ECG à plus d'1 €.

Le coût de l'appareil et de ses consommables est intégrable aux frais professionnels annuels.

D'après une enquête effectuée par Jérôme Benoit dans la Somme en 2011, 61,5% des médecins avaient amorti leur appareil en moins de cinq ans (26). La rentabilité financière de l'appareil est dépendante de la fréquence d'utilisation qui en est faite considérant l'acte à la nomenclature de l'ECG pour au moins 12 dérivations CCAM « DEQP003 » forfaitisé 14.26 € en supplément de la consultation médicale. Lorsque l'ECG est réalisé lors d'une visite à domicile, une cotation supplémentaire « YYYY490 » peut être appliquée d'un montant s'élevant à 9,60 €.

## **6. Formation**

La connaissance des indications de l'ECG et de l'interprétation de celui-ci est un objectif de l'enseignement facultaire du deuxième cycle des études médicales.

Les étudiants à la faculté de Strasbourg découvrent l'électrocardiogramme à la fin du premier cycle et son apprentissage occupe une place au sein du second cycle dans le module B16 Athérosclérose-hypertension-thrombose lui-même composé de 21 heures de cours magistraux et 28 heures de travaux dirigés. L'étudiant peut en outre occuper le poste d'externe dans un service de Cardiologie ou de Service d'Accueil des Urgences où il pourra disposer de cours supplémentaires dispensés au service et d'entraînements à la lecture des électrocardiogrammes.

A l'issu de l'externat l'étudiant devra maîtriser l'argumentation des principales indications de l'ECG et discuter l'interprétation des résultats comme le mentionne l'item 229 du programme de l'Examen National Classant.

Durant l'internat de médecine générale, le médecin en formation pourra s'enrichir de la connaissance des médecins hospitaliers et ambulatoires lors de ses stages. Il a de surcroît la possibilité de participer à une formation informatique optionnelle partagée par le département de médecine générale de Strasbourg basée sur la concordance de raisonnement à l'interprétation électrocardiographique (27).

Malgré ce cursus universitaire il apparaît que la compétence ressentie en fin de formation est perfectible comme le montre une étude de Créteil montrant que 45% des étudiants ne réussissent pas à distinguer un ECG normal ou pathologique (28).

A la fin des études médicales, chaque médecin entretient et perfectionne ses connaissances. La formation médicale continue (FMC) s'impose à tout médecin selon le code de déontologie (29). De nombreuses formations existent et revêtent différentes formes : la FMC est souvent organisée à l'échelle régionale sous la forme de journées de travail en présentiel, de congrès, de séminaires ou de formations informatisées.

Enfin la pratique régulière d'électrocardiogramme fait partie des bonnes pratiques dans l'objectif de maintenir la compétence d'interprétation et nous verrons que les indications de l'électrocardiogramme en médecine générale sont nombreuses.

## **D. Indications de l'électrocardiogramme**

### ***1. En situation chronique***

#### ***a) Hypertension artérielle***

L'hypertension artérielle est la pathologie chronique la plus fréquente, elle concerne près d'un adulte sur trois et sa prévalence augmente avec l'âge. Nous rappelons que cette pathologie est une problématique de santé publique majeure à plus d'un titre.

Elle est d'une part le facteur de risque majeur des maladies cardiovasculaires. D'autre part la prise en charge est loin d'être satisfaisante : du fait de sa nature silencieuse, elle est estimée comme connue par seulement la moitié des patients concernés ; elle est traitée dans moins de la moitié des cas, et parmi les personnes traitées la pression artérielle n'est contrôlée que dans la moitié des cas (30). La qualité du suivi avec notamment la réalisation d'un ECG selon les recommandations a été étudiée : il en ressort que le suivi électrocardiographique est réalisé de façon correcte dans 64.4% des cas (31).

On sait depuis longtemps que le risque cardiovasculaire augmente de façon linéaire avec la tension artérielle avec un seuil débutant à 115/75 mmHg et une augmentation du risque à chaque augmentation de 20 mmHg de systolique et à chaque augmentation de 10 mmHg de diastolique (32). La tension artérielle cible a été sujette à de récentes controverses. A l'origine, deux méta-analyses de 2015 et 2016 montrant de manière significative qu'une cible de tension artérielle inférieure à 120 mmHg abaisse les probabilités d'apparition d'évènements cardiovasculaires fatals ou non fatals. Il faut souligner que cette cible plus basse peut s'accompagner d'effets secondaires potentiellement graves. L'HAS admet qu'une tension artérielle cible inférieure à 130 voire 120 mmHg chez certains patients pourrait être proposée mais en continuant de chercher en premier lieu à l'abaisser en deçà de 140/90 mmHg (33). L'European Society of Cardiology (ESC) établit par ailleurs des cibles tensionnelles systoliques de 120-129 mmHg chez la plupart des patients de moins de 65 ans (I,A) (34).

La tension artérielle cible des sujets diabétiques a été confrontée à de récents ajustements. Mais d'une façon générale, les analyses manquent de niveau de preuve pour justifier l'objectif <130/80 mmHg. Et l'objectif actuel reste donc <140/90 mmHg (33).

A noter que la pression artérielle systolique cible est <150 mmHg chez la personne de plus de 80 ans (35).

Les recommandations de l'HAS mentionnent la réalisation d'un ECG **lors du diagnostic de l'hypertension artérielle** et au minimum **tous les 3 à 5 ans** lors de son suivi (36).

Le tracé de suivi permet le dépistage de la dilatation auriculaire gauche, de l'hypertrophie ventriculaire gauche et des extrasystoles. Ces signes avant-coureurs sont le signal d'alarme d'une hypertension artérielle compliquée. L'évolution de la maladie peut déboucher vers l'apparition d'une fibrillation atriale, d'une insuffisance cardiaque et/ou d'une cardiopathie ischémique.

### *b) Diabète*

Le diabète est une maladie silencieuse : l'hyperglycémie chronique est asymptomatique. Les estimations parlent de 20 à 30% d'adultes diabétiques non diagnostiqués. La prévalence du diabète connu et traité représente 5,5% de la population française et augmente d'années en années : une part de l'accroissement est liée au vieillissement de la population, toutefois les déséquilibres nutritionnels et la sédentarité expliquent la progression du diabète de type 2 chez les plus jeunes (37,38). Les données de l'Institut de veille sanitaire mettent en évidence une surincidence en cas de conditions socioéconomiques défavorables (39). Enfin il est à noter que l'Alsace enregistre une surmortalité secondaire au diabète par rapport au reste de la France, le Bas-Rhin en tête (40). Les décès pour cause cardiovasculaire chez les diabétiques sont prépondérants : approximativement 65 à 80% des cas (41,42). Dans la lutte contre cette maladie, il est démontré que le suivi est primordial notamment pour la détection précoce de l'ischémie myocardique silencieuse. Celle-ci augmente en sus de 3,2 fois le risque relatif de survenue d'un incident cardiaque majeur (43). Il a néanmoins été constaté que le suivi électrocardiographique annuel n'est correctement réalisé que dans 57% des cas d'après l'étude Entred conduite entre 2007 et 2010 (44). En parallèle, il a été étudié que les médecins bénéficiant d'un échange confraternel sur les recommandations en vigueur augmentent significativement leur qualité de suivi médical (45).

L'HAS et la société francophone du diabète recommandent un ECG de repos **au diagnostic** puis un ECG au minimum **annuel** chez les patients diabétiques de type 2 et type 1 adultes (46–48).

Le tracé permet de dépister la tachycardie sinusale, les troubles du rythme, l'hypertrophie ventriculaire gauche et l'ischémie myocardique silencieuse (trouble de la repolarisation faisant suspecter une ischémie sous-endocardique ou sous-épicardique suivie d'une onde Q de nécrose).

De manière générale l'HAS recommande de réserver la consultation spécialisée de cardiologie et les actes techniques associés aux situations particulières suivantes (46,49):

- patients à haut risque cardio-vasculaire :
  - ECG d'allure ischémique
  - AOMI
  - AVC
  - insuffisance rénale ou cardiaque
  - risque de décès cardiovasculaire > 5% à 10 ans (estimé suivant l'échelle Score)
  - diabétique cumulant en plus deux autres facteurs de risque parmi les suivants :  
âge, antécédents familiaux coronariens précoces, tabagisme, HTA, HDL cholestérol inférieur à 0,40 g/L, micro-albuminurie supérieure à 30mg/24h
- bilan à l'effort pour évaluer l'aptitude à l'activité sportive : en fonction des risques estimés
- bilan cardiologique pour le diagnostic de complications : si symptômes, signes cliniques et/ou anomalies à l'ECG

Ainsi, dans le cadre d'une hypertension artérielle et/ou diabète de type 2 non compliqué il n'est pas nécessaire de systématiquement recourir à une consultation spécialisée de cardiologie.



Lorsque le patient entre dans le cadre d'une situation où les explorations cardiologiques spécialisées sont nécessaires, il reste malgré tout recommandé de poursuivre le suivi électrocardiographique, ce dernier pouvant être réalisé par le médecin généraliste.

c) **Insuffisance cardiaque**

Nous rappelons que le diagnostic de l'insuffisance cardiaque est affirmé par une dysfonction ventriculaire gauche appréciée par l'échocardiographie doppler.

L'apport en sus de l'ECG conforte le diagnostic de l'insuffisance cardiaque. Les anomalies identifiées fournissent des informations sur l'étiologie (trouble du rythme, trouble de la repolarisation, séquelle d'infarctus, hypertrophie ventriculaire gauche) mais aussi sur les indications thérapeutiques.

En outre un ECG normal peut également donner des arguments pour éliminer ce diagnostic car la sensibilité est excellente : 89% (50).

L'ECG de suivi annuel est réalisé ou interprété par le cardiologue lors des consultations dédiées au suivi de la pathologie.

Lors d'une aggravation de l'état clinique, l'ECG sera déterminant pour explorer une origine rythmique ou ischémique (51).

d) **Maladie coronaire stable**

Le diagnostic de coronaropathie est affirmé devant la mise en évidence d'une ischémie ou d'une sténose coronarienne identifiée lors d'une épreuve d'effort, d'une imagerie de stress, d'un coroscanner et d'une coronarographie.

L'ECG est réalisé lors du bilan initial. L'HAS précise que cet ECG peut être réalisé par le cardiologue à la demande du médecin généraliste (52). L'ECG de suivi et la consultation cardiologique spécialisée est ensuite annuelle (52,53).

Une douleur thoracique justifie à chaque occurrence la réalisation d'un ECG car elle suggère une possible instabilité clinique de la coronaropathie.

e) *Artériopathie des membres inférieurs*

L'ECG fait partie du bilan d'extension de la maladie athéromateuse. L'ECG de suivi est ensuite annuel (54).

f) *Dysthyroïdie*

Les dysthyroïdies peuvent se manifester par des anomalies cardiaques.

L'hyperthyroïdie provoque une hypersensibilisation du cœur aux stimulations bêta-adrénergiques et par voie de conséquence une hypertrophie ventriculaire et une tachycardie sinusale. Le risque d'apparition d'une fibrillation atriale et/ou d'une insuffisance coronaire augmente. L'ECG peut montrer un hypervoltage (55).

L'hypothyroïdie à l'inverse peut entraîner un tracé microvolté et une bradycardie par désensibilisation des myocytes aux stimuli bêta-adrénergiques. On peut également noter l'apparition d'un trouble diffus de la repolarisation (aplatissement ou inversion des ondes T, sous-décalage du segment ST et QT long). Ces troubles doivent faire évoquer une insuffisance coronaire et ils peuvent exposer au risque de torsades de pointe (56).

***g) Instauration et surveillance d'un traitement***

- L'ECG permet d'apprécier l'intervalle QT. Celui-ci peut être allongé par la prise de nombreux médicaments. Les médicaments concernés en médecine générale par leur fréquence d'utilisation sont les traitements neuropsychiatriques, les antiarythmiques, les bêta2-mimétiques et la méthadone.
- L'utilisation des anticholinestérasiques peut donner lieu à des effets vagotoniques sur le rythme cardiaque à fortiori chez les sujets souffrant d'une maladie du sinus ou d'autres anomalies de la conduction supraventriculaire pouvant alors provoquer jusqu'à de véritables syncopes (57). L'HAS recommande la réalisation d'un ECG avant l'instauration de cette classe médicamenteuse chez les patients ayant des antécédents cardiaques, notamment de bradycardie (58).
- L'indication des médicaments thyroïdiens substitutifs est à discuter au cas par cas devant la présence d'une cardiopathie rythmique ou ischémique. La posologie de ces traitements doit être augmentée de manière lente avec une surveillance électrocardiographique régulière car le risque de « démasquer une coronaropathie est d'autant plus important que l'hypothyroïdie est profonde et ancienne » (59).

***h) Visite de non-contre-indication sportive***

Des études montrent que la pratique d'un ECG de dépistage permet la détection d'anomalies rythmiques à l'origine de mort subite notamment chez les jeunes athlètes avec un rapport coût-efficacité semblant acceptable (60). Les pathologies pouvant être dépistées sont entre autres le syndrome du QT long, la maladie de Brugada et le syndrome de Wolff-Parkinson-White. Il n'existe en revanche pas de recommandation de la HAS concernant la réalisation d'ECG. Les autres sociétés savantes émettent des avis contradictoires sur le sujet : le Collège National des

Généralistes Enseignants (CNGE) ne recommande pas la réalisation d'un ECG systématique lors de la visite de non-contre-indication sportive (61).

Il existe une liste des anomalies électrocardiographiques devant être dépistées lors d'un électrocardiogramme de visite de non-contre-indication sportive (Cf Annexe 4).

*i) A l'occasion d'une consultation avec mise en évidence d'un pouls irrégulier*

La fibrillation auriculaire est une pathologie potentiellement silencieuse mais très pourvoyeuse de complications notamment cérébrovasculaires. La société européenne de cardiologie (ESC) émet la recommandation de réaliser un ECG chez tous les patients de plus de 65 ans chez qui un pouls irrégulier est mis en évidence (62).

**2. *En situation aiguë***

*a) Douleurs thoraciques/épigastriques*

C'est un symptôme récurrent en médecine de ville, il représente entre 1 et 3 % des motifs de consultation. Les origines musculosquelettiques sont les plus fréquentes mais les causes cardiovasculaires sont d'une gravité majeure. L'ECG apporte une aide conséquente au diagnostic de l'embolie pulmonaire, de la péricardite et enfin des maladies cardiaques d'origine coronarienne.

Concernant la maladie coronarienne aiguë, il faut être vigilant au fait qu'il existe 20% de faux négatifs dans les cas d'infarctus aigu (44). Ainsi, il semble déraisonnable d'éliminer un diagnostic de syndrome coronarien aigu (SCA) à la simple lecture d'un ECG réalisé à un temps t. Pour autant la révélation d'un tracé avec un sus-décalage du segment ST peut conduire à une optimisation de la prise en charge en faisant conduire le patient directement en unité de soins

intensifs de cardiologie (USIC) voire en salle de cathétérisme. Si le délai depuis le début des symptômes est inférieur à 3 heures, la prise en charge pourra inclure la fibrinolyse et/ou l'angioplastie primaire (63).

### *b) Palpitations*

L'ECG fait partie intégrante du bilan de débrouillage des palpitations. L'électrocardiogramme peut apporter des éléments indirects car il est souvent réalisé à posteriori :

- il permet la détection de troubles du rythme asymptomatiques : extrasystoles atriales ou ventriculaires, fibrillation atriale.
- il peut également identifier des anomalies potentiellement arythmogènes : le syndrome de Wolff-Parkinson-White, l'intervalle PR court, le trouble de conduction intra-atrial et intraventriculaire, le bloc auriculoventriculaire du premier degré et la cicatrice de l'infarctus.

Cependant, il est parfois indispensable d'obtenir un tracé ECG percritique. Si les palpitations surviennent plusieurs fois par semaine, il est possible de les analyser avec l'aide d'un enregistrement Holter (64).

La société française de cardiologie recommande de surcroit la réalisation d'une épreuve d'effort avec analyse ECG si le tracé ECG initial identifie des troubles du rythme ou de la conduction (49).

### *c) Syncopes*

La syncope est une hypoperfusion cérébrale à l'origine d'une perte de connaissance brutale et brève. On peut définir trois types de syncope en fonction du mécanisme : la syncope réflexe, la syncope par hypotension orthostatique ou la syncope d'origine cardiaque. Cette entité est un

motif très fréquent de consultation aux urgences et en médecine de ville (65), et elle fait l'objet de recommandations de la HAS (66) et de l'ESC (67).

L'ECG est toujours recommandé, il est cependant rarement contributif.

Il est nécessaire de rapidement recourir à l'hospitalisation dans plus de la moitié des cas :

- lors d'une situation diagnostique complexe, notamment selon la qualité de l'anamnèse. Ainsi certains recommandent de considérer la chute inexpliquée comme une syncope.
- cardiopathie sévère suspectée/connue
- certaines anomalies ECG (Cf Annexe 1)
- antécédent familial de mort subite
- palpitations précèdent la syncope
- syncope du décubitus

A l'inverse, un tableau clinique limpide avec des données cliniques fiables orientant vers un diagnostic étiologique précis sans gravité ne justifie pas de prise en charge hospitalière. Le traitement adéquat est débuté. Des explorations cardiologiques sont pertinentes si le sujet présente des facteurs de risque cardiovasculaires ou une anomalie électrocardiographique.

Le bilan diagnostique et le traitement d'une syncope d'origine cardiaque est réservé au cardiologue.

#### *d) Dyspnée*

Après la recherche de signes de gravité et la mesure du débit expiratoire de pointe, l'ECG est l'examen de première intention lors d'une dyspnée de cause indéterminée (68).

Les étiologies sont partagées entre un tiers d'origine cardiaque et deux tiers d'origine pulmonaire (69). L'ECG pourra mettre en évidence des signes d'embolie pulmonaire, de troubles du rythme, de la conduction ou de la repolarisation (70). La recherche d'une

dysfonction ventriculaire gauche bénéficie d'une très bonne sensibilité (proche de 94%) et spécificité.

La prise en charge adaptée sera celle de l'étiologie suspectée en fonction de la synthèse des éléments anamnestiques, cliniques, électrocardiographiques, voire radiobiologiques.

### **3. *Autres indications***

L'électrocardiogramme comporte plusieurs autres indications (20).

Il s'intègre dans le bilan étiologique de la confusion aiguë, de l'accident vasculaire cérébral et de l'accident ischémique transitoire.

Il est en outre réalisé de manière répétée lors de la surveillance du syndrome d'intoxication médicamenteuse aiguë et de certains troubles hydroélectrolytiques.

Enfin, les troubles psychiques aigus peuvent masquer des pathologies cardiaques graves, et l'ECG a ainsi sa place lors des manifestations d'angoisse, d'anxiété majeure, lors du trouble panique et en contexte d'alcoolisation aiguë.

### **4. *L'ECG de référence***

Il est fréquemment défini comme un ancien ECG servant de comparaison avec un nouveau tracé. Cet ECG de référence est réalisé en dehors de toute situation symptomatique car le but est d'en faire un repère.

La thèse de Marine Gardy Reveleau retrace une revue de la littérature au sujet de l'ECG de référence (21) : il en ressort que son utilité est reconnue dans la prise en charge pré-hospitalière des patients souffrants de douleurs thoraciques. Dans les SCA sans sus-décalage du segment ST, il améliore en sus du contexte clinique l'évocation du diagnostic d'insuffisance coronarienne car la reconnaissance d'une modification de l'aspect électrocardiographique de la repolarisation a une valeur diagnostique probante (52,71).

L'hypertension artérielle et le diabète sont ainsi deux pathologies extrêmement fréquentes qui relèvent du domaine et des compétences du médecin généraliste et qui représentent une part considérable de leur activité. Il est donc fondamental de prévenir et de dépister les complications de ces pathologies. L'indication de la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste dans le suivi de l'hypertension artérielle et du diabète est établie par les données scientifiques, les recommandations des sociétés savantes et les agences sanitaires. La formation médicale initiale et continue permet théoriquement de maîtriser les compétences requises à l'interprétation d'un tracé électrocardiographique.

J'ai rencontré dans mon expérience personnelle une majorité de médecins généralistes qui ne réalisaient pas de suivi électrocardiographique chez les patients atteints d'hypertension artérielle et/ou de diabète. J'ai eu le sentiment que cet outil n'était pas suffisamment utilisé ; sentiment documenté par certaines études (72,73). Par ailleurs, j'ai ressenti une prudence voire une méfiance des médecins à l'égard de l'utilisation de l'électrocardiographe, sentiment déjà rapporté par une thèse de médecine générale (74).

Notre hypothèse initiale a été que les médecins généralistes réalisent peu d'électrocardiogramme pour le suivi de l'hypertension artérielle et du diabète ce qui pose un doute sur son accessibilité.

Le but principal de ce travail de thèse a été d'établir un état des lieux sur l'accessibilité à l'électrocardiogramme de suivi de l'hypertension artérielle et du diabète en médecine générale.

Le but secondaire a été d'identifier trois principaux atouts, trois principaux freins et trois principales pistes d'améliorations concernant la réalisation de ce suivi électrocardiographique par le médecin généraliste ainsi que d'apprécier l'accessibilité à un électrocardiogramme de référence.



## II. Méthodologie

### A. Population étudiée

L'étude a été menée auprès des médecins généralistes du Grand Est.

#### 1. *Critères d'inclusion*

Ont été inclus : les médecins généralistes ayant soutenu leur thèse, exerçant en cabinet libéral, installés seuls ou en association et qui ont un électrocardiographe à disposition au sein de leur cabinet médical.

#### 2. *Critères d'exclusion*

Ont été exclus : les médecins généralistes n'ayant pas encore soutenu leur thèse, les médecins remplaçants, les médecins non installés, les médecins retraités, ceux ayant un mode d'exercice spécifique, ceux n'exerçant pas d'activité libérale, les médecins non généralistes ou ceux ne possédant pas d'électrocardiographe.

### B. Type de l'étude

Nous avons réalisé une enquête de pratique à l'aide d'un questionnaire individuel, anonyme et auto-administré.

### C. Support de l'enquête

#### 1. *Mode de recueil*

Nous avons eu recours à un questionnaire au format numérique. Le formulaire de sondage a été élaboré en ligne grâce à l'application Google Forms et il a été hébergé par le fournisseur

Google. Le lien internet permettant d'accéder au questionnaire était accompagné d'une note explicative visible en [Annexe 2](#).

La diffusion de ce questionnaire a été permise grâce à l'Union régionale des professionnels de santé du Grand Est (URPS) par voie électronique.

Les médecins ont pu répondre directement sur internet via leur navigateur à l'aide de leur ordinateur ou de leur appareil mobile.

Les résultats ont été exportés sur un fichier classeur lisible par le logiciel Excel.

## **2. Contenu du questionnaire**

Le questionnaire a comporté 22 questions au total. Les médecins interrogés n'ont parfois eu à répondre qu'à 20 questions selon leurs réponses.

Le questionnaire s'est divisé en deux parties et plusieurs rubriques :

- La première partie a recueilli les éléments relatifs à l'accès, l'utilisation, le stockage et la réalisation de l'ECG.  
Elle a comptabilisé 14 questions dont 6 à choix unique, 3 à réponse courte, 4 questions de classement et une à réponses multiples.
- La deuxième partie a précisé le profil du médecin interrogé et a comporté les 8 dernières questions.

Le temps de composition a été estimé entre 5 et 10 minutes.

Les réponses ont été anonymes.

La totalité du questionnaire est visible en [Annexe 3](#).

## **D. Période de recueil**

Le recueil s'est déroulé sur une période de 5 mois entre le 25 novembre 2020 et le 29 avril 2021.

## E. Analyse

L'étude des réponses a premièrement fait l'objet d'une analyse univariée. Les résultats obtenus ont été figurés sous la forme de graphiques de type histogramme, courbe et diagramme circulaire parfois combinés entre eux. Les figures ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel.

Des analyses bivariées ont en outre été réalisées en utilisant les outils statistiques suivants (75):

- Le test de Student pour mesurer les différences entre les moyennes de deux groupes. Le facteur d'étude (ici les deux groupes) est qualitatif et la variable de réponse est quantitative.
- Le test de Kruskal-Wallis pour étudier si des échantillons appartiennent à une même population. Le facteur d'étude (ici les différents échantillons) est qualitatif et la variable de réponse est quantitative.
- Le test exact de Fischer pour tester si deux échantillons sont issus d'une seule et même population ou bien de deux populations différentes. Le facteur d'étude et la variable de réponse sont qualitatifs.

Les calculs statistiques ont pu être exécutés avec les outils informatiques hébergés sur le site internet BiostaTGV (75).

### III. Résultats

#### A. Population étudiée

##### 1. Nombre de réponse

Au total, 99 réponses ont été reçues. Seul un questionnaire a été écarté car le médecin généraliste ne possédait pas d'électrocardiographe.

##### 2. Démographie et caractéristiques générales

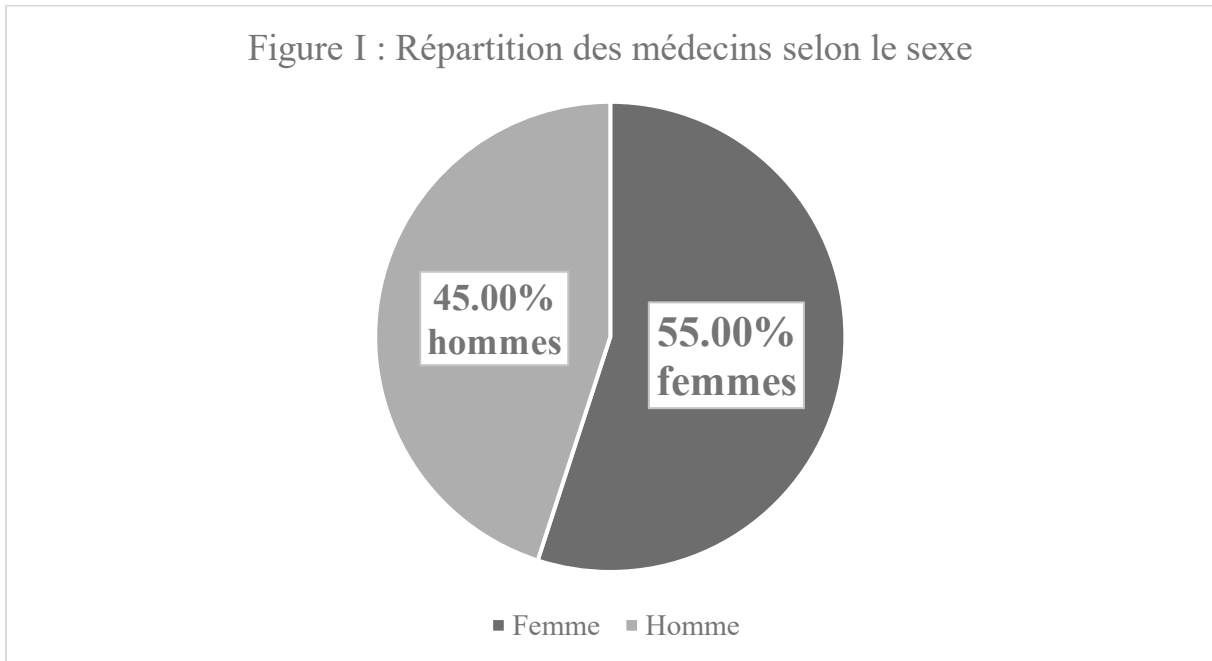
###### a) Sexe

Parmi les 98 médecins généralistes, 54 (55%) étaient des femmes et 44 (45%) des hommes.

Tableau I : Répartition des médecins selon leur sexe

		Effectif	Pourcentage
Sexe	Femme	54	55%
	Homme	44	45%

Figure I : Répartition des médecins selon le sexe

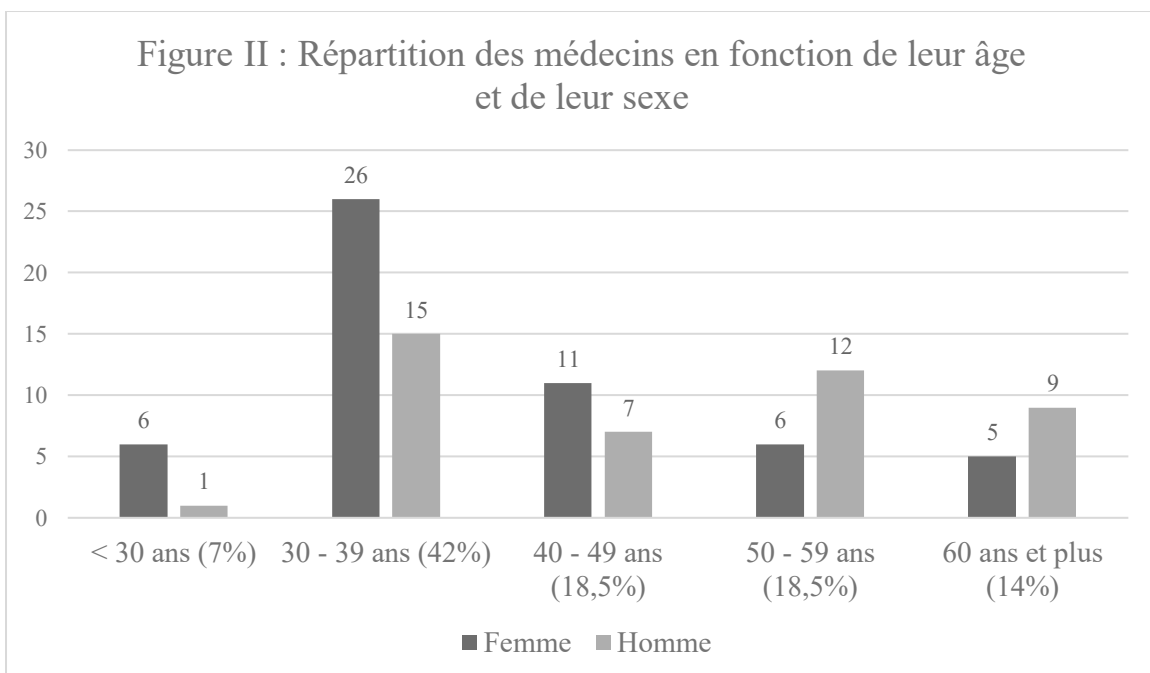


**b) Age**

Les médecins sondés avaient entre 28 à 73 ans. **La moyenne d'âge s'est élevée à 44 ans.** Parmi les répondants, 7 avaient moins de 30 ans (7%), 41 avaient entre 30 et 39 ans (42%), 18 entre 40 et 49 ans, 18 entre 50 et 59 ans et 14 avaient 60 ans et plus.

Ainsi, la tranche d'âge majoritairement représentée est celle des 30 à 39 ans.

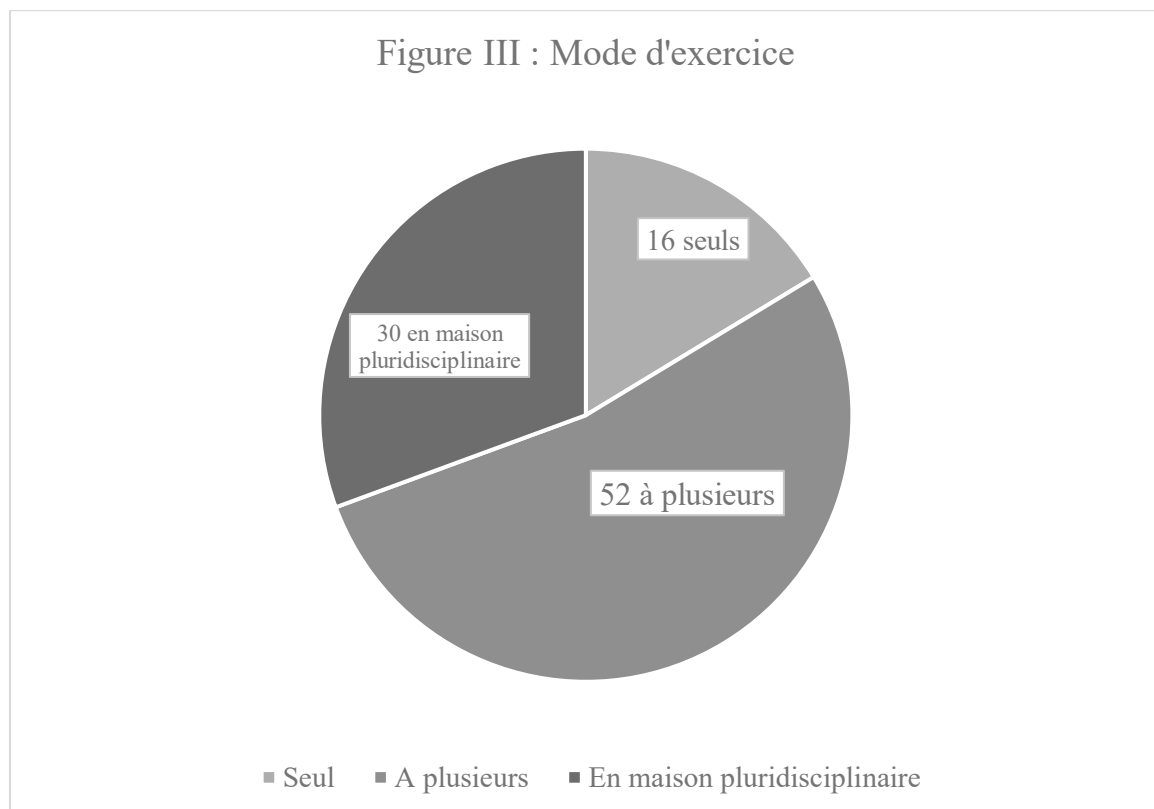
Figure II : Répartition des médecins en fonction de leur âge et de leur sexe



Parmi les jeunes médecins, les femmes ont été davantage représentées : 66% des généralistes de moins de 40 ans étaient des femmes (moyenne d'âge des femmes : 41 ans, moyenne d'âge des hommes : 48 ans). Il y a eu une grande proportion de femmes dans la tranche de 30-39 ans (26 femmes contre 15 hommes soit 63%) alors que la tendance s'est inversée lorsque l'âge augmente avec une faible part de femmes chez les médecins de plus de 50 ans qui étaient deux fois plus souvent des hommes.

c) **Mode d'exercice et activité**

Une grande majorité des médecins exerçait en groupe : 84% soit 82 participants. Parmi ces derniers, 30 ont travaillé en maison pluridisciplinaire. Ce mode d'exercice en groupe était fortement visible chez les jeunes : 92% des médecins de moins de 50 ans de notre échantillon étaient installés à plusieurs ou en maison pluridisciplinaire.



16 médecins exerçaient seuls et parmi eux seuls deux avaient moins de 40 ans. La moyenne d'âge des médecins installés seuls s'élevait à 53 ans (contre 39 ans chez les médecins installés en maison pluridisciplinaire et 44 ans concernant les médecins installés à plusieurs).

Parmi les médecins installés seuls, il y avait 3 fois plus d'hommes que de femmes (12 étaient des hommes et 4 des femmes), contre 17 femmes et 13 hommes en maison pluridisciplinaire ainsi que 33 femmes contre 19 hommes en cabinet de groupe.

Tableau II : Répartition des médecins selon leur sexe et leur mode d'installation

		Sexe			
		Femme	Rapporté au nombre de femmes	Homme	Rapporté au nombre d'hommes
Mode d'installation	Seul	4	7.4%	12	27.2%
	A plusieurs	33	61.1%	19	43.2%
	Maison de santé	17	31.5%	13	38.6%

*d) Distance par rapport à un cabinet de cardiologie*

La proximité d'un cabinet de cardiologie a varié entre moins d'un kilomètre et 35 kilomètres. Un médecin a mentionné une distance de 0 kilomètre : celui-ci exerçait dans une maison pluridisciplinaire comportant un cardiologue. Le médecin ayant estimé 35 kilomètres a précisé qu'il s'agissait d'un chiffre reflétant la présence pérenne d'un cardiologue.

**La distance moyenne s'est établie à 9 kilomètres.**

La proximité moyenne d'un cabinet de cardiologie a été similaire chez les médecins installés seuls (8.3km) et les médecins installés à plusieurs (8.2km). Les médecins installés en maison

pluridisciplinaire se sont vu doter d'un cabinet de cardiologie qui semblait à une distance moyenne plus élevée : 10.2km. Ce chiffre n'a pas été statistiquement significatif ( $p= 0.29$ ).

A noter qu'un médecin généraliste a signalé la présence d'une vacation hebdomadaire d'un cardiologue au sein de la maison de santé pluridisciplinaire où il exerce, alors que le cabinet du cardiologue est habituellement situé à 30 kilomètres.

Tableau III : Distance moyenne du cabinet de cardiologie en fonction du mode d'installation

	Mode d'installation		
	Seul (16 médecins)	A plusieurs (42 médecins)	Maison de santé (30 médecins)
<b>Distance moyenne du cabinet de cardiologie (en kilomètres)</b>	8.3	8.2	10.2

$p= 0.29$



e) **Fréquence de l'activité de cardiologie**

La grande majorité des médecins participants ont estimé avoir une activité soutenue de cardiologie : en effet 83% des médecins (soit 81 médecins sondés) l'ont considérée quotidienne à pluriquotidienne et 15% des médecins l'ont considérée hebdomadaire ou pluri hebdomadaire. A la marge, on note qu'un médecin a considéré son activité de cardiologie comme plurimensuelle et un autre mensuelle.

**La fréquence de l'activité de cardiologie n'a pas significativement différé selon la distance par rapport au cabinet de cardiologie (Cf Tableau IV).**

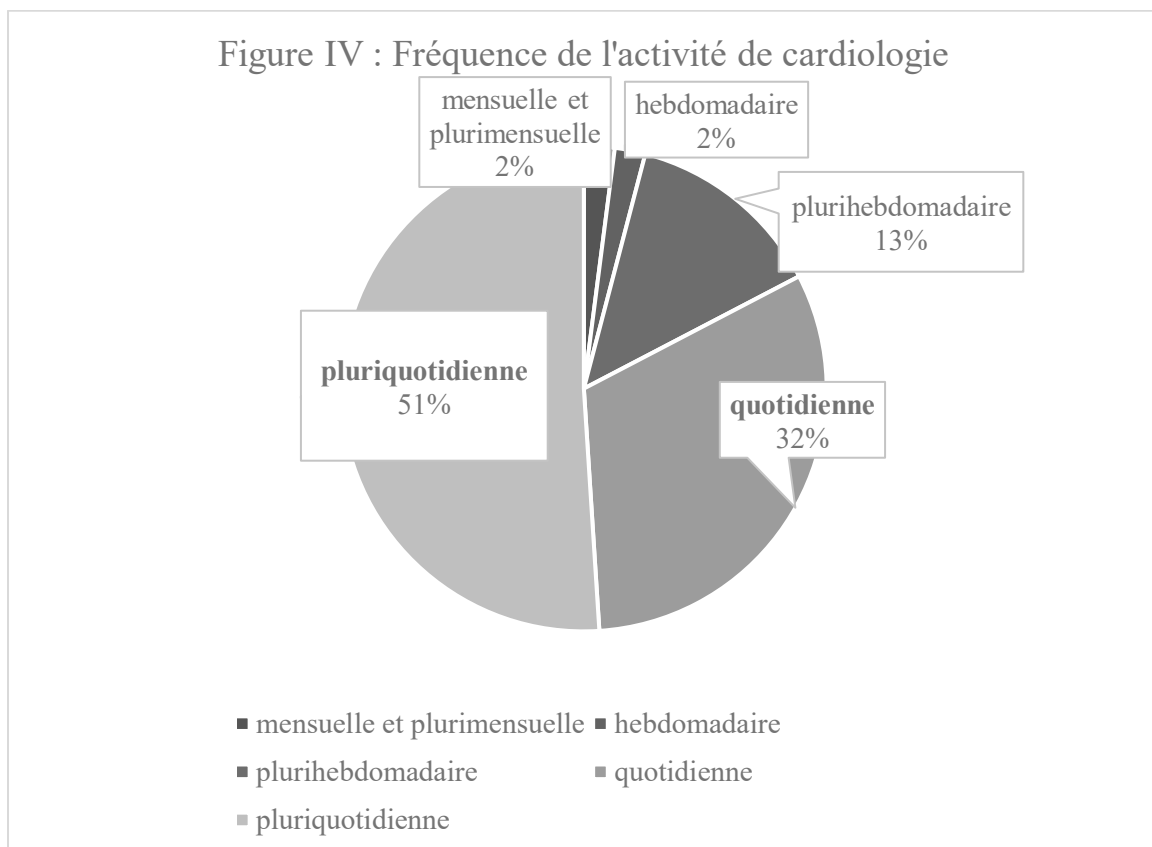


Tableau IV : Fréquence de l'activité de cardiologie par rapport à la distance du cabinet de cardiologie

	Fréquence de l'activité de cardiologie				
	Mensuelle et plurimensuelle (2 médecins)	Hebdomadaire (2 médecins)	Pluri hebdomadaire (13 médecins)	Quotidienne (31 médecins)	Pluri quotidienne (50 médecins)
Distance moyenne du cabinet de cardiologie (km)	5	10	10.6	8.9	8.5

p=0.77

*f) Accessibilité d'un cardiologue*

A la question « Un rendez-vous de consultation de cardiologie est-il difficile à organiser ? » les médecins ont majoritairement répondu non (61.2%). 30 médecins (soit 30.6%) ont répondu que c'était difficile en précisant parfois que les délais pouvaient être raccourcis après appel personnel du généraliste au cabinet de cardiologie. Enfin 7 médecins ont répondu que la difficulté était variable selon les cas.

On observe que la **distance moyenne séparant le cabinet de cardiologie du cabinet des 30 médecins généralistes estimant qu'un rendez-vous de cardiologie était difficile à organiser a été de 12.7 kilomètres soit 41% plus loin que la moyenne de notre enquête.**

Tableau V : Accessibilité du cardiologue en fonction de sa proximité

	<b>Difficulté d'organiser un rendez-vous de cardiologie</b>		
	<b>Oui</b> (30 médecins)	<b>Non</b> (60 médecins)	<b>Variable</b> (8 médecins)
<b>Proximité du cardiologue en moyenne</b>	12.7 kilomètres	7,4 kilomètres	3.7 kilomètres

p= 0.01
---------

***g) Participation à la permanence de soins ambulatoires***

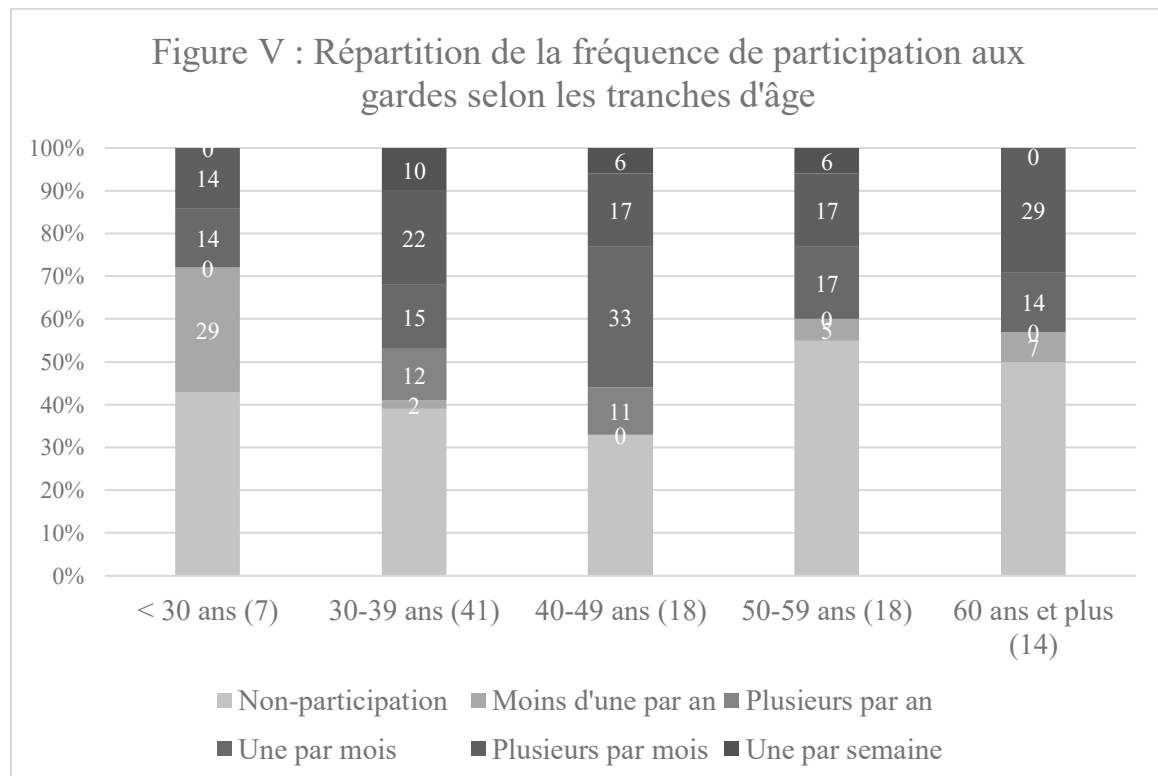
Les médecins sondés participaient majoritairement à la permanence de soins ambulatoires en participant aux gardes. 56 médecins ont réalisé des gardes (57.1%) et 42 médecins n'y ont pas participé (42.9%).

Nous avons étudié la participation aux gardes ainsi que sa fréquence selon la tranche d'âge du médecin.

Tableau VI : Participation à la permanence de soins en fonction de l'âge du praticien

	Age				
	< 30 ans (7 médecins)	30-39 ans (41 médecins)	40-49ans (18 médecins)	50-59 ans (18 médecins)	60 ans et plus (14 médecins)
Participation	4 (57%)	25 (61%)	12 (66%)	8 (45%)	7 (50%)
Non- participation	3 (43%)	16 (39%)	6 (33%)	10 (55%)	7 (50%)

p= 0.19



## **B. Concernant l'ECG**

### ***1. Équipement***

La grande majorité des médecins interrogés ont utilisé un électrocardiographe multipiste (91%), les 2 tiers (66%) étaient munis de l'aide à l'interprétation et près de la moitié possédaient un appareil numérique (49%). Les appareils à impression papier étaient encore majoritaires (66%).

Une minorité de médecins possédaient un appareil avec ceinture (22%).

Seuls trois médecins utilisaient des électrocardiographes monopistes (3%).

### ***2. Conservation de l'ECG***

#### ***a) Taux de conservation***

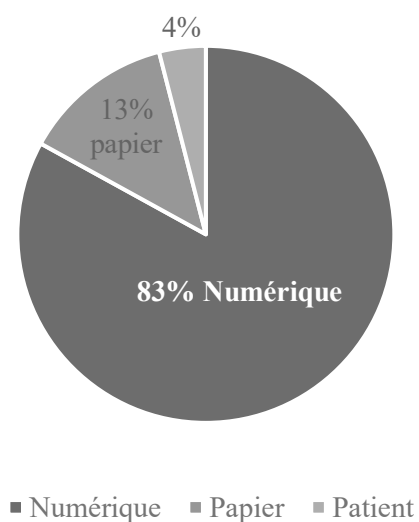
La totalité des médecins interrogés conservait le tracé électrocardiographique.

#### ***b) Mode de conservation***

La grande majorité des médecins ont conservé l'ECG sous forme numérique dans le dossier médical informatisé (83%), une minorité sous format papier au cabinet (13%) et quatre le remettaient sous format papier aux patients pour conservation.

Parmi les 81 qui le conservaient sous format numérique près de la moitié des médecins (48%) avaient un appareil à impression et devaient numériser leur tracé après impression afin de le stocker au format numérique.

Figure VI : Répartition des modes de conservation de l'ECG selon les médecins



Parmi les médecins exerçant à plusieurs, 83% ont opté pour la conservation numérique de l'ECG. Le chiffre a été similaire concernant les médecins exerçant en maison de santé. A contrario, les médecins exerçant seuls ont opté à 81% pour la conservation sous format papier de l'ECG.

Tableau VII : Modes de conservation selon le mode d'exercice

		Mode d'exercice		
		Seuls	A plusieurs	Maison de santé
Modes de conservation de l'ECG	Numérique	13 (19 %)	43 ( <b>83%</b> )	25 ( <b>83%</b> )
	Papier	3 ( <b>81%</b> )	9 (17%)	5 (17%)

### 3. *Fréquence d'utilisation*

Parmi les médecins sondés, il y a notamment 52% des médecins qui ont estimé utiliser leur électrocardiogramme de manière hebdomadaire à pluri hebdomadaire, 22% de manière plurimensuelle et seulement 3% quotidiennement.

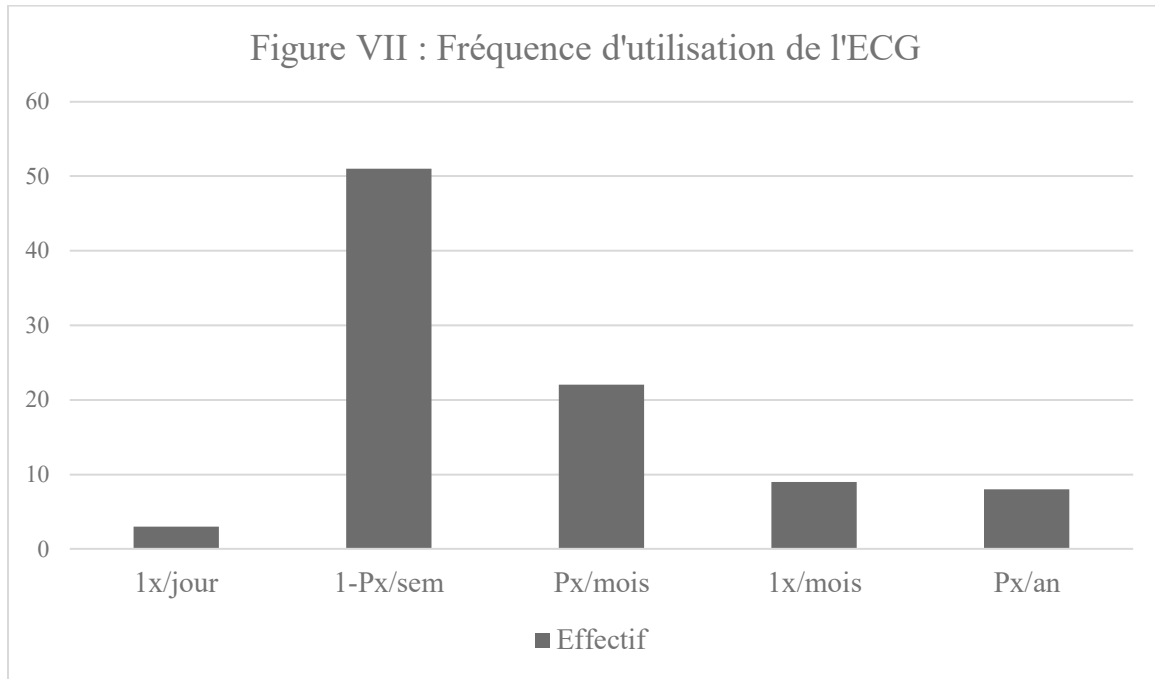
D'autre part, **2 médecins** (l'un de 63 ans et l'autre de 46 ans) **ont déclaré ne jamais l'utiliser.**

Tableau VIII : Fréquence estimée de l'utilisation de l'électrocardiogramme

Fréquence d'utilisation	1 / jour	4 à 6 par semaine	2 à 3 par semaine	1 à 2 par semaine	2 à 3 par mois	1 par mois	1 à 6 par an	<1 par an
	1x/jour	1-Px/sem			Px/mois	1x/mois	Px/an	<1x/an
Effectif	3	3	28	20	22	9	8	3
		51						
Pourcentage	<b>3.1%</b>	3.1%	28.5%	20.4%	<b>22.4%</b>	<b>9.2%</b>	<b>8.2%</b>	<b>3.1%</b>
		<b>52.0%</b>						

Légende :

- 1x/jour : un électrocardiogramme par jour
- 1-Px/sem : un à plusieurs électrocardiogrammes par semaine
- Px/mois : plusieurs électrocardiogrammes par mois
- Px/an : plusieurs électrocardiogrammes par an
- <1/an : moins d'un électrocardiogramme par an



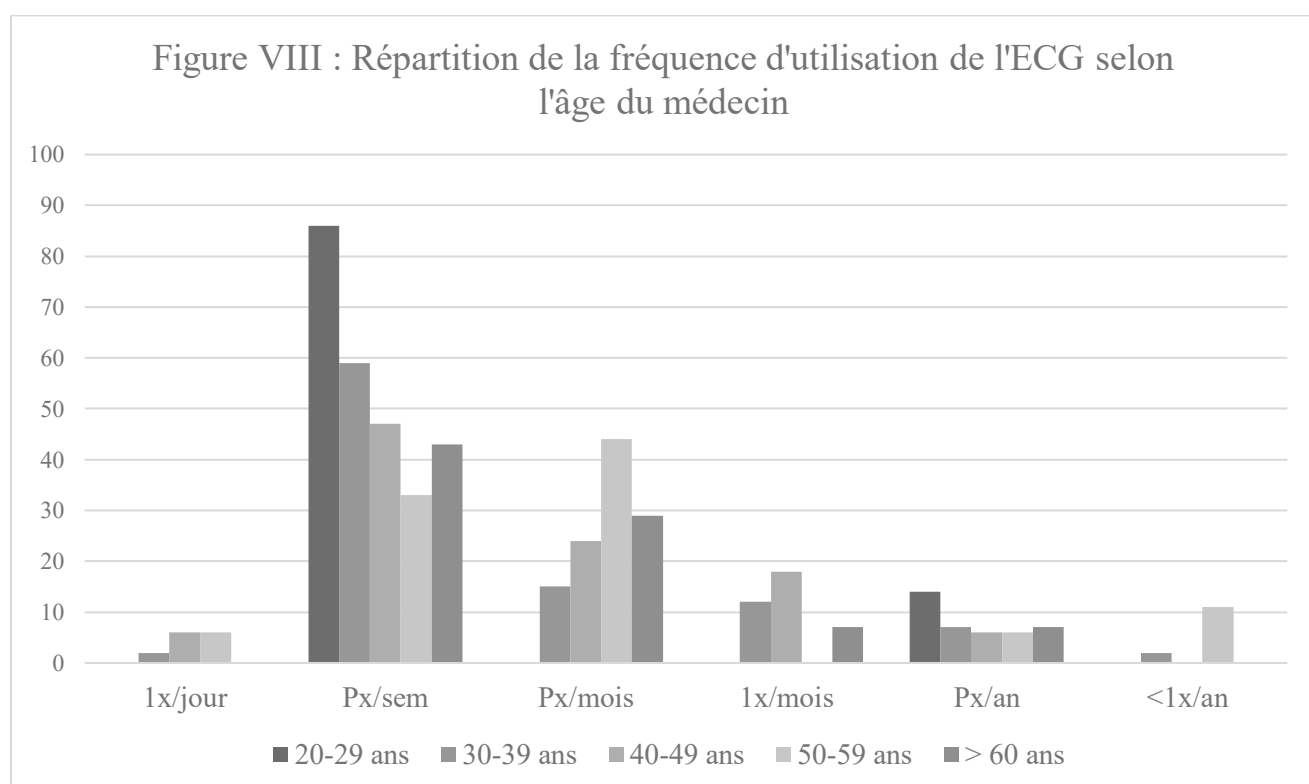
a) *Fréquence de l'utilisation de l'ECG en fonction de l'âge du médecin*

86% des jeunes médecins de moins de 30 ans ont déclaré réaliser plusieurs ECG par semaine, ce chiffre s'est à contrario établi à 35% dans la tranche d'âge 50-59 ans.



Tableau IX : Fréquence de l'utilisation de l'ECG en fonction de l'âge du médecin

		Age des médecins				
		20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	> 60 ans
Fréquence de l'utilisation de l'ECG	<b>1x/jour</b>		1(2%)	1(6%)	1(6%)	
	<b>1-Px/sem</b>	<b>6 (86%)</b>	<b>24(59%)</b>	<b>8(44%)</b>	<b>6(35%)</b>	<b>7(50%)</b>
	<b>Px/mois</b>		6(15%)	4(22%)	<b>8(47%)</b>	4(29%)
	<b>1x/mois</b>		5(12%)	3(17%)		1(7%)
	<b>Px/an</b>	1(14%)	4(10%)	1(6%)	1(6%)	1(7%)
	<b>&lt;1x/an</b>		1(2%)		2(12%)	



**b) Mode de conservation de l'ECG en fonction de la fréquence d'utilisation**

La totalité des médecins réalisant quotidiennement des ECG ont opté pour une conservation numérique.

Toutefois la grande majorité de ceux qui ont réalisé des ECG moins d'une fois par an les ont conservés sous format papier.

Tableau X : Mode de conservation de l'ECG selon la fréquence d'utilisation

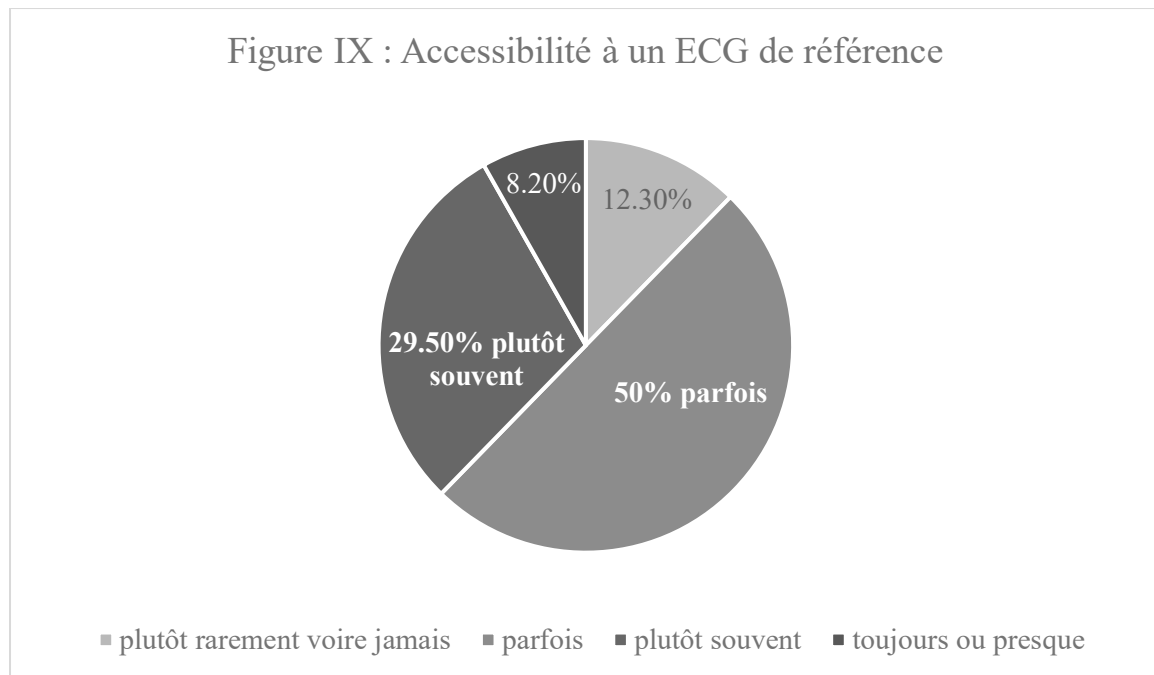
		Mode de conservation de l'ECG	
		Numérique	Papier
Fréquence d'utilisation de l'ECG	<b><i>1x/jour</i></b>	3 (100%)	0
	1-Px/semaine	43 (84%)	8
	Px/mois	21 (95%)	1
	1x/mois	7 (78%)	2
	Px/an	6 (75%)	2
	<b>&lt;1x/an ou jamais</b>	<b>1 (20%)</b>	4

**C. Accessibilité à un électrocardiogramme de référence**

**1. Présence d'un électrocardiogramme dans le dossier médical**

Seuls 8.2% des médecins interrogés ont estimé avoir toujours ou presque toujours accès à un ECG de référence lorsque le besoin se présente en consultation et 29.5 % ont estimé y avoir plutôt souvent accès.

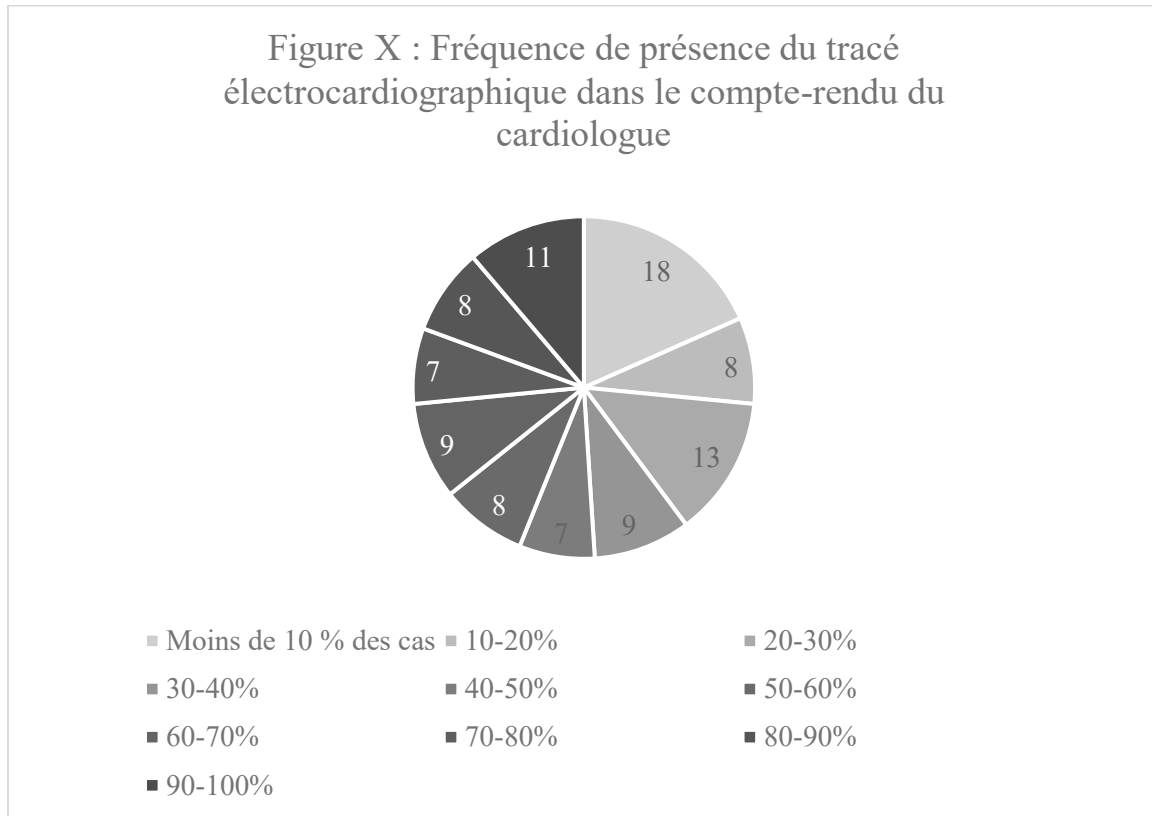
Cependant, une majorité (62.3%) de médecins ont estimé y avoir accès seulement parfois (50%) voire rarement ou jamais (12.3%).



## ***2. Présence du tracé électrocardiographique dans le compte-rendu du cardiologue***

La présence de l'ECG dans le compte-rendu du cardiologue a été très variable comme peut le faire constater le graphique ci-dessous. Il en ressort tout de même que dans près de 20% des cas le tracé est absent du compte-rendu.

Figure X : Fréquence de présence du tracé électrocardiographique dans le compte-rendu du cardiologue

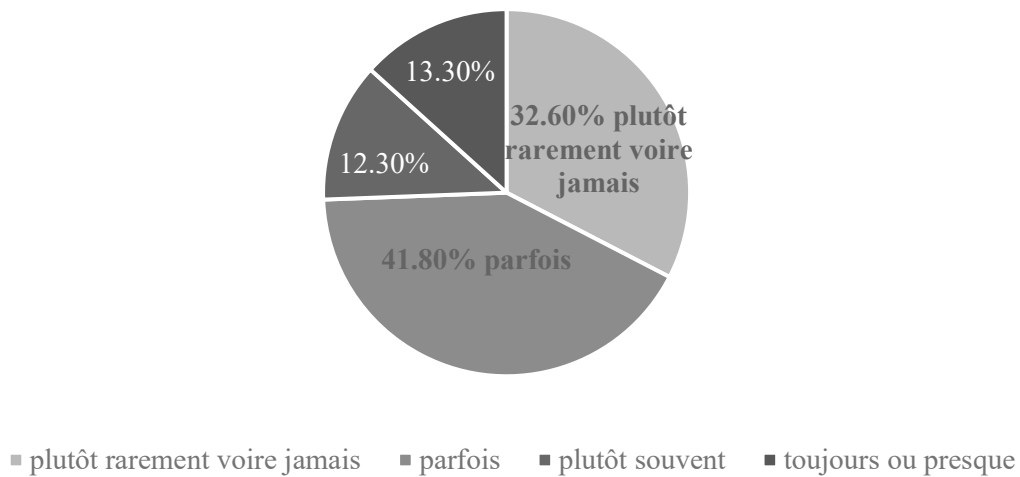


#### D. Accessibilité à l'électrocardiogramme initial de la découverte de l'hypertension artérielle ou du diabète

Dans l'étude, 32.6% des médecins interrogés ont estimé avoir plutôt rarement voire jamais accès à cet ECG et 41.80% des médecins ont estimé n'y avoir accès que parfois.

12.3% des réponses ont mentionné un bon accès et 13.3% un accès quasi total.

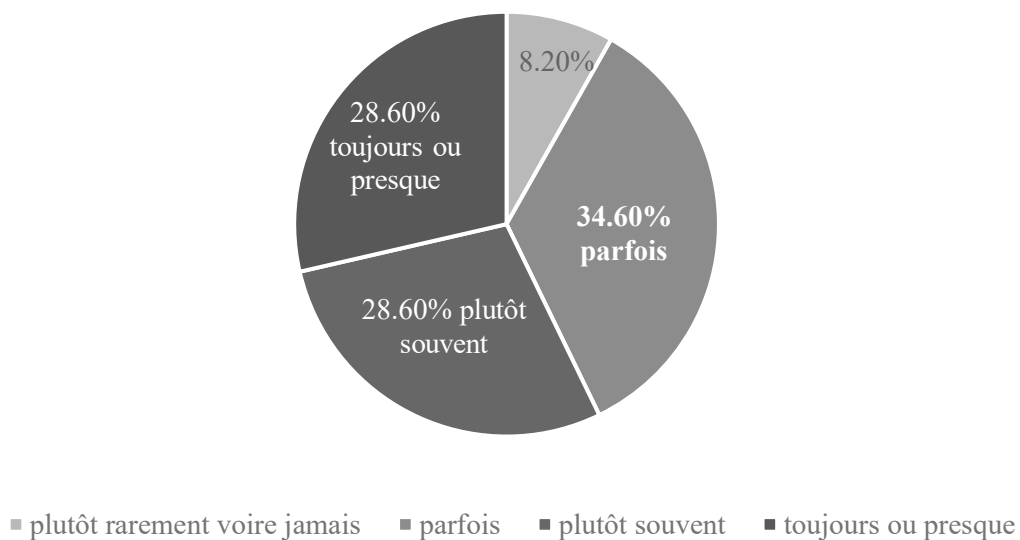
Figure XI : Accessibilité à l'ECG initial de la découverte de l'hypertension artérielle ou du diabète



#### E. Accessibilité à l'électrocardiogramme de suivi de l'hypertension artérielle ou du diabète

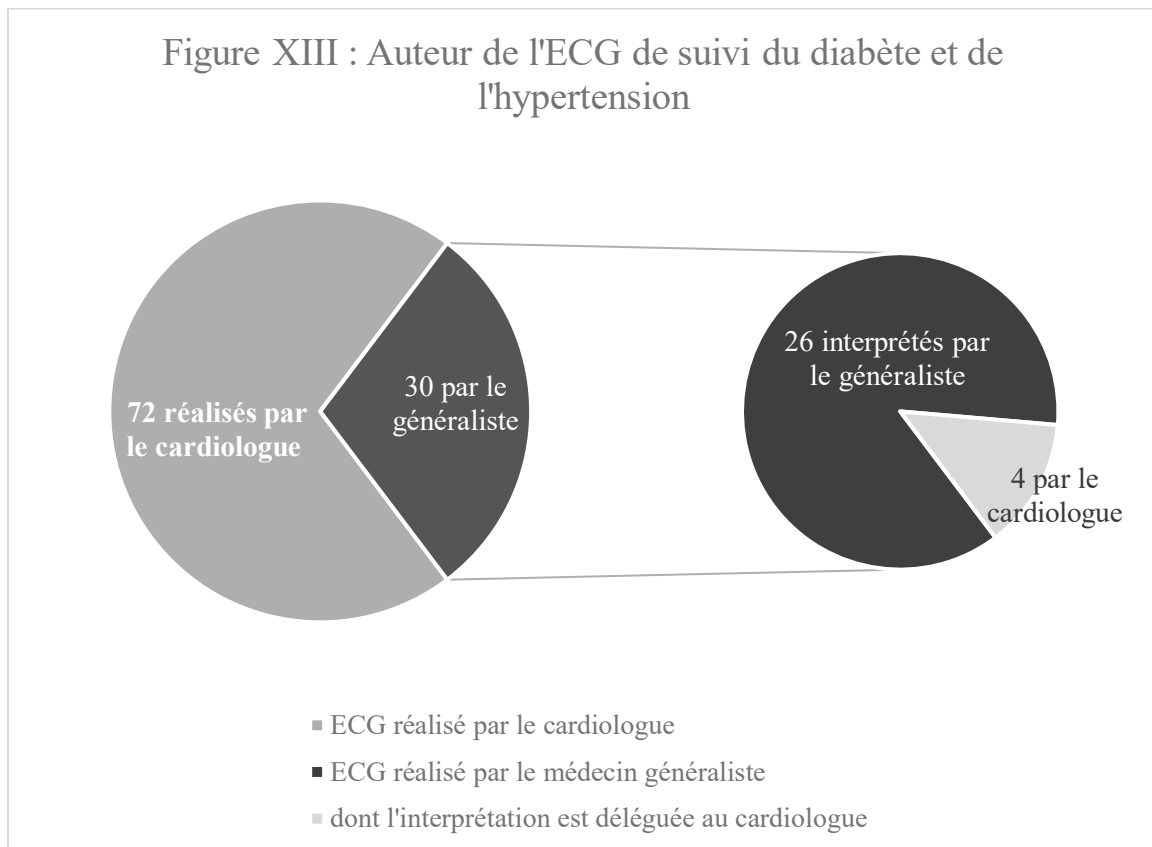
La majorité des médecins interrogés a estimé avoir plutôt souvent voire toujours accès à un ECG de suivi (57.2%). Seulement 8.2% des médecins ont estimé n'avoir que plutôt rarement voire jamais accès à un ECG de suivi.

Figure XII : Accessibilité de l'ECG de suivi de l'hypertension artérielle ou du diabète



### 1. *Auteur de l'électrocardiogramme de suivi*

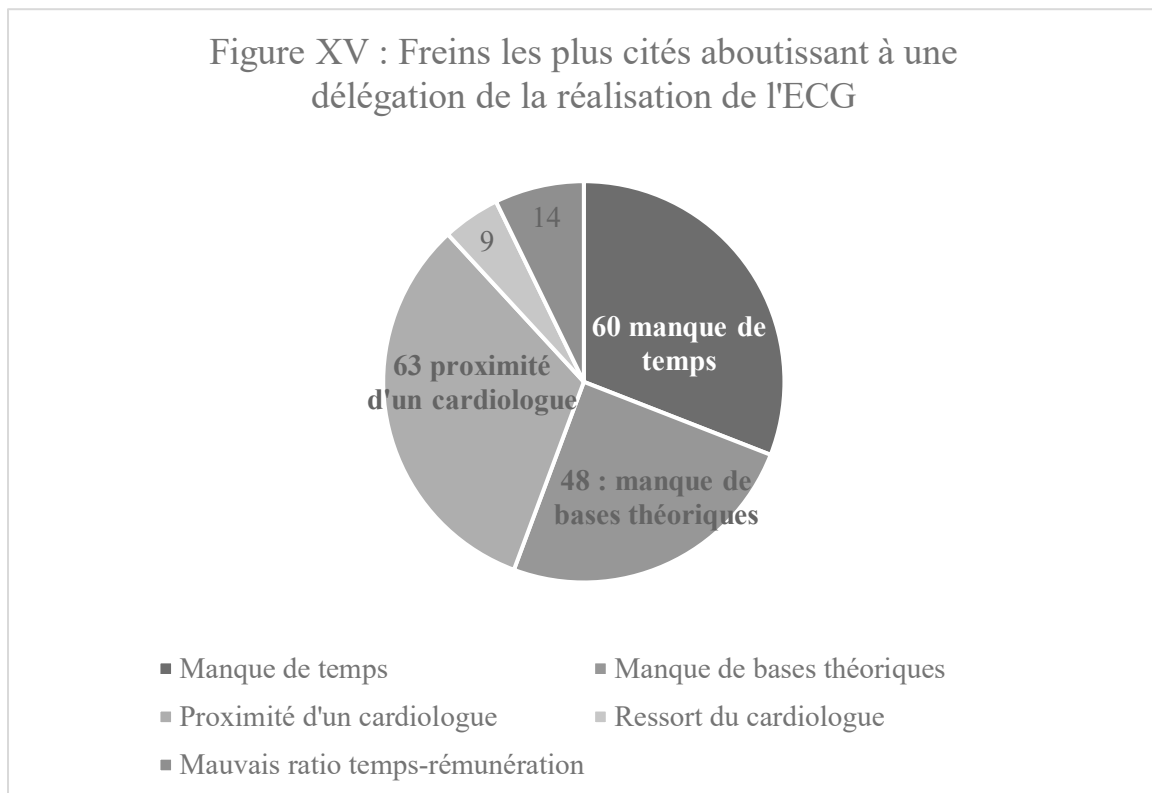
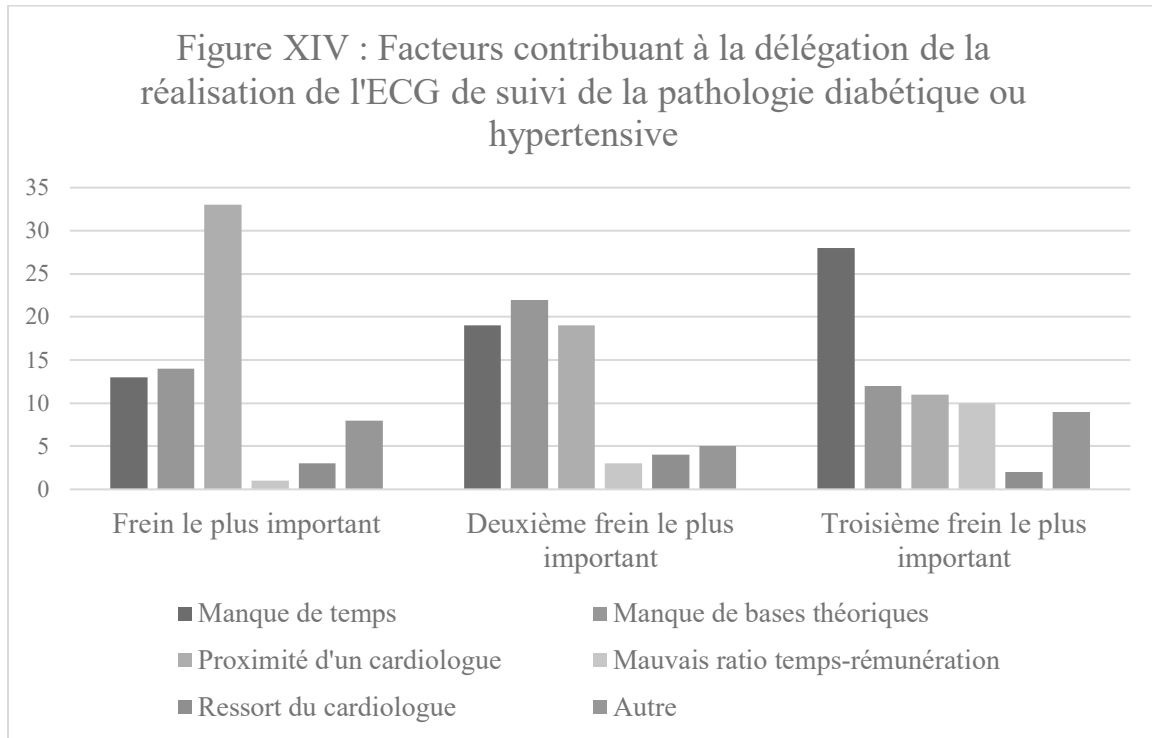
Près des trois-quarts des médecins sondés (73.5%) ont considéré que la majorité des ECG de suivi a été réalisée par le cardiologue. Parmi ceux qui les ont réalisés eux-mêmes, quatre médecins généralistes (soit 15.4%) ont fait interpréter l'ECG par un confrère cardiologue. Ainsi **22.4% des ECG de suivi de l'hypertension artérielle ou du diabète ont été réalisés et interprétés par le médecin généraliste.**



### 2. *Raisons de la délégation du suivi électrocardiographique*

Il a été demandé de hiérarchiser trois raisons expliquant la délégation au cardiologue de la réalisation des ECG de suivi chronique de la pathologie diabétique ou hypertensive.

La **raison de délégation la plus importante** a été la **proximité d'un cardiologue** dans le secteur pouvant réaliser lui-même le suivi électrocardiographique, suivi par la **difficulté de l'interprétation de l'ECG** et enfin le **manque de temps**.



Les médecins interrogés qui ont répondu « autre » ont ajouté ces freins supplémentaires :

- « Ces patients voient le cardiologue annuellement pour la plupart du temps donc il y a déjà un ECG de fait. »
- « Concernant les HTA sous monothérapie : oubli de l'ECG dans le suivi. »
- « Comme le cardiologue le fait systématiquement, je ne vois pas l'intérêt de réaliser un doublon. »

- « Conditions matérielles d'utilisation de l'ECG inadéquates. »
- « Je dispose d'un ECG (G.E.A.T) avec interprétation à distance par un cardiologue, mais je fais suivre régulièrement ce type de patient par un cardiologue. »
- « Je ne me sens pas compétente pour l'analyse de l'ECG. »
- « Je n'y pense pas, je ne fais les ECG au cabinet qu'en cas de douleur thoracique ou dyspnée atypiques. »
- « Je privilégie souvent une consultation chez le cardiologue dont l'ECG n'est qu'une partie de l'évaluation. »
- « Je réalise l'ECG si je l'estime nécessaire. »
- « J'estime qu'un ECG seul ne suffit pas à évaluer la situation cardio-vasculaire. »
- « Le papier monopiste qu'on ne trouve quasiment plus. »
- « Le suivi cardiologique de ces patients nécessite souvent d'autres examens comme une échographie cardiaque, des tests d'effort etc... du coup c'est réalisé par le cardiologue annuellement. »
- « Limites d'un ECG isolé, à mon sens besoin d'une consultation cardiologique globale. »
- « Manque d'expérience. »
- « Nécessité d'un avis cardiologique spécialisé de toutes façons, où il sera réalisé un ECG. »
- « Peur de louper une subtilité ou de tomber sur quelque chose d'inconnu. »
- « Peur de ne passer à côté de quelque chose avec retentissement sur la santé du patient puis éventuellement judiciaire. »
- « Pour qu'il y ait un suivi cardiologique (je veux qu'il y ait un bilan cardiologique pour ce patient, et avoir un ECG, donc je veux qu'il soit allé chez le cardiologue) si je fais moi-même, il n'ira peut-être jamais chez le cardio. »
- « Souvent déjà organisé en service de diabétologie, pour les patients suivis. »
- « Un ECG me sert à quoi dans son suivi ? le bilan cardio suffit déjà surtout qu'en consultation de médecine générale, quand on doit passer 40 patients par jour, faute de médecin disponible ( merci le numerus clausus) on va à l'essentiel ! »

## **F. Freins limitant la réalisation des électrocardiogrammes de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive**

Nous avons demandé cette fois-ci aux médecins de hiérarchiser quels étaient les trois freins qui selon eux limitent la réalisation des ECG de suivi.



Le frein le plus représenté a été la **proximité d'un cardiologue** puis la **difficulté de l'interprétation** et enfin le **manque de temps**.

Parmi les médecins ayant répondu « autre », sept d'entre eux ont répondu n'avoir pas de frein supplémentaire que le premier ou les deux premiers déjà exprimés. D'autres médecins ont avancé les freins complémentaires suivants :

- « Difficultés de s'organiser pour les réaliser. »
- « Je pense que le cardio fait mieux et ne fait que chez les gens qui n'y vont pas malgré courriers et rappels. »
- « L'ECG n'est qu'une évaluation partielle, il manque éventuellement un test d'effort par exemple, voire une échographie, avec doppler des troncs supra-aortiques : examens pratiqués par le cardiologue. »
- « Manque de papier (problème d'approvisionnement parfois) ou panne (exceptionnel). »
- « Pas d'intérêt à multiplier les ECG. »
- « Pour moi peu d'intérêt à un ECG isolé, intérêt d'une consultation cardiologique. »
- « Surconvocation systématique des patients par les cardiologues et prescription d'un suivi cardiologique spécialisé hors recommandations de la HAS pour des diabétiques par les services hospitaliers (ou pour les hypertendus) »
- « Un cardiologue va probablement être consulté, in fine, régulièrement (tous les 3-5 ans) avec réalisation d'un ECG. »

Figure XVI : Freins limitants la réalisation de l'ECG de suivi chronique

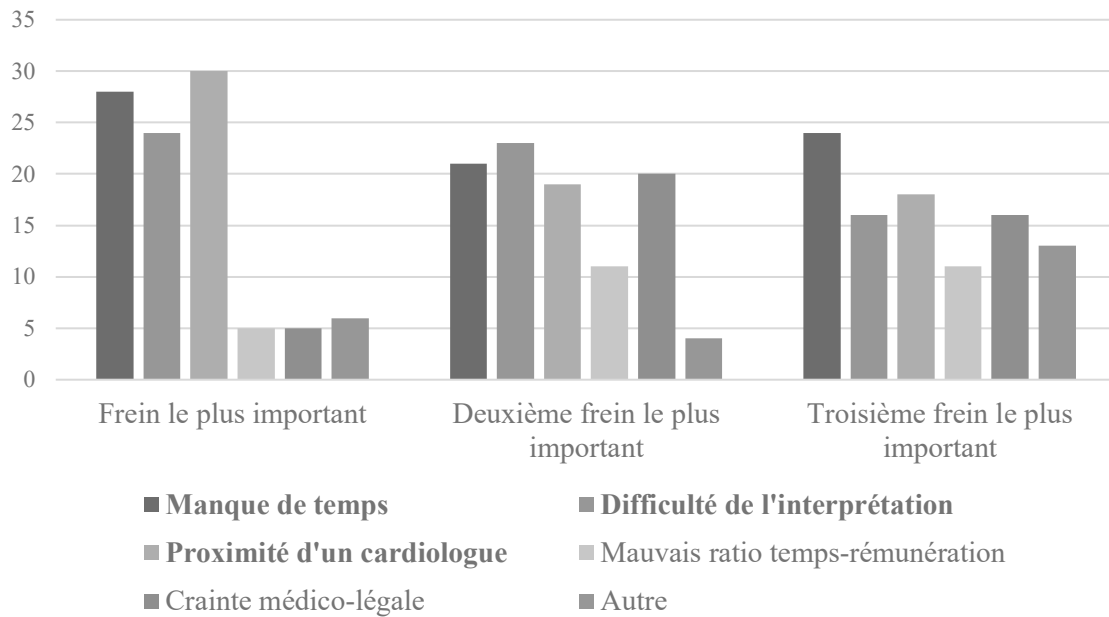
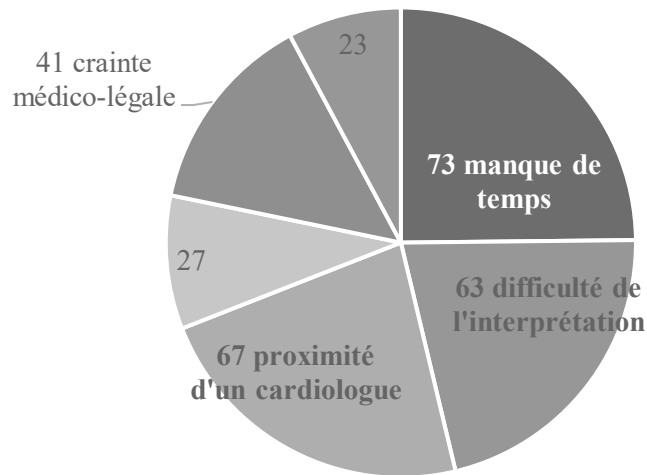


Figure XVII : Freins les plus cités limitants la réalisation de l'ECG de suivi chronique



- Manque de temps
- Proximité d'un cardiologue
- Crainte médico-légale
- Difficulté de l'interprétation
- Mauvais ratio temps-rémunération
- Autre

## G. Idées pour favoriser la réalisation des électrocardiogrammes de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive

Il a été demandé de hiérarchiser les trois idées principales pouvant favoriser la pratique des ECG de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive.

Les médecins ont placé la **délégation de sa réalisation** comme l'idée la plus pertinente, puis **l'aide à l'interprétation en ligne** et enfin la troisième idée se partage entre l'aide à l'interprétation en ligne une nouvelle fois et la création d'une formation adaptée à l'interprétation de l'ECG.

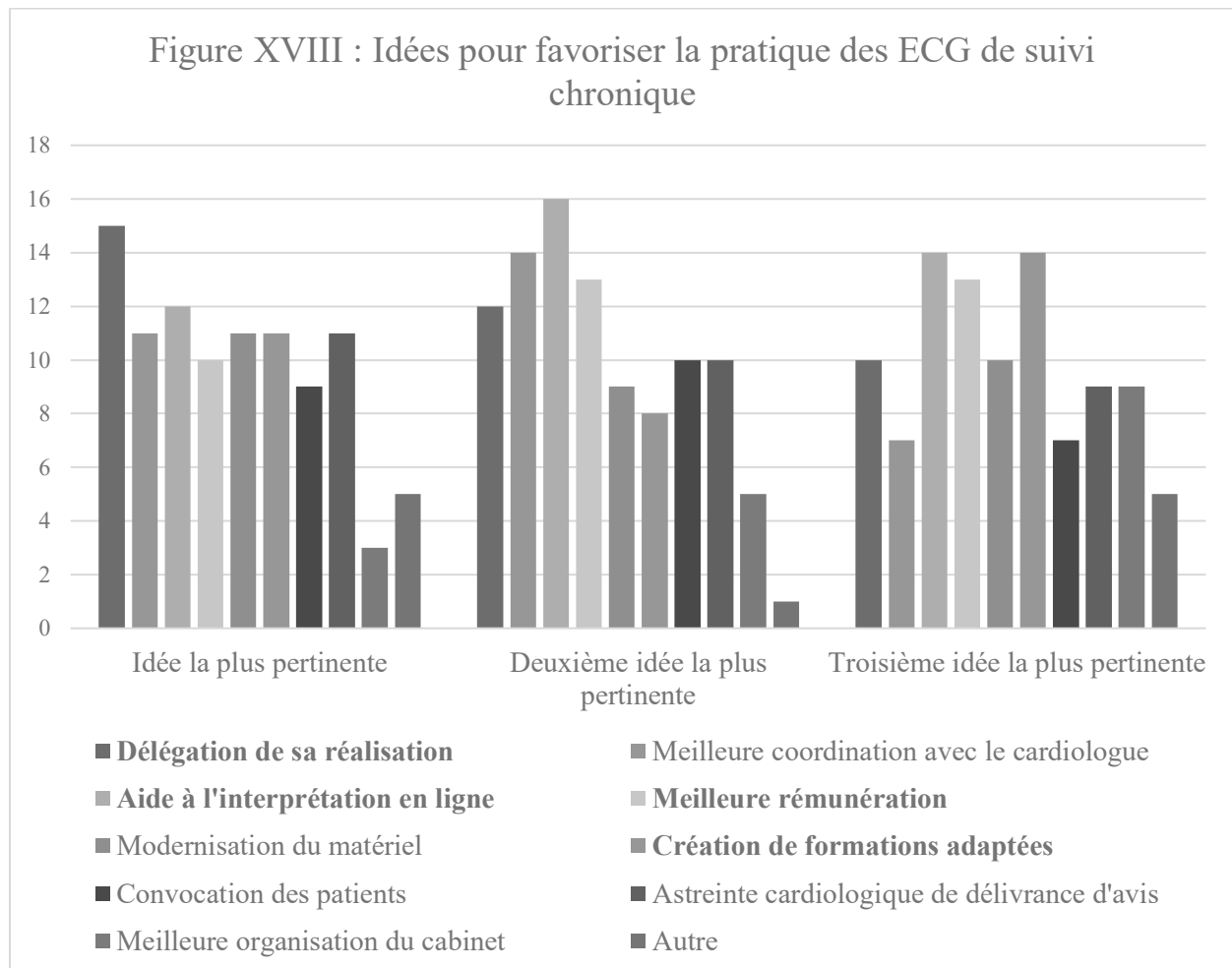
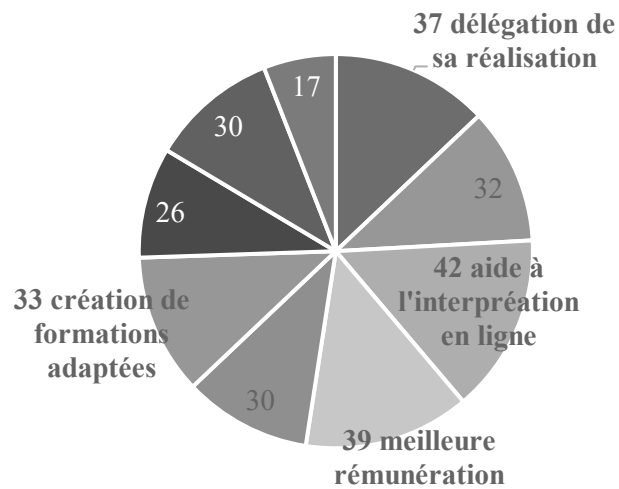


Figure XIX : Idées les plus citées pour favoriser la pratique des ECG de suivi chronique



- Déléation de sa réalisation
- Aide à l'interprétation en ligne
- Modernisation du matériel
- Convocation des patients
- Meilleure organisation du cabinet
- Meilleure coordination avec le cardiologue
- Meilleure rémunération
- Création de formations adaptées
- Astreinte cardiologue de délivrance d'avis

Les médecins ayant répondu « autre » sont peu nombreux (11 réponses au total). Ils ont proposé les idées suivantes :

- « Astreinte locale par cardiologue de confiance. »
- « Imprimer au patient diabétique ou hypertendu les recommandations de suivi ECG pour les hypertendus ou diabétiques sans cardiopathie avérée, qu'ils connaissent le rythme annuel préconisé dans le diabète et tous les 3 ans dans l'HTA. »
- « Le temps disponible. »
- « Subventionner l'appareil. »
- « Rappel programmé dans le logiciel. »
- « Faire savoir aux patients diabétiques ou hypertendus non compliqués les recommandations de la HAS concernant la surveillance ECG (fréquence annuelle pour le diabète, tous les 3 ans pour l'HTA) et non pas une consultation cardiologique spécialisée tous les 6 mois sur convocation du cardiologue ou du service de diabétologie. »

- « Pas le temps !! »
- « Avoir des précisions sur le cadre juridique. »
- « Pour moi l'intérêt mis à part le bilan de précordialgies est de matérialiser une fibrillation auriculaire ou autres troubles du rythme. »
- « Y penser 1/ an comme le reste de la bio. »
- « L'idée c'est que le généraliste devrait être aidé pour une infirmière en libéral. »

## **H. Atouts engendrés par la réalisation des électrocardiogrammes de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive par le médecin généraliste**

Il a été demandé de hiérarchiser les trois atouts principaux engendrés par la réalisation d'électrocardiogrammes de suivi en médecine générale.

L'atout majeur a été sans conteste **l'amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et l'amélioration de sa disponibilité**. Le deuxième atout majeur qui ressort a été **l'amélioration de l'expertise de lecture** grâce à l'interprétation plus courante d'ECG. Enfin le troisième atout a été partagé par une nouvelle fois l'amélioration de l'expertise de lecture et par **la majoration du rôle du généraliste dans le suivi cardiovasculaire**.

Les trois atouts les plus cités ont été **l'amélioration de l'expertise de lecture grâce à l'interprétation plus courante d'ECG** (57 réponses cumulées) puis **l'amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et l'amélioration de sa disponibilité** (54 réponses cumulées) et enfin le troisième atout le plus cité a été la **majoration du rôle du médecin généraliste dans le suivi chronique des pathologies cardio-vasculaires** (50 réponses cumulées).

Figure XX : Atouts engendrés par la réalisation de l'ECG de suivi en médecine générale

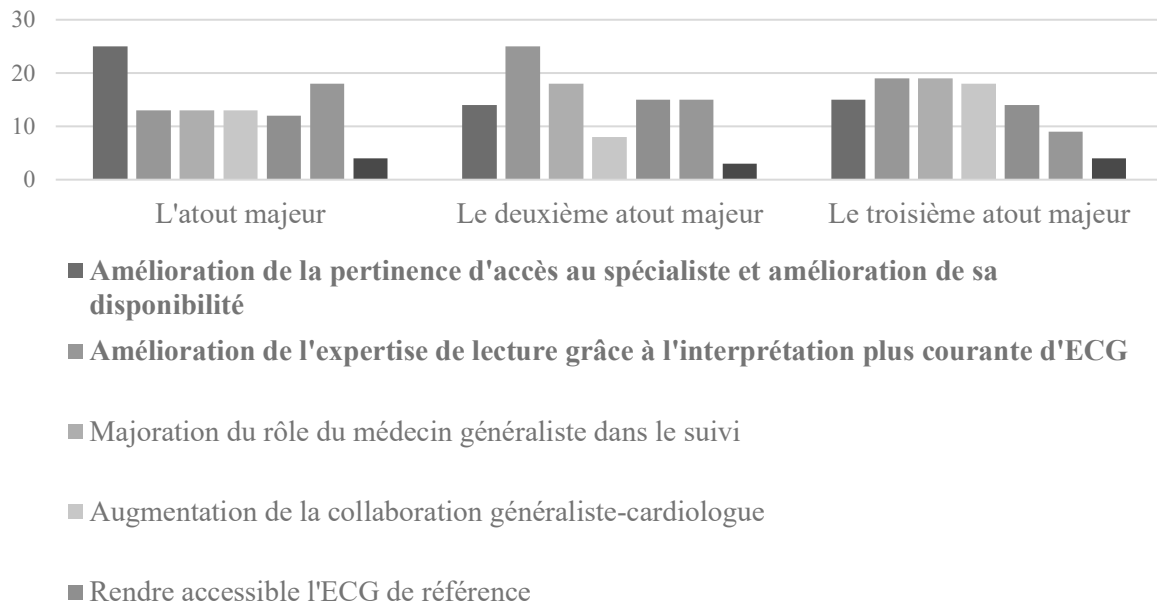
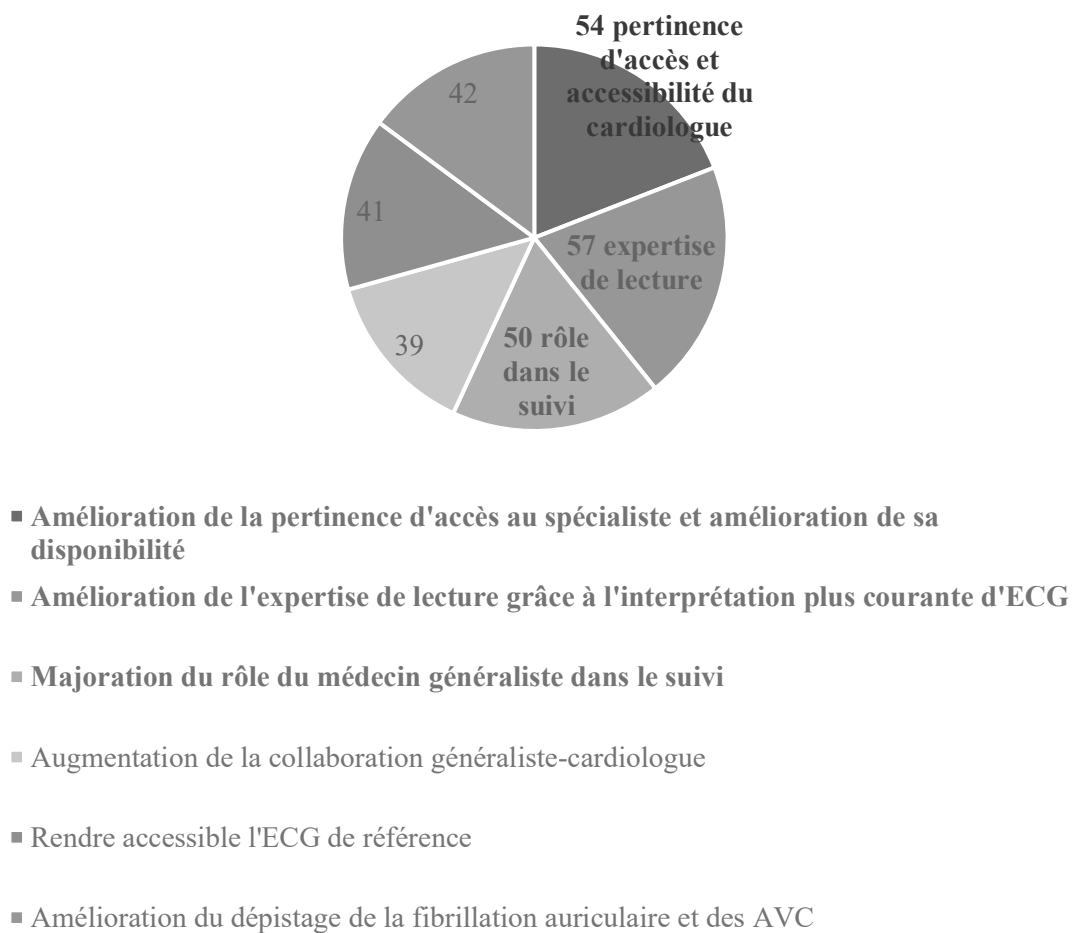


Figure XXI : Atouts les plus cités engendrés par la pratique de l'ECG de suivi par le médecin généraliste



Les médecins ayant répondu « autre » ont avancé d'autres concepts qui sont les suivants :

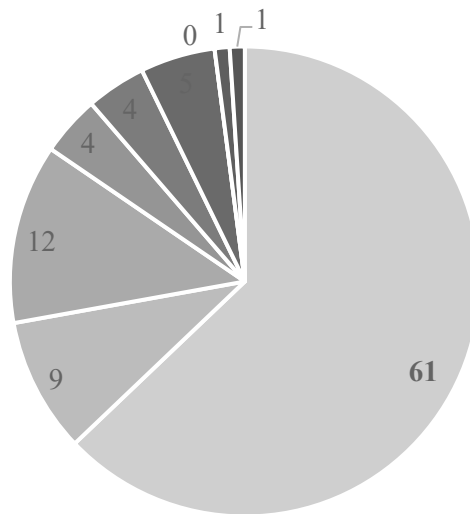
- « Un atout majeur en pratique rurale est d'éviter un déplacement inutile au patient. »
- « Permettre à tous les patients un accès égalitaire aux examens de suivi ECG. »
- « Je ne crois en aucun de ces atouts : si je réalise l'ECG moi-même, je n'aurais pas particulièrement une meilleure collaboration avec le cardiologue. »
- « J'adresse ces patients chez le cardiologue pour d'autres raisons que la seule réalisation de l'ECG : avis sur le traitement, échographie. Si je faisais l'ECG, je continuerais quand même d'adresser les patients chez le cardiologue. »
- « Je ne crois pas que forger face de nous des forgerons, si on n'est pas à l'aise à la base, et qu'on ne fait pas des formations. L'ECG de référence n'est pas moins accessible si c'est le cardio qui le réalise, il est dans le dossier médical. En faisant un ECG une fois par an, que ce soit moi ou le cardiologue, cela reste une fois par an et n'améliore donc pas le dépistage des pathologies évoquées. J'ai aussi espoir qu'en auscultant un patient, je puisse dépister une FA. Et qu'en parlant aux gens, je puisse dépister un AVC... Enfin, je ne me sens pas particulièrement exclue du suivi cardiovasculaire... Peut-être que ce manque d'intérêt de ma part est lié à une bonne relation avec les cardiologues du secteur et leur grande disponibilité. »
- « En pratique trop de travail pas le temps ! Ce rêve de médecin d'hôpital se fracasse sur la réalité du terrain. »
- « Moins de temps perdu à faire un courrier pour l'adresser au cardiologue et de récupérer le courrier. »
- « Suivi annuel à mieux rémunérer. »
- « Il ne s'agit pas de faire plus d'ECG mais seulement de bons tracés exploitables à ceux qui en ont besoin et sans délai. »

## **I. Présence d'un électrocardiogramme dans le courrier d'adressage à l'hôpital**

### ***1. Présence d'un électrocardiogramme quel que soit le motif d'adressage***

La grande majorité des médecins interrogés n'envoyaient pas d'ECG avec leur courrier d'adressage à l'hôpital.

Figure XXII : Présence d'un ECG dans le courrier d'adressage à l'hôpital dans le cas général



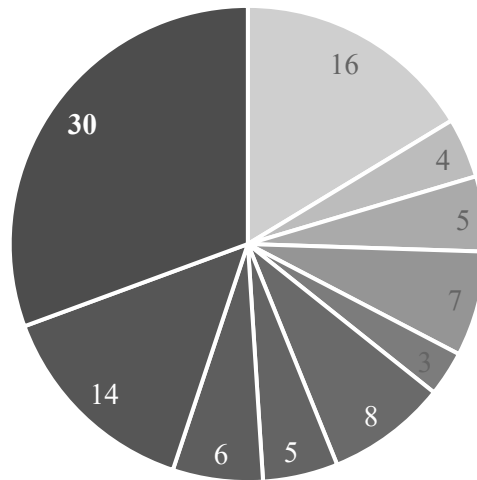
- Dans moins de 10% des cas
- 10-20%
- 20-30%
- 30-40%
- 40-50%
- 50-60%
- 60-70%
- 70-80%
- 80-90%
- 90-100%

## 2. *Présence d'un électrocardiogramme en cas d'adressage pour motif cardiovasculaire*

La tendance s'inverse lorsque le motif d'adressage est d'ordre cardio-vasculaire et ainsi la majorité des médecins ont apposé un ECG dans leur courrier d'adressage.



Figure XXIII : Présence d'un ECG dans le courrier d'adressage si motif cardio-vasculaire



- |                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| ■ Dans moins de 10% des cas | ■ 10-20%  |
| ■ 20-30%                    | ■ 30-40%  |
| ■ 40-50%                    | ■ 50-60%  |
| ■ 60-70%                    | ■ 70-80%  |
| ■ 80-90%                    | ■ 90-100% |

Parmi les médecins estimant apposer un ECG dans moins de 20% des cas, certains ajoutent une raison :

- « Car il sera refait sur place. » (quatre réponses similaires)
- « Je n'en ai quasiment pas. »
- « Il sera fait aux urgences ou chez le cardio. »
- « Car ils ne sont pas en ma possession. »
- « Seulement si un ECG est fait lors de la consultation. Si le service veut un ECG de référence ils peuvent appeler. »
- « Non faits. »
- « Le cardiologue référent en dispose. »
- « Je n'en ai pas : les patients les possèdent. »
- « Je n'y ai jamais pensé... je dis aux patients de toujours garder un tracé avec leur ordonnance quand ils en ont, mais je n'imprime jamais d'ECG avec le dossier... »
- « J'ai rarement un ECG de référence, je n'ai que le CR du cardiologue. »
- « J'envoie le CR de la dernière consultation cardio évidemment ! »

- « Pas fait en pratique : Rôle de stockage du DMP sinon il faut aussi dernière bio dernier CR de plein de chose. »
- « Je n'ai que le CR du cardiologue et rarement l'ECG, donc je n'y pense pas. »
- « Absence de trace dans le dossier informatique communiqué par cardio ou rangé dans les archives. »
- « Car je ne l'ai pas fait. »

## IV. Discussion

### A. Questionnaire

#### 1. *Élaboration des questions*

Le questionnaire a comporté plusieurs types de questions :

- Des questions à choix unique : ces questions avaient pour but d'évaluer un chiffre, notamment une fréquence ou un jugement. Les réponses proposées dans le questionnaire ont été graduelles pour la simplification de la réponse et de l'analyse des données mais elles ont pu en cela manquer de précision. A noter que ce type de question a été utilisé pour l'évaluation du critère de jugement principal de cette étude.
- Des questions avec réponses hiérarchisées : les propositions de réponses ont été limitées et listées mais le médecin a toujours pu rajouter un commentaire avec l'option de réponse « autre » qui a rendu possible une réponse libre. A noter que ce type de question a été utilisé pour l'évaluation des critères de jugement secondaire.

#### 2. *Diffusion du questionnaire*

Les médecins ont été contactés via leur adresse de messagerie électronique. Un mail les invitait à cliquer sur le lien internet du questionnaire prenant la forme d'un formulaire de sondage GoogleForms. Cette formule a été choisie pour faciliter l'émission et le remplissage du questionnaire en considérant qu'un nombre important de cabinets médicaux sont maintenant équipés de l'informatique connecté. On peut cependant imaginer qu'il existe ainsi un biais de diffusion excluant les médecins qui ne possèdent pas d'adresse électronique et ceux qui ne consultent pas régulièrement leur boîte de messagerie. La diffusion a donc fait l'objet de deux relances successives pour majorer le taux de réponse.

### **3. Taux de réponse**

Le nombre de médecins généralistes inscrits à l'Ordre des Médecins des départements de la Région Grand Est exerçant en cabinet libéral s'élevait à 4357 en 2016 (76). Pour le calcul de notre population cible, il faut y retrancher les médecins répondants aux critères d'exclusion de notre étude notamment les médecins exerçant une pratique particulière et ceux ne possédant pas d'électrocardiogramme : on peut estimer la proportion de ces derniers entre 32% et 52% selon deux récents travaux de thèse (77,78). Le taux de réponse peut ainsi être estimé entre 4 et 5% avec l'obtention de 99 réponses.

### **4. Analyse des données**

Les données ont été analysées grâce à l'utilisation de calculs de moyennes, de sommes et de pourcentages réalisés avec l'aide du logiciel Microsoft Excel®. L'étude a comporté en outre des calculs statistiques avec l'aide de tests statistiques comme le test de Student, le test exact de Fischer ou le Test de Kruskal-Wallis pour estimer la significativité des associations.

Cependant au vu du faible taux de réponses, nos résultats statistiques reflètent des tendances mais ne peuvent aboutir à des conclusions fermes.

## **B. Population étudiée**

Nous avons fait le choix d'adresser le questionnaire à tous les médecins généralistes du Grand Est. Ce choix de zone géographique nous permet de toucher des médecins généralistes travaillant dans des conditions d'exercice diverses avec l'inclusion de zones tantôt rurales qu'urbaines. Cependant, ce choix peut générer un biais de représentativité car il existe potentiellement des disparités de taux de réponses selon les zones géographiques et ce paramètre n'a pas pu être estimé.

Nous analysons ci-dessous la représentativité de notre échantillon par rapport à la population de généralistes installés en libéral dans le Grand Est et par extension à la population de généralistes installés à l'échelle nationale.

### ***1. Possession d'un électrocardiographe***

Notre questionnaire s'adresse uniquement aux médecins possédant un électrocardiographe. Ce choix s'est imposé devant l'objectif de cette étude qui cherche à évaluer l'utilisation de l'ECG en médecine générale. Inclure des médecins ne possédant pas d'électrocardiographe aurait pu potentiellement minorer le taux d'accessibilité à un ECG de suivi.

Il n'y a pas de données régionales précisant avec exactitude la répartition de cet équipement en fonction de l'âge, du sexe ou du mode d'installation ce qui limite la représentativité de notre échantillon.

### ***2. Age et sexe des participants***

On observe une majorité de médecins de sexe féminin dans notre étude avec un taux se hissant à 55%. Cette proportion s'élevait à 50.4% dans la population nationale de médecins généralistes en 2020 et à 40% dans la région Grand Est en 2017 (76,79).

L'échantillon de médecin ayant répondu au questionnaire est plus jeune que l'âge moyen des médecins généralistes de France (43.8 ans versus 56.2 ans) et du Grand Est (43.8 ans versus 51.9 ans) (76,79). Cette différence peut s'expliquer par un biais de sélection des participants. Il y a notamment d'autres études qui ont montré que les jeunes médecins sont probablement ceux qui sont les plus motivés par la participation à des travaux de thèse (22). À noter que les études montrent également que les médecins non-possesseurs d'électrocardiographes sont plutôt les médecins d'âge extrême (22).

L'analyse de la population de l'étude montre en outre un ratio femme/homme de moins de 40 ans s'élevant à 66% contre 65% au niveau national comme le publie un récent atlas de démographie médicale datant de 2020 (79). Cette donnée conforte la représentativité de notre

échantillon et reflète l'évolution de la démographie médicale en cela qu'il illustre une féminisation de la profession médicale enclenchée depuis maintenant plusieurs décennies.

### **3. *Mode d'installation***

Dans l'étude, on peut observer une large majorité de médecins installés à plusieurs avec un taux s'élevant à 82%. Ce taux est seulement de 61% dans la population des médecins généralistes français. Cette différence peut potentiellement s'expliquer par la différence de moyenne d'âge observée entre les médecins de notre étude et la moyenne d'âge nationale des médecins. Ainsi, nous avons analysé le mode d'installation en fonction de l'âge : nous avons constaté que 92% des médecins de moins de 50 ans sont installés en groupe dans notre étude versus 81% au niveau national dans une récente étude de la Drees, soit un écart moins important (80).

Nous avons également analysé l'évolution du mode d'installation en fonction de l'âge et du sexe. Dans notre étude, parmi les médecins de plus de 55 ans, 53% des hommes et 75 % des femmes travaillent en groupe. A contrario, parmi ceux de moins de 45 ans, 85% des hommes et 94% des femmes travaillent en groupe. Un rapport de l'Union Régionale des Professionnels de Santé des Médecins Libéraux des Pays de la Loire de 2011 montrait des chiffres de 54% et 51% respectivement d'hommes et de femmes de plus de 55 ans travaillant en groupe contre des chiffres de 89 et 87% respectivement pour ceux de moins de 45 ans (81). A noter que ce rapport n'a pas démontré de différence significative du mode d'installation en fonction du sexe à catégorie d'âge égale.

Ces constatations démontrent l'accroissement continu de l'activité de groupe qui est observée en médecine générale et la représentativité de notre échantillon.

### **4. *Participation aux gardes***

La réponse concernant la participation aux gardes de nuit et de weekend peut être biaisée par le fait que certaines zones du Grand Est sont couvertes par la permanence de soins organisée par la fédération SOS médecins. Néanmoins nous observons une participation de 57.1% dans notre

étude. Un constat de l'ARS datant de 2015 a estimé à 46.2% le taux de participation global aux gardes des médecins généralistes dans la région Grand Est (76). Les données de 2015 confirment en outre une tendance observée mais de manière non significative dans notre étude : les médecins de plus de 55 ans participent moins à la permanence de soins que leurs plus jeunes confrères (76).

### 5. *Activité de cardiologie*

Notre étude montre que 83% des médecins sondés jugent leur activité de cardiologie de quotidienne à pluriquotidienne. Ce résultat était attendu au vu de la prévalence des pathologies cardiovasculaires. Nous pouvons rappeler qu'un tiers des consultations de médecine générale relèvent de la pathologie cardiovasculaire (82) et que les pathologies cardiovasculaires constituent le premier motif de consultation en soins primaires chez la population âgée de 65 ans et plus (7).

### 6. *Accessibilité du cardiologue*

Les médecins généralistes considérant qu'un rendez-vous de cardiologie est difficile à obtenir sont minoritaires. Mais il est intéressant de noter qu'ils sont situés à une distance 41% plus lointaine du cabinet de cardiologie de secteur que la moyenne de notre enquête, et ce chiffre est statistiquement significatif. Notre étude semble donc montrer qu'**il existe peut-être une relation entre la difficulté d'obtenir un rendez-vous chez le cardiologue et son éloignement.**

La question sur l'accessibilité du cardiologue a cependant été posée de manière générale sans distinction entre l'obtention d'un avis téléphonique rapide et l'accès à un rendez-vous cardiologique urgent ou non urgent.

De récents travaux de thèse relèvent un bon ressenti des médecins généralistes au sujet de l'accessibilité à un cardiologue de secteur (83,84). Cependant il est à noter qu'une thèse s'étant intéressée à la disponibilité du cardiologue auprès de médecins généralistes non équipés en

électrocardiogramme a jugé au contraire celle-ci insatisfaisante : 47% d'entre eux ont jugé l'accessibilité du cardiologue comme insuffisante, 29% comme moyenne et seulement 24% comme bonne (85).

Il existe en outre une tendance observée dans l'étude de Lehel ; sur le sujet de la pratique de la médecine générale avec ou sans électrocardiogramme ; celle-ci montre que « la possibilité de réaliser un ECG pendant la consultation réduit le taux de transfert vers un cardiologue ou une structure d'urgence » (86). Cette remarque semble d'autant plus pertinente dans le contexte actuel de l'augmentation impressionnante du nombre de passages dans les services d'urgence : le nombre a ainsi doublé passant de près de 10 millions en 1996 à plus de 20 millions vingt ans après (87).

On peut donc faire l'hypothèse que l'accessibilité au cardiologue (et/ou aux services d'urgence) peut être améliorée lorsque le médecin généraliste réalise lui-même des ECG. On peut rajouter ici que l'absence totale de réalisation d'ECG par le médecin généraliste le contraint à adresser chez le spécialiste tous ses patients à risque cardiovasculaire y compris ceux à faible risque afin de respecter les recommandations des sociétés savantes.

Cela soulève la notion de la pertinence de l'adressage au cardiologue et aux services d'urgences et de son économie dans le contexte de pénurie médicale grandissante.

## **C. Concernant l'électrocardiogramme**

### ***1. Équipement***

Dans notre étude, le taux d'équipement en appareil numérique s'élève à 49% et les appareils multipistes représentent 91% des électrocardiogrammes. Le mode d'exercice semble influencer sur le type de conservation de l'ECG : les médecins travaillant en groupe semblent privilégier une conservation au format numérique de leurs ECG. Ceci peut illustrer une volonté de faciliter le partage de données médicales entre les différents praticiens d'un même cabinet.



Ces constatations peuvent illustrer une certaine modernité des participants à notre étude car la thèse nationale de Cretallaz de 2016 évalue à 71,4% la proportion de médecins généralistes disposant d'un ECG dont 79% en version analogique et 25% en mono-piste (19). Ces appareils sont malheureusement très chronophages et ce caractère constitue le premier facteur de non-équipement des médecins généralistes selon la thèse de Taphanel (88). Les électrocardiographes plus récents permettent une plus grande rapidité de mise en œuvre. Il a été estimé par la DRESS que le temps de consultation est rallongé de 35,5% lors d'une consultation avec réalisation d'un ECG, celui-ci passant de 16 minutes en moyenne à 21,1 minutes (89).

## 2. *Fréquence d'utilisation de l'électrocardiogramme*

### a) *Fréquence d'utilisation de manière générale*

Dans notre étude, il y a 52% des médecins qui estiment utiliser leur électrocardiogramme plusieurs fois par semaine. Ce chiffre est à mettre en parallèle d'autres études : une enquête nationale réalisée par Cretallaz en 2015 annonce un chiffre de 49% pour la fréquence d'utilisation d'1 à 2-3 ECG par semaine (22), une thèse de 2018 enquêtant auprès des médecins généralistes vosgiens estime la fréquence hebdomadaire de réalisation d'ECG à 42% (90), un autre travail de thèse récent de 2018 concernant la région de Loire-Atlantique mentionne un chiffre de 36.6% hors période de certificats de sport (21). D'autres thèses mentionnent des chiffres plus bas encore (91) et d'autres proches de 40 % (86).

Il peut sembler évident que les chiffres obtenus lors de ces études soient surestimés par un biais d'auto-sélection : les médecins ayant répondu à ces questionnaires sont les médecins qui sont le plus intéressés par la problématique.

Par ailleurs, il a déjà été observé que la grande majorité des ECG sont réalisés dans des situations aiguës plutôt que chroniques (92).

b) *Estimation du nombre d'électrocardiogrammes annuels*

Nous avons donc également questionné les médecins généralistes sur le sujet la fréquence d'utilisation de leur électrocardiographe. Les médecins généralistes ont répondu de manière quantitative par une fréquence hebdomadaire ou mensuelle le plus souvent et parfois annuelle ou journalière. Afin d'harmoniser les résultats et de pouvoir croiser les données avec d'autres paramètres nous avons calculé à partir de ces réponses une fréquence moyenne annuelle d'utilisation de l'électrocardiographe. Nous avons pour cela considéré les éléments suivants : un médecin généraliste travaille environ 220 jours par an, chiffre obtenu en considérant que les médecins prennent en moyenne 5 à 6 semaines de congés par an et qu'une semaine travaillée contient 5 jours. Ces données sur le temps de travail des médecins généralistes ont été publiées en 2009 par l'institut de recherche et de documentation en économie de la santé (93).

Nous avons obtenu une fréquence moyenne de réalisation s'élevant à **57 ECG par an et par médecin généraliste**.

L'extrapolation à l'année de la fréquence d'utilisation de l'ECG est discutable : nous avons en effet choisi de leur demander une estimation de leur fréquence d'utilisation. Les médecins ont donc répondu de manière imprécise sur le sujet. Il aurait été beaucoup plus précis de leur demander le nombre exact d'ECG réalisé dans l'année précédente. Cette option n'a cependant pas été retenue pour limiter le nombre de non-réponses à notre questionnaire ; car ce choix aurait obligé les médecins interrogés à réaliser une requête dans leurs logiciels métiers respectifs pour obtenir ce nombre exact sur une année. Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature d'études s'étant intéressées de près à l'estimation de la fréquence de réalisation d'ECG par les médecins généralistes, il s'agit le plus souvent de fréquences hebdomadaires estimées (94).

Néanmoins, nous verrons plus loin que ce choix nous aura permis tout de même d'aboutir à des résultats intéressants.

c) **Fréquence d'utilisation selon les conditions d'exercice**

Les médecins possédant un appareil à ECG monopiste réalisent moins d'ECG (12.5 ECG par an en moyenne). Les médecins possédant une ceinture à ECG réalisent légèrement plus d'ECG que la moyenne (58 par an), à fortiori les médecins possédant un ECG au tracé numérique (62 par an).

La proximité d'un cabinet de cardiologie semble influencer sur la fréquence d'utilisation de l'appareil à ECG qui est inférieure à la moyenne lorsque la distance avec le cabinet de cardiologie s'établit entre 0 et 10 km (44.5 ECG par an) mais augmente beaucoup avec l'éloignement relatif du cabinet de cardiologie (plus de 10 km de distance : 72.4 ECG par an).

La fréquence de réalisation d'ECG est plus élevée que la moyenne lorsque l'activité de cardiologie est considérée comme intense (63 ECG par an lorsqu'une activité pluriquotidienne de cardiologie est estimée), elle l'est aussi plus s'il y a une participation aux gardes (65 ECG par an) et si le médecin est installé en cabinet pluridisciplinaire (68 ECG par an).

Ainsi d'après nos résultats les médecins qui réalisent le plus d'ECG sont des jeunes médecins, des médecins installés dans un cabinet pluridisciplinaire, des médecins installés plus loin que leurs confrères d'un cabinet de cardiologie, ceux qui exercent une activité de cardiologie intense et ceux qui participent le plus aux gardes. Des résultats similaires ont déjà été retrouvés dans d'autres travaux de thèse (21,86,88,95).

**3. Accessibilité à un électrocardiogramme de référence**

Notre étude a montré une accessibilité moyenne à un ECG de référence : en effet seulement 8.2% des médecins interrogés ont estimé avoir toujours ou presque toujours accès à un ECG de référence lorsque le besoin se présentait en consultation et 29.5 % ont estimé y avoir plutôt souvent accès.

Ainsi **37.7% des médecins de notre étude ont évalué l'accessibilité à un ECG de référence comme « plutôt souvent » voire « toujours »**. Ce chiffre est à comparer aux résultats d'autres études sur le sujet. Une thèse réalisée en 2018 par Gardy a retrouvé un taux d'accessibilité à un ECG de référence similaire s'élevant à 36% (21). Selon un autre mode de recueil la thèse de Taphanel de 2004 évalue à 61.4% la proportion de médecins (parmi les médecins équipés d'électrocardiographe) qui ont accès à un ECG de référence dans moins d'un quart de leur patientèle, à 29.5% dans 25-50% de leur patientèle, à 7.6% dans 50-75% de leur patientèle à enfin seulement 1.5% dans plus de 75% de leurs patients (88).

A noter que les médecins considérant avoir toujours ou presque toujours accès à un ECG de référence semblent réaliser plus d'ECG que leurs homologues (80 ECG par an).

Une utilisation plus intensive de l'électrocardiographe par le médecin généraliste comme **l'extension de la réalisation des ECG, qui sont majoritairement réalisés dans des situations aiguës, à des situations chroniques comme le présente ce travail de thèse pourrait sensiblement améliorer l'accessibilité à l'ECG de référence.**

Enfin, avec le développement actuel du numérique en santé, un travail de partage et donc de visibilité de cet ECG de référence peut être engagé via le téléchargement du tracé sur la plateforme Dossier médical partagé (DMP) maintenant hébergée sur Mon espace santé (96).

#### ***4. Accessibilité de l'électrocardiogramme initial de la découverte de l'hypertension artérielle ou du diabète***

Lors de la découverte d'une hypertension artérielle ou d'un diabète, un ECG initial est recommandé par la HAS (36,97). Nous avons étudié spécifiquement l'accessibilité à cet ECG initial, et celle-ci s'avère moins élevée que celle à un ECG de référence.

Les médecins ayant toujours ou presque accès à cet ECG initial sont ceux qui réalisaient une fois de plus davantage d'ECG en moyenne par an (91 ECG par an).

## ***5. Accessibilité de l'électrocardiogramme de suivi de la pathologie hypertensive ou diabétique***

**L'accessibilité de l'ECG de suivi de l'hypertension artérielle ou du diabète est majoritaire** et est bien meilleure que l'accessibilité à un ECG de référence ou à l'ECG initial de découverte de ces deux pathologies. En effet **57,2%** des médecins ont jugé avoir « plutôt souvent » ou « toujours ou presque » accès à un ECG de suivi lors de la pathologie diabétique ou hypertensive.

A noter que les médecins qualifiant l'accessibilité à l'ECG de suivi de « toujours ou presque » étaient une nouvelle fois des médecins réalisant plus d'ECG que la moyenne (80 ECG par an).

Bien que la majorité des médecins généralistes jugeaient avoir accès à un ECG de suivi dans ces pathologies cardiovasculaires fréquentes, le taux n'est pas de 100%. Nous pouvons ainsi poser l'hypothèse que certains patients hypertendus ou diabétiques ne bénéficient pas de leur ECG de suivi, ce que confirme plusieurs études. Une étude nommée Entred réalisée entre 2007 et 2010, ayant portée sur plus de 10 000 patients diabétiques a notamment étudié le suivi électrocardiographique annuel : il en ressort que seuls 39% des patients en bénéficient (35). Un autre travail de thèse de 2006 montre que 2/3 des diabétiques ne disposent pas de l'ECG de suivi régulier recommandé (102). Cretallaz a lui mesuré dans son travail de thèse que seuls 47% des médecins sondés pratiquent un ECG selon les recommandations françaises (22).

La problématique de l'accessibilité à un ECG de suivi de la pathologie hypertensive et diabétique sera développée dans les paragraphes ultérieurs qui s'intéressent aux freins et aux atouts à la réalisation d'ECG ainsi qu'aux idées pouvant favoriser leur réalisation par les médecins généralistes.

a) *Auteur de l'électrocardiogramme de suivi*

La grande majorité des électrocardiogrammes de suivi de l'hypertension artérielle et du diabète étaient réalisés par le cardiologue du patient. Moins d'un quart des médecins généralistes interrogés ont effectivement réalisé et interprété eux-mêmes les ECG de suivi de la pathologie hypertensive ou diabétique.

Ainsi **la réalisation des ECG de suivi était majoritairement déléguée.**

Les médecins qui déléguaient la réalisation des ECG de suivi réalisaient moins d'ECG que la moyenne (44 ECG par an) et étaient situés légèrement plus proches du cabinet de cardiologie que les autres (moyenne kilométrique de 8 kilomètres versus 9 en moyenne).

Les médecins qui réalisaient eux-mêmes les ECG de suivi étaient sans surprise ceux qui en réalisaient le plus (100 ECG par an). Parmi les médecins qui réalisaient eux-mêmes les ECG de suivi, 12 (46.2%) considéraient qu'ils avaient « toujours ou presque » accès à l'ECG de suivi et 7 (27%) considéraient qu'ils avaient « plutôt souvent » accès à l'ECG de suivi. Vu autrement, 73.2% des médecins réalisant eux-mêmes l'ECG de suivi considéraient y avoir plutôt souvent voire toujours accès (versus 57.2% chez les médecins déléguant cette tâche au cardiologue du patient).

Ainsi il semble y avoir une plus grande accessibilité à l'ECG de suivi du diabète et de l'hypertension artérielle si celui-ci est réalisé par le médecin généraliste lui-même.

b) *Raisons de la délégation de la réalisation de l'électrocardiogramme de suivi*

Les trois raisons les plus citées et se détachant nettement des autres sont la **proximité d'un cardiologue** (63 réponses) puis le **manque de temps** (60 réponses) et enfin la **manque de bases théoriques suffisantes** (48).

La thèse de Gardy montre un ordre de résultats différent : la peur d'une erreur d'interprétation représente la raison majoritaire à 41%, suivie par le fait que le patient est suivi régulièrement par le cardiologue (25% des réponses) (21).

On peut donner l'hypothèse suivante à cette différence de résultat : l'étude de Gardy a inclus une population différente, avec notamment l'inclusion de médecins généralistes ne disposant pas d'électrocardiographe. Nous pouvons considérer que ces derniers ne sont pas confrontés à l'interprétation des ECG. Or il a été décrit que pour maintenir un niveau d'interprétation satisfaisant, il est nécessaire d'en réaliser régulièrement (98). La peur d'une erreur d'interprétation peut être justifiée par le manque d'entraînement. En outre la majorité des médecins de son étude (63,9%) estimaient leur activité de cardiologie de moyenne et 24,6% de faible. A contrario, notre étude a inclus une population qui a estimé avoir en grande majorité une activité cardiologique élevée : 83% l'ont considérée comme quotidienne à pluriquotidienne.

## 6. *Frein limitant la réalisation d'électrocardiogramme*

### a) *Freins limitant la réalisation d'électrocardiogramme en situation aigue*

Le frein majeur selon l'étude de Taphanel qui s'était intéressé à l'utilisation de l'ECG dans la prise en charge des douleurs thoraciques aiguës est le caractère chronophage ; puis en second lieu la difficulté d'interprétation, le risque médico-légal et la proximité d'une unité spécialisée (88).

De nombreux travaux ayant déjà traité l'utilisation de l'ECG dans le domaine de la pathologie aiguë de manière qualitative (94,99) et quantitative (22,85,90,100) , nous avons préféré sélectionner un point de vue de recherche plus original qui est la pratique de

l'électrocardiogramme dans le suivi de la pathologie chronique et notamment le suivi de l'hypertendu et du diabétique.

**b) Freins limitant la réalisation des électrocardiogrammes de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive**

Les trois freins les plus cités ont été le **manque de temps** suivi par la **proximité d'un cardiologue** et enfin la **difficulté d'interprétation**. Ces trois freins sont communément retrouvés dans des récents travaux de thèse (100,101).

Il n'est pas étonnant que le manque de temps soit le frein majeur dans le contexte actuel de pénurie de médecins généralistes. Nous rappelons que la réalisation d'un ECG rallonge en moyenne la durée de consultation de 35.5% (73).

Si la proximité du cardiologue est un frein majeur à la réalisation des ECG de suivi par le médecin généraliste, on peut faire l'hypothèse que le nombre, le maillage territorial dans le Grand Est et la disponibilité des cardiologues sont satisfaisants. Nous rappelons que dans notre étude, la majorité des médecins interrogés ont considérés qu'un rendez-vous de cardiologie n'était pas difficile à obtenir (61,2%).

La difficulté d'interprétation est un frein majeur confirmé par la thèse de Kévin Lau Fat. Ce travail s'est intéressé à étudier les connaissances en interprétation électrocardiographique des médecins généralistes et des cardiologues via la création de vignettes cliniques auxquelles ils devaient répondre. Ses conclusions nous informent d'une « précision globale de lecture » des médecins généralistes de 61,1% (contre 85,7% pour les cardiologues). Cependant il décrit une prise en charge en accord avec les experts dans 68,2% des cas pour les généralistes (contre 73,2% des cardiologues). Il rassure en mettant en évidence une prise en charge sûre relevée dans 84,2% des cas pour les généralistes (contre 92,9% des cardiologues) (84).



Deux médecins de notre enquête ont exprimé un obstacle supplémentaire à la réalisation du suivi électrocardiographique par le médecin généraliste : ces derniers ont considéré comme insuffisant le seul suivi électrocardiographique. Ils ont évoqué dans leurs réponses la nécessité d'une consultation cardiologique spécialisée pouvant comprendre la réalisation d'une échographie-doppler transthoracique et la possible réalisation d'une épreuve d'effort et d'une échographie-doppler des troncs supra-aortiques.

### 7. *Idées pour favoriser la réalisation d'électrocardiogramme*

Les idées les plus citées sont l'**aide à l'interprétation en ligne** (42 réponses cumulées), puis une **meilleure rémunération de l'acte** (39 réponses cumulées) et enfin la **délégation de sa réalisation** (37 réponses cumulées).

Il n'est pas surprenant de voir l'item « délégation de sa réalisation » qui répond au frein « manque de temps » ainsi que l'item « aide à l'interprétation en ligne » répondant au frein « difficulté à l'interprétation ».

Il est en revanche plus surprenant qu'une meilleure rémunération de l'acte soit l'item le plus représenté après l'aide à l'interprétation en ligne car il n'est jamais majoritaire si l'on traite les données de manière brute et hiérarchique. De même les thèses intégrant cette problématique dans leurs analyses ne la retiennent pas comme étant un paramètre important (22,86,90,102). Cependant le travail d'Angenault a montré qu'en cas d'ECG anormal il existe un sentiment de sous rémunération de l'acte car cela entraîne des démarches supplémentaires chronophages (99).

L'aide à l'interprétation en ligne a été citée comme la principale idée favorisant la réalisation des ECG et la difficulté d'interprétation a été citée comme un frein : cela traduit un sentiment de manque de compétences dans ce domaine.

De nombreuses thèses pointent en effet du doigt le manque de formation à l'interprétation de l'ECG comme un des trois facteurs limitants principaux à l'équipement en électrocardiographe (72,78,90–92,103). Un travail de thèse récent s'est intéressé au ressenti des médecins généralistes concernant leur compétence à l'interprétation des ECG (74). L'étude a mis en évidence que seulement 68% des médecins interrogés s'estimaient compétents pour affirmer qu'un ECG était normal. D'autres pays comme la Suisse et le Canada font ce même constat de manque de formation à l'électrocardiographie (104,105). Paradoxalement, les travaux de Froom évoquent un besoin de formation initiale de 10 à 12 heures pour pouvoir interpréter 96.5% des ECG, ce qui semble bien acceptable au vu de la durée des études médicales (106). Par ailleurs, deux sociétés savantes américaines estiment que le médecin peut être considéré comme compétent en interprétation d'ECG après la lecture croisée de 500 ECG avec un sénior (98,107). On peut donc estimer qu'un médecin généraliste est compétent en lecture d'ECG à la sortie de ses études, mais que cette compétence peut diminuer progressivement avec le manque de pratique courante.

D'autres analyses ont cherché à associer ce sentiment de compétence à d'autres facteurs que la formation initiale : il en ressort que cette compétence n'est notamment pas liée à l'âge, ni au sexe du médecin, mais effectivement liée de manière significative à la fréquence d'utilisation de l'électrocardiographe (22). L'American College of Cardiology et l'American College of Physicians estiment que cette capacité à interpréter les ECG peut se maintenir si le médecin pratique au moins 100 ECG par an (98). Froom appuie aussi la nécessité de poursuivre la pratique pour maintenir un niveau d'aptitude (106). Le chiffre de 100 ECG annuel représente une moyenne de 2.8 ECG par semaine. Les études mesurant la fréquence d'utilisation de l'ECG en cabinet de médecine générale ont conclu que seulement 13 à 30% des praticiens atteignent cet objectif (72,108). Enfin, l'équipement précoce d'un médecin à la sortie de ses études est un gage de maintien du niveau d'interprétation (73).

Paradoxalement, le travail de Robin, s'intéressant à l'utilisation de l'ECG en situation aiguë ou chronique, a montré qu'une majorité (56%) de médecins n'augmenteraient pas leur utilisation de l'électrocardiogramme malgré une formation médicale continue. Les médecins sondés ont priorisé une formation classique tel que le séminaire ou le groupe de pairs puis les diplômes universitaires et le E-learning (100).

La délégation de la réalisation de l'ECG à une infirmière diplômée d'état serait donc un pivot pour augmenter la pratique sachant qu'il s'agit d'une compétence infirmière contrairement à l'interprétation qui est un acte médical (109). D'autres pays sont déjà dans cette logique à l'image de la Grande Bretagne, alors que les médecins généralistes français exercent encore très souvent de manière isolée ou dans des cabinets de petite taille sans personnel paramédical pour supporter la surcharge de travail que cela implique.

D'autres idées pour améliorer le suivi électrocardiographique en médecine générale ont été citées avec notamment :

- Une uniformisation des moyens de communication entre les professionnels de santé et plus spécifiquement la création d'une astreinte ou d'un réseau officiel de cardiologues libéraux pour faciliter la relecture du tracé électrocardiographique. La thèse de Laigle s'est intéressée à un outil de télétransmission de l'ECG au cardiologue dans le département de Loire-Atlantique : la fiche télé-ECG. Au-delà de son excellent taux d'adhésion l'étude a montré que le délai d'interprétation des cardiologues était court et adapté à la situation clinique. En outre les cardiologues ont estimé dans 71,4% des cas que des consultations cardiologiques spécialisées ont pu être évitées tout en considérant que le temps passé à la gestion de ces fiches télé-ECG était soutenable. Ainsi cette organisation pourrait contribuer à une meilleure accessibilité aux soins cardiologiques

par une personnalisation de l'offre de soins selon le contexte clinique. Deux autres faits intéressants sont ressortis de cette étude : les cardiologues interrogés ont estimé à 15% leur activité de consultation pouvant être du ressort d'un généraliste et d'autre part 60% de médecins généralistes ont pensé que le délai de rendez-vous pour le cardiologue pouvait être diminué via cet outil (110). Enfin la limite de l'étude a été principalement la difficulté d'intégration de la fiche télé-ECG dans le logiciel métier des médecins et la maîtrise de l'outil avec notamment la qualité du tracé transmis et sa pertinence dans les contextes « semi-urgents ».

- Une subvention à l'achat d'un électrocardiographe voire une dotation comme cela est en place pour les strepta-tests ou les tensiomètres électroniques.
- Une meilleure organisation du dossier médical informatique avec notamment un rappel du logiciel sur les échéances du suivi électrocardiographique.
- Un électrocardiogramme ergonomique avec un emplacement de stockage accessible, permettant un gain de temps et ainsi de répondre au premier frein évoqué dans cette étude à savoir le manque de temps. L'étude d'Angenault note que « pour une très grande partie » des généralistes, la ceinture à ECG apparaît comme étant un accessoire indispensable (99).
- Des plages de consultations dédiées à la réalisation du suivi électrocardiographique.
- La fourniture au patient d'un document réalisé par le médecin généraliste ou le cardiologue précisant les échéances de son suivi électrocardiographique.
- La fourniture dans le compte-rendu du cardiologue de l'échéance souhaitée pour la réalisation du prochain ECG.

### ***8. Atouts de la réalisation d'électrocardiogrammes en cabinet de médecine générale***

L'atout le plus cité dans notre enquête est **l'amélioration de l'expertise de lecture** grâce à l'interprétation plus courante d'ECG. Ce constat est cohérent avec les recommandations de

l'American College of Cardiology et l'American College of Physicians qui estiment qu'une pratique d'au moins 100 ECG par an est nécessaire pour maintenir un bon niveau d'interprétation (106).

Le deuxième atout à la réalisation de l'ECG de suivi par le médecin généraliste le plus cité est **l'amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et l'amélioration de sa disponibilité** bien que cette dernière ne soit pas majoritairement problématique au regard des résultats de notre enquête.

Les sociétés savantes ont défini un cadre de suivi clinique et paraclinique pour l'hypertension artérielle et le diabète pouvant s'intégrer exclusivement dans une démarche de soins primaires. Le diabétique de type 2 non compliqué doit pouvoir bénéficier d'un électrocardiogramme annuel qui peut être réalisé par le médecin généraliste. Il est donc possible dans certains cas de s'affranchir d'une consultation cardiologique spécialisée. Cependant celle-ci est indispensable dans les cas suivants (97):

- Présence d'une maladie coronarienne avec dernier bilan cardiologique daté de plus de deux ans.
- Présence de symptômes ou signes cliniques cardiologiques.
- Absence de symptômes mais risque cardiovasculaire élevé (présence d'une AOMI, d'un AVC, d'une protéinurie ou de deux autres facteurs de risque cardio-vasculaire associés au diabète)
- Pratique d'un exercice physique d'intensité élevée
- Présence en sus du diabète d'une hypertension artérielle non contrôlée à 6 mois malgré un traitement bien conduit

Le patient hypertendu doit pouvoir également bénéficier d'un ECG à la découverte de la pathologie et ensuite tous les 3-5 ans. Le suivi est réalisé par le médecin généraliste dans plus de 90% des cas (36). Il est donc possible dans certains cas de s'affranchir d'une

consultation cardiologique spécialisée. Cependant celle-ci est indispensable dans les cas suivants (36):

- Découverte d'une anomalie clinique ou paraclinique supplémentaire témoignant d'une atteinte d'un organe cible (exemples : découverte d'un souffle cardiaque, d'une hypertrophie ventriculaire gauche ou d'une protéinurie).
- Signes fonctionnels cardiaques
- Présence d'une hypertension artérielle résistante sous trithérapie ou suspicion d'hypertension artérielle secondaire.

Ainsi on peut aisément estimer qu'un nombre certain de consultations cardiologiques pourraient être évitées si le suivi notamment électrocardiographique recommandé était assuré par le médecin généraliste. Le délai de prise en charge par les médecins cardiologues pourrait ainsi être raccourci pour les patients le nécessitant. Nous rappelons néanmoins qu'un ECG de repos sans anomalie ne peut pas exclure l'existence d'une pathologie cardiovasculaire car sa valeur prédictive est insuffisante ; mais à contrario l'ECG de repos a une valeur pronostique avérée (111,112). Ainsi la mise en évidence d'une anomalie amènera le clinicien à adresser le patient chez le cardiologue.

Le troisième atout le plus cité est la **majoration du rôle du médecin généraliste dans le suivi chronique des pathologies cardio-vasculaires**. Le médecin généraliste traitant occupe un rôle de suivi des différentes pathologies chroniques du patient, il coordonne les soins et est le premier recours du patient en cas de déstabilisation de sa maladie chronique. Il est donc licite que le médecin traitant occupe une place d'initiateur dans la réalisation des examens complémentaires de suivi des pathologies chroniques. Il peut ainsi suivre entre autres l'évolution des tracés électrocardiographiques. Le fait de déléguer systématiquement la réalisation des ECG au cardiologue peut mettre en défaut le médecin généraliste dans son rôle de suivi en cela qu'il perd une partie de son rôle de médecin référent pour la pathologie. Il peut

éventuellement perdre une partie des données qui peuvent s'avérer primordiales pour le suivi du patient, de la pathologie et des prescriptions qui sont liées. Deux travaux de thèse ont notamment rapporté que « la plupart des comptes-rendus de consultation des cardiologues ne contient pas de tracé mais une simple description de l'ECG » (21,99).

Un exemple simple est la venue d'un patient à risque cardiovasculaire (hypertension, diabète et/ou maladie coronarienne) pour une douleur thoracique : si le médecin traitant ne possède pas d'ECG récent pour ce patient il se retrouve rapidement en difficulté car il perd cette notion de tracé comparatif et doit contacter le cardiologue du patient, ce qui n'est pas tout le temps possible et ce qui peut occasionner du stress et du temps perdu. Les médecins réalisant la permanence de soin connaissent bien cette difficulté de récupérer un ECG de référence et réalisent plus d'ECG dans notre étude, et comme le mentionne le travail de Gardy ces derniers ont une meilleure accessibilité à un tracé ECG au domicile de leur patient (21).

Un autre atout à la réalisation de l'ECG par le médecin généraliste a été cité : certains patients sont réticents à adhérer à un suivi cardiologique spécialisé pour des raisons notamment de coût, de déplacement difficile ou de territoires insuffisamment dotés en médecins cardiologues.

Dans un contexte plus général, lors d'une consultation pour suivi chronique chez un patient asymptomatique, le médecin généraliste peut être amené à détecter une anomalie tensionnelle ou auscultatoire (irrégularité du rythme cardiaque, bradycardie, tachycardie) qui peut le mener à la réalisation d'un ECG. Il peut alors diagnostiquer des pathologies encore au stade asymptomatique, par exemple des extrasystoles ou une fibrillation auriculaire. Cela permet une prise en charge précoce pouvant limiter les retards diagnostiques et thérapeutiques, les hospitalisations et enfin les coûts de santé publique.

## 9. *L'électrocardiogramme comme outil de prévention*

### a) *Prévention et risque cardiovasculaire*

La **prévention** des pathologies (et notamment cardiovasculaires) est classiquement catégorisée en trois niveaux définis par la HAS : la prévention primaire qui agit en amont de la pathologie, la prévention secondaire qui agit en amont de son évolution et enfin la prévention tertiaire qui agit pour en limiter les complications (113).

La reconnaissance des **facteurs de risque cardiovasculaires** s'intègre dans ces niveaux de prévention en prévenant ou en retardant leurs apparitions et/ou en limitant leurs impacts. L'identification des **lésions** débutantes participent aussi à la prévention ; dans ce cas secondaire.

A une échelle de santé publique, on appelle un **risque cardiovasculaire global** (RCV global) une estimation du risque cardiovasculaire individuel rapporté à celui de la population générale. L'identification du RCV global permet de proposer un traitement adapté selon le risque individuel et selon un rapport coût/efficacité favorable (114). Ce risque peut résulter d'une simple somme de facteurs de risques sélectionnés ou d'un modèle de risque avec modélisation mathématique sous la forme d'un score.

### b) *Recherche de moyens de dépistage des facteurs de risque cardiovasculaire*

L'identification de moyens de dépistage des facteurs de risques et des lésions précoces fait l'objet de recherches actives. Des nouveaux moyens de dépistage sont en cours d'étude avec notamment des moyens biologiques tels que la CRP, l'interleukine-6 ou la lipoprotéine (a)(115) ainsi que d'imagerie médicale comme le scanner coronarien ou l'échographie de la carotide avec la mesure de l'épaisseur intima-média carotidienne non invasive (CIMT) (116).



c) *L'électrocardiogramme comme instrument de dépistage des maladies cardiovasculaires*

Wilson et Jungner ont proposé dix critères auxquels doit répondre un test de dépistage pour être de qualité satisfaisante (Cf Annexe 5). En voici plusieurs extraits :

- « Les équipements de diagnostic et de traitement doivent être disponibles. »

S'agissant de l'électrocardiogramme comme outil de diagnostic on peut considérer qu'il est disponible car tout médecin peut s'en fournir un sans difficulté.

- « Le test doit être acceptable pour la population. »

L'ECG est un examen de diagnostic rapide, indolore, non invasif et sans contre-indication. A noter qu'il est également réalisable au domicile du patient.

- « Le coût de la recherche des cas (qui inclut un diagnostic et le traitement des patients diagnostiqués) doit être économiquement équilibré, en termes de possibles dépenses pour les soins médicaux dans leur ensemble. »

L'efficacité en santé est le rapport entre ce que l'on investit et ce que l'on obtient :

« l'obtention maximale de résultats pour un montant donné de ressources » (117). Un exemple pour illustrer ce propos : L'European Society of Cardiology recommande depuis 2020 un dépistage systématique de la fibrillation auriculaire, notamment chez les patients asymptomatiques de plus de 65 ans (grade IB) (118). Cette fibrillation auriculaire est dépistée par l'ECG ; examen réalisable facilement en consultation par le médecin généraliste et de coût modeste. Dépister une fibrillation auriculaire va enclencher l'initiation de thérapeutiques adéquates visant à prévenir l'apparition d'un AVC d'origine cardio-embolique, pathologie engendrant des coûts de santé publique importants. L'efficacité du dépistage est alors importante. Il manque des données concernant les autres pathologies dépistées par l'ECG (119).

- « Le test de dépistage doit pouvoir être répété à intervalle régulier si nécessaire. »

Les recommandations françaises mentionnent déjà l'ECG comme un examen à répéter à intervalle régulier dans la pathologie diabétique et hypertensive (36,97).

Nous voyons, à travers ces exemples, que l'ECG répond de manière satisfaisante aux critères de Wilson et Jungner.

Ainsi l'ECG semble être, au-delà de son rôle dans le diagnostic, un moyen de dépistage pertinent.

Cependant l'ECG n'est pas un outil recommandé dans les scores d'estimation du risque cardiovasculaire global. Un article de la revue Suisse Revmed s'étant intéressé à la place de l'ECG dans le dépistage de patients asymptomatiques a montré que son apport à l'amélioration de la classification du risque cardiovasculaire restait modeste. Il manque donc des études pour quantifier l'apport de l'ECG dans cette stratification de risque et donc son impact en pratique clinique (116).

*d) Anomalies pouvant être dépistées par l'électrocardiogramme*

Les anomalies détectées à l'ECG sont prédictives d'un risque accru d'événements cardiovasculaires après ajustement sur les facteurs de risque traditionnels. Les différentes anomalies électrocardiographiques pouvant être dépistées sont les suivantes :

- L'hypertrophie ventriculaire gauche
- Des ondes Q témoignant d'infarctus anciens
- Des troubles de la repolarisation dont notamment des signes d'ischémie
- Des troubles de la conduction
- Une fibrillation auriculaire ou un flutter atrial
- Une déviation de l'axe cardiaque

A noter que le diagnostic d'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) est à présent réalisé par le biais de l'échographie-doppler cardiaque qui est devenue l'examen de référence grâce à une meilleure sensibilité (120).

L'étude épidémiologique de Framingham existante depuis 1948 a cependant inclus des patients avec des diagnostics d'HVG par l'intermédiaire d'une méthode électrocardiographique. L'hétérogénéité actuelle de la méthode de mesure de l'HVG (via l'ECG et l'échographie) a ainsi poussé les auteurs à éliminer cette variable du modèle de risque (114).

Ainsi l'ECG est un examen de dépistage intéressant mais ses performances peuvent être améliorées lorsqu'il est couplé à d'autres examens.

## V. Conclusion

L'ECG est un examen paraclinique ayant de nombreuses indications en situations courantes de médecine générale. Les sociétés savantes recommandent notamment sa réalisation régulière dans le suivi du diabète et de l'hypertension, pathologies prépondérantes en soins primaires. L'objectif principal de notre étude a été de faire un état des lieux sur l'accessibilité à cet ECG de suivi en médecine générale.

Notre étude menée auprès des médecins généralistes du Grand Est a montré que l'accessibilité à l'ECG de suivi de la pathologie diabétique ou hypertensive était majoritaire en cabinet de médecine générale (57,2% des médecins y ont « plutôt souvent » ou « toujours » accès). Le tracé électrocardiographique auquel le praticien avait accès était en outre très majoritairement réalisé par le cardiologue du patient.

Ainsi, l'ECG de suivi était très fréquemment délégué au cardiologue et les médecins généralistes ont indiqué trois raisons principales à cette délégation : le manque de temps à situer dans le contexte actuel de pénurie médicale, suivi par la proximité du cardiologue et enfin la difficulté d'interprétation.

Les trois idées dominantes pour favoriser la réalisation du suivi électrocardiographique par le médecin généraliste lui-même répondent aux freins évoqués ci-dessus et sont la délégation de sa réalisation, l'aide à l'interprétation ainsi que la création d'une formation adaptée. A noter qu'une meilleure rémunération de l'acte a représenté la deuxième piste d'amélioration la plus citée.

Au total, la réalisation de l'ECG de suivi par le médecin généraliste lui-même apporterait trois atouts majeurs : l'amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et donc de sa disponibilité, l'amélioration de l'expertise de lecture grâce à l'interprétation plus courante

d'ECG et enfin la majoration du rôle de suivi et de coordination du médecin généraliste dans le suivi chronique des pathologies cardio-vasculaires.

En ce qui concerne l'ECG de référence, notre étude affirme que son accessibilité est moyenne (37,7% des médecins y ont « plutôt souvent » ou « toujours » accès). L'extension de la réalisation des ECG, qui sont majoritairement réalisés dans des situations aiguës, à des situations chroniques comme le présente ce travail de thèse pourrait sensiblement améliorer son accessibilité.

Les propositions politiques en cours de mise en place favorisant l'intégration de personnels paramédicaux et la coordination de soins notamment au sein des maisons de santé pluridisciplinaires pourraient favoriser la réalisation des ECG de référence et de suivi par le personnel paramédical (exemple : infirmière en pratique avancée ou infirmière déléguée à la santé publique travaillant au sein du dispositif Asaléc). Cette délégation de tâche pourrait être une piste pour améliorer l'accessibilité à l'ECG de suivi et à l'ECG de référence. De futurs travaux de recherche et de thèse pourront s'y intéresser.

VU

Strasbourg, le 27 FEV. 2023

Le présent du jury de thèse

Professeur Olivier MOREL

VU et approuvé

Strasbourg, le 27 FEV. 2023

Le Doyen de la Faculté de

Médecine, Médecine et Sciences de la Santé

Professeur Jean STIBLIA

**Professeur Olivier MOREL**

PD- PH

Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

Nouvel Hôpital Civil

Pôle d'Activité Médico-Chirurgicale Cardio Vasculaire

Cardiologie

Secrétariat : 03 69 55 05 82

Fax : 03 69 55 17 37 / 03 69 56 17 56

E-mail : olivier.morel@chru-strasbourg.fr

N° ADELI : 67 10 82523-5 - N° RPPS : 10002458932

## Annexes

### **A. Annexe 1 : Anomalies de l'ECG suggérant que la syncope est liée à un trouble du rythme ou de la conduction(66)**

Liste consultable via le lien suivant : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/syncopes\\_-\\_recommandations.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2008-07/syncopes_-_recommandations.pdf)

- Bloc bifasciculaire (BBG ou BBD associé à un HBAG ou HBPG)
- Autres anomalies de la conduction intraventriculaire (durée QRS  $\geq 0,12$  secondes)
- BAV du 2e degré Mobitz 1, bradycardie sinusale asymptomatique ( $< 50$ /minute), bloc sino-auriculaire
- Arrêt sinusal  $> 3$  secondes en l'absence de médicaments chronotropes négatifs
- Préexcitation des complexes QRS
- Intervalle QTc prolongé
- Intervalle QTc court
- BBD avec sus-décalage du segment ST dans les dérivation V1 à V3 (syndrome de Brugada)
- Ondes T négatives dans les dérivation précordiales droites et onde epsilon évoquant une dysplasie arythmogène du ventricule droit
- Ondes Q évoquant un infarctus du myocarde

## **B. Annexe 2 : Courrier à destination des médecins généralistes pour introduire le questionnaire**

Objet : participation à une étude pour une thèse de doctorat en médecine générale.

Chères consœurs, chers confrères,

Je termine mon internat de Médecine Générale dans la région Grand Est et je sollicite votre aide pour la réalisation de mon projet de thèse. Mon directeur de thèse est le Dr Gass Boris, chef de clinique des universités de médecine générale et médecin généraliste exerçant à Arzviller.

Mon travail de thèse s'intéresse à l'**utilisation de l'électrocardiogramme pour le suivi du diabète et de l'hypertension artérielle en Médecine Générale.**

Ayant parcouru la littérature scientifique, je n'ai remarqué que peu d'éléments de réponse concernant l'utilisation de l'ECG pour le suivi des pathologies chroniques cardiovasculaires. L'étude s'adresse uniquement aux médecins généralistes possédant un appareil à ECG et s'attachera à :

- dresser un état des lieux sur l'utilisation de l'ECG comme outil de suivi du diabète et de l'hypertension artérielle,
- estimer l'accès à l'ECG de référence et
- identifier les principaux atouts, freins et pistes d'amélioration pour la réalisation du suivi électrocardiographique.

Voici le lien pour y accéder : [\(124\)](#)

Je vous remercie d'avance pour votre contribution à cette étude. Le questionnaire comporte une **quinzaine** de questions et quelque autres sur votre profil. Cela ne vous prendra que 5 minutes à remplir.

Bien confraternellement,

Thomas ORTIZ

Médecin remplaçant



## C. Annexe 3 : Questionnaire

1. *L'électrocardiogramme (ECG) dans le suivi des pathologies chroniques cardiovasculaires. Enquête auprès des médecins généralistes du Grand Est possédant un électrocardiographe.*

a) *Rubrique 1 : Les questions suivantes portent sur l'accès à un électrocardiogramme (ECG) dans le dossier médical, quel que soit son origine (réalisation par vous-même ou non).*

Question 1 : En consultation je recherche (quel que soit le motif) un ECG antérieur, de référence. Y ai-je accès ?

- plutôt rarement voire jamais
- parfois
- plutôt souvent
- toujours ou presque

Question 2 : Je vois en consultation un patient chez qui j'ai récemment découvert un diabète ou une hypertension artérielle. Ai-je accès à un ECG initial ?

- plutôt rarement voire jamais
- parfois
- plutôt souvent
- toujours ou presque

Question 3 : Chez ce patient hypertendu ou diabétique, ai-je accès à des ECG dans le cadre du suivi de sa pathologie chronique ?

- plutôt rarement voire jamais

- parfois
- plutôt souvent
- toujours ou presque

**b) Rubrique 2 : La réalisation des ECG de suivi des pathologies chroniques cardiovasculaires. Nous nous intéressons au suivi du diabète de type 2 et de l'hypertension artérielle.**

Question 4 : La majorité des ECG de suivi pour les patients hypertendus et/ou diabétiques non compliqués sont réalisés par :

- par vous-même à votre cabinet et interprétés par vous-même
- par vous-même à votre cabinet et interprétés grâce à un système de relecture (cardiologue, téléECG...)
- par le cardiologue du patient
- par le service d'urgence
- par un confrère

Question 5 (concerne les personnes ayant répondu aux items suivants à la question 4 : par le cardiologue du patient, par le service d'urgence ou par un confrère ) : La réalisation de ces ECG de suivi est donc déléguée. Vous ne réalisez pas vous-même ces ECG : Répondez de manière hiérarchisée en choisissant les trois premières raisons par ordre hiérarchique décroissant :

- par manque de temps
- par manque de bases théoriques suffisantes
- par manque de rémunération
- car un cardiologue disponible exerce à proximité
- car c'est uniquement du ressort du cardiologue de réaliser ces ECG de suivi
- autre

Si vous avez répondu "autre", décrivez quel(s) autre(s) frein(s) existe(nt) selon vous. Réponse libre.

c) **Rubrique 3 : Stockage du tracé ECG**

La question porte sur le stockage de l'ECG, quel que soit sa provenance : ceux réalisés par vous-même, ceux provenant d'une lettre d'un spécialiste...

Question 6 : Les ECG auxquels vous avez accès sont majoritairement :

- stockés sous forme numérique dans le dossier médical informatisé ?
- stockés sous forme papier au cabinet ?
- stockés par le patient ?
- ils ne sont jamais conservés ou presque

Question 7 (concerne les personnes ayant répondu « ils ne sont jamais conservés ou presque ») :

Non-stockage du tracé ECG. Vous choisissez de ne conserver presque aucun ou aucun ECG.

Pourquoi ? Réponse libre.

d) **Rubrique 4 : Orientation d'un patient vers les urgences/service d'hospitalisation**

Question 8 : J'adresse un patient aux urgences ou dans un service d'hospitalisation, quel que soit le motif. Je joins un ECG avec le courrier d'adressage ?

- dans moins de 10% des cas
- entre 10 et 20% des cas
- entre 20 et 30% des cas

- entre 30 et 40% des cas
- entre 40 et 50% des cas
- entre 50 et 60% des cas
- entre 60 et 70% des cas
- entre 70 et 80% des cas
- entre 80 et 90% des cas
- entre 90 et 100% des cas

Question 9 : et lorsque l'adressage concerne un motif cardiovasculaire ?

- dans moins de 10% des cas
- entre 10 et 20% des cas
- entre 20 et 30% des cas
- entre 30 et 40% des cas
- entre 40 et 50% des cas
- entre 50 et 60% des cas
- entre 60 et 70% des cas
- entre 70 et 80% des cas
- entre 80 et 90% des cas
- entre 90 et 100% des cas

Question 10 (concerne les personnes ayant répondu par les items « dans moins de 10% des cas » et « entre 10 et 20% des cas » dans un moins une des deux questions précédentes) : Quasi absence de tracé dans le courrier. Je n'envoie quasiment jamais d'ECG dans mes courriers, pourquoi ? Réponse libre.

e) **Rubrique 5 : Équipement et utilisation**

Question 9 : Je possède un ECG :

- monopiste
- multipiste
- avec l'aide à l'interprétation
- avec impression papier
- numérique avec fil
- numérique sans fil (communiqué avec l'ordinateur par Bluetooth ou Wifi)
- avec ceinture à ECG

Question 10 : A quelle fréquence réalisez-vous des ECG (hors périodes de certificats de sport). Quantifier de manière précise, par exemple : "2 par jour", "3 par semaine", "2 par mois" ou "moins d'1 par an". Réponse libre

Question 11 : Est-ce que les courriers des cardiologues contiennent un tracé ECG ? Tenez compte de la variabilité des cardiologues avec lesquels vous êtes en contact, et réalisez une moyenne.

- dans moins de 10% des cas
- entre 10 et 20% des cas
- entre 20 et 30% des cas
- entre 30 et 40% des cas
- entre 40 et 50% des cas
- entre 50 et 60% des cas
- entre 60 et 70% des cas
- entre 70 et 80% des cas
- entre 80 et 90% des cas
- entre 90 et 100% des cas

*f) Rubrique 6 : Perspectives. Nous essayons d'identifier les freins, les atouts ainsi que les facteurs favorisant la réalisation des ECG de suivi pour les patients hypertendus et diabétiques non compliqués.*

Question 12 : Quels sont les freins à la réalisation des ECG de suivi chronique ? Répondez de manière hiérarchisée en choisissant les trois premières raisons par ordre hiérarchique décroissant.

- difficultés à l'interprétation de l'ECG
- crainte médico-légale
- proximité d'un cardiologue
- mauvais ratio coût/rémunération
- manque de temps
- autre

Ceux ayant répondu à l'item « autre » : Réponse libre

Question 13 : Quelles idées pourraient selon vous favoriser la pratique des ECG de suivi chronique ? Idem. Répondez de manière hiérarchisée en choisissant les trois premières raisons par ordre hiérarchique décroissant.

- meilleure rémunération
- modernisation du matériel
- création de formation adaptée
- aide à l'interprétation en ligne
- meilleure coordination avec le cardiologue
- convocation des patients
- astreinte cardiologique de délivrance d'avis
- meilleure organisation du cabinet
- délégation de sa réalisation

- autre

Ceux ayant répondu à l'item « autre » : Réponse libre

Question 14 : Quels sont pour vous les atouts liés à l'augmentation de la pratique de l'ECG de suivi en médecine générale ? Idem. Répondez de manière hiérarchisée en choisissant les trois premières raisons par ordre hiérarchique décroissant.

- Augmentation de la collaboration généraliste-cardiologue
- Amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et amélioration de sa disponibilité
- Amélioration de l'expertise de lecture grâce à l'interprétation plus courante d'ECG
- Rendre accessible l'ECG de référence
- Amélioration du dépistage de la fibrillation auriculaire et de la prévention des AVC
- Majoration du rôle du médecin généraliste dans le suivi cardiovasculaire
- Autre

Ceux ayant répondu à l'item « autre » : Réponse libre

*g) **Rubrique 7 : Votre profil***

Question 15 : Vous exercez :

- seul
- à plusieurs
- en maison pluridisciplinaire

Question 16 : Vous êtes :

- un homme

- une femme

Question 17 : Quel âge avez-vous ? Réponse libre

Question 18 : A quelle distance vous situez-vous d'un cabinet de cardiologie ? (en km)

Quantifier de manière précise, par exemple : 5 km, 10km, 15km. Réponse libre

Question 19 : Un RDV de consultation de cardiologie est-il difficile à organiser ? Réponse libre

Question 20 : Votre activité de cardiologie est selon-vous : Choisissez la fréquence de vos consultations qui traitent de pathologies cardiovasculaires :

- pluriquotidienne
- quotidienne
- pluri hebdomadaire
- hebdomadaire
- plurimensuelle
- mensuelle
- pluriannuelle
- annuelle
- moins qu'annuelle

Question 21 : Faites-vous des gardes ?

- plusieurs par semaine
- une par semaine
- plusieurs par mois
- une par mois
- plusieurs par an
- une par an
- moins d'une par an
- je ne fais pas de gardes



Question 22 : Merci infiniment pour votre implication. Voulez-vous recevoir les résultats de cette étude ?

- oui
  
- non

## D. Annexe 4 : Constatations ECG anormales et limites chez l'athlète(121)

Liste consultable via le lien suivant : <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2017/revue-medicale-suisse-569/interpretation-de-l-electrocardiogramme-de-l-athlete-recommandations-2017-pour-le-non-cardiologue>

Constatations anormales	
Annexe du PRCG	Définition
Inversion des ondes T	> 1 mm de profondeur dans 2 dérivation contiguës (incluant aVL, II et V1) V2-V4 (incluant adolescents) < 6 ans et repolarisation char (brève noir)
• Antérieur	I et aVL, V1 et/ou V2 (V1 ou V2 isolément suffit)
• Latéral	II, aVL, V5-V6, I et aVL
• Inféro-latéral	II, aVF, V5-V6, I et aVL
• Inférieur	II, aVF
Sous-décalage de segment ST	≥ 0,5 mm de profondeur dans 2 dérivation contiguës
Ondes Q pathologiques	Rapport Q/R > 0,25 ou > 40 ms de durée dans 2 dérivation contiguës (incluant II et aVL)
Bloc de branche gauche complet	QRS > 120 ms; QRS généralement négatif en V1 (QS ou rS) et aspect caractéristique ou ampère de bande R en I et V5
Intervalle PR non spécifique de la conduction atrioventriculaire	Intervalle PR > 140 ms
Onde S pathologique	Signal distinct de basse amplitude (petite déflexion positive ou complexe rS) à fin du QRS et le début de l'onde T en V1-V2
Intervalle QT prolongé	Intervalle QT > 420 ms avec onde delta (normale) ou QTc > 420 ms
Intervalle QT prolongé	QTc > 470 ms (homme); QTc > 460 ms (femme); QTc > 500 ms (prolongation marquée)
Aspect de Brugada type I	«Aspect en dôme»: sur-décalage ST initial ≥ 2 mm avec ST descendant suivi d'une onde T négative et asymétrique dans au moins une dérivation V1-V3
Bradycardie sinusale profonde	< 30/min ou pauses sinustales ≥ 3 secondes
Bloc atrioventriculaire du 1 <sup>er</sup> degré profond	PR > 400 ms
Bloc atrioventriculaire du 2 <sup>e</sup> degré de type Mobitz I	Onde P non conductée de manière intermittente sans un intervalle PR fixe
Bloc atrioventriculaire du 2 <sup>e</sup> degré	Bloc atrioventriculaire complet
Tachycardies atriales	Tachycardie supraventriculaire, fibrillation atriale, flutter atrial
Tachycardies ventriculaires	≥ 1 ECV par train de 10 secondes
Asynchronisme ventriculaire	Doublets, triplets et tachycardie ventriculaire non soutenue
Constatations limites	
Annexe du PRCG	Définition
Déviation axiale gauche	-30° à -90°
Hypertrophie auriculaire gauche	Durée prolongée de l'onde P > 120 ms en I ou II avec pointe négative de l'onde P < 1 mm de profondeur et > 40 ms de durée en V1
Déviation axiale droite	> 30°
Hypertrophie auriculaire droite	Onde II > 2,5 mm en II, III et aVF
Bloc de branche droit complet	Aspect rS en V1 et onde S plus large que onde R en V6 avec durée QRS > 120 ms

## **E. Annexe 5 : Les principes du dépistage, selon Wilson et Jungner(122)**

Liste consultable via le lien suivant : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41503>

- 1. La maladie doit représenter un important problème de santé publique.
- 2. Il doit exister un traitement accepté pour les patients ayant une maladie reconnue.
- 3. Les équipements de diagnostic et de traitement doivent être disponibles.
- 4. Il doit exister une phase latente ou symptomatique précoce reconnaissable.
- 5. Il doit exister un test ou un examen approprié.
- 6. Le test doit être acceptable pour la population.
- 7. L'histoire naturelle de la maladie, notamment son développement du stade latent à celui de la maladie déclarée, doit être correctement connue.
- 8. Il doit exister une politique convenue spécifiant qui sont les patients à traiter.
- 9. Le coût de la recherche des cas (qui inclut un diagnostic et le traitement des patients diagnostiqués) doit être économiquement équilibré, en termes de possibles dépenses pour les soins médicaux dans leur ensemble.
- 10. La recherche des cas doit être un processus continu et non une opération conduite « une fois pour toutes ».

## Bibliographie

1. Code de la santé publique - Article L4130-1. Code de la santé publique.
2. Delanneau L, Magréault J. Attente des patients atteints de pathologies chroniques vis-à-vis de la consultation de " renouvellement d'ordonnance". [Internet]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2017 [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: <http://thesesante.ups-tlse.fr/>
3. Dispositif du médecin traitant [Internet]. Ameli. 2019 [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/medecin/exercice-liberal/remuneration/dispositif-medecin-traitant/dispositif-medecin-traitant>
4. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Organisation Mondiale de la Santé. 2017 [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/>
5. Cartographie des pathologies et des dépenses [Internet]. Ameli. 2019 [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/etudes-en-sante-publique/cartographie-des-pathologies-et-des-depenses/presentation-et-principaux-resultats.php>
6. Heijink R, Renaud T. Études de coûts par pathologie: une comparaison méthodologique entre cinq pays [Internet]. 2009 [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.irdes.fr/>
7. L'état de santé de la population en France. [Internet]. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques / Santé publique France; 2017 [cité 2 avr 2020] p. 108. (DRESS). Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/>
8. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.who.int/>
9. Païta M, Weill A. Points de repère n° 20 Les personnes en affection de longue durée au 31 décembre 2007 [Internet]. Assurance Maladie. Caisse Nationale. 2008 [cité 2 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/>
10. Aguzzoli F, Fur P, Sermet C. Clientèle et motifs de recours en médecine libérale : France 1992. - Résultats de votre recherche - Banque de données en santé publique. In 1994 [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: <http://bdsp-ehesp.inist.fr/>
11. Petitjean L. Analyse multifactorielle des consultations en médecine générale à Paris : étude portant sur 2140 consultations pour 1200 patients. [Paris VI]: Université Pierre et Marie Curie; 2017.
12. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes. Evaluation du niveau de risque cardiovasculaire. [Internet]. Haute autorité de santé; 2019. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide\\_aps\\_vf.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf)
13. Maladies cardiovasculaires et accident vasculaire cérébral [Internet]. Santé publique France. 2019 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr>
14. Athérosclérose · Inserm, La science pour la santé [Internet]. Inserm. [cité 2 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/atherosclerose/>
15. Durand G, Duplantie A, Laroche Y, Laudy D. Chapitre 6. L'époque contemporaine (la première moitié du XXe siècle). In: Histoire de l'éthique médicale et infirmière : Contexte socioculturel et scientifique [Internet]. Montréal: Presses de l'Université de Montréal; 2018 [cité 4 nov 2022]. p. 243-322. (Thématique Santé, médecine, sciences infirmières et service social). Disponible sur: <http://books.openedition.org/>
16. Article 7 - Non discrimination [Internet]. Conseil National de l'Ordre des Médecins. 2019 [cité

- 16 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/code-deontologie/devoirs-generaux-medecins-art-2-31/article-7-discrimination>
17. Code de déontologie médicale - Article 71. Code de déontologie médicale.
  18. Dubin D. Lecture Accélérée de l'ECG, 6e édition, Ed. Maloine; 2012.
  19. Goldberger E. A simple, indifferent, electrocardiographic electrode of zero potential and a technique of obtaining augmented, unipolar, extremity leads. *American Heart Journal*. 1942;23(4):483-92.
  20. Ducrot P. Utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale: indications, interprétation et conduite tenue. Etude portant sur 211 médecins généralistes de l'Arrageois, Pas-de-Calais. [Internet]. Université de Lille 2 Droit et Santé; 2014 [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/>
  21. Gardy Reveleau M. L'accessibilité de l'ECG de référence en médecine générale. Université de Nantes; 2018.
  22. Cretallaz P. Facteurs limitant l'équipement en électrocardiographe en médecine générale: étude nationale épidémiologique incluant 684 médecins généralistes libéraux. [2015]: Université Nice Sophia Antipolis;
  23. Delrot C. Les praticiens ont-ils confiance en l'interprétation automatisée des électrocardiogrammes? [Internet]. Université de Lille 2 Droit et Santé; 2017 [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/>
  24. Recommended Curriculum Guidelines for Family Medicine Residents. *American Academy Of Family Physicians*. 2011;(262).
  25. How Much Does an EKG Cost Without Insurance in 2021? | Mira [Internet]. [cité 6 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.talktomira.com/post/how-much-does-an-ekg-cost-at-urgent-care>
  26. Benoit J, Boudérique JL, Université de Picardie Jules Verne. Intérêt et pratique de l'électrocardiogramme en médecine générale dans la Somme. [S.l.]: [s.n.]; 2011.
  27. Bonne B. Création d'une formation par concordance de raisonnement à l'interprétation électrocardiographique. Strasbourg; 2018.
  28. Véronique D. Compétences en analyse électrocardiographique des résidents de médecine générale à la fin du troisième cycle. Université Paris-Est Créteil Val de Marne; 2006.
  29. Article 11 - Développement professionnel continu [Internet]. Conseil National de l'Ordre des Médecins. 2019 [cité 28 mai 2020]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/code-deontologie/devoirs-generaux-medecins-art-2-31/article-11-developpement-professionnel-continu>
  30. Article - Bulletin épidémiologique hebdomadaire [Internet]. [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: <http://beh.santepubliquefrance.fr/>
  31. Tan A. Audit sur la prise en charge de l'hypertension artérielle avant mise en place d'un protocole dans un centre municipal de santé [Internet]. Université Paris Diderot - Paris 7; 2016 [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.bichat-larib.com/>
  32. National High Blood Pressure Education Program. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure [Internet]. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute (US); 2004 [cité 24 nov 2021]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
  33. Fiche mémo : prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2016 [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-10/fiche\\_memo\\_hta\\_mel.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-10/fiche_memo_hta_mel.pdf)

34. Mancia G, Rosei EA, Azizi M, Burnier M, Clement DL, Coca A, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. :98.
35. Ferrer Soler C. Dépistage et prise en charge de l'hypertension artérielle chez la personne âgée [Internet]. Revue Medicale Suisse. 2015 [cité 12 janv 2023]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/>
36. Prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte. Recommandations de bonne pratique. [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2016 [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2059286/fr/prise-en-charge-de-l-hypertension-arterielle-de-l-adulte](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2059286/fr/prise-en-charge-de-l-hypertension-arterielle-de-l-adulte)
37. Diabète de type 2 [Internet]. Inserm - La science pour la santé. 2019 [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/diabete-type-2>
38. Kerlan V. Diabète de type 2 du sujet jeune. 16 févr 2008 [cité 11 avr 2020];41. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/>
39. Fagot-Campagna A. Caractéristiques, risque vasculaire et complications chez les personnes diabétiques en France métropolitaine : d'importantes évolutions entre Entred 2001 et Entred 2007. Entred 2007; 2009.
40. Le diabète en Alsace [Internet]. Observatoire régional de la Santé. Alsace; 2010 [cité 11 avr 2020]. Disponible sur: <https://ors-ge.org/>
41. Role of cardiovascular risk factors in prevention and treatment of macrovascular disease in diabetes. American Diabetes Association. Diabetes Care. sept 1989;12(8):573-9.
42. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eckel RH, Howard BV, et al. Diabetes and cardiovascular disease: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation. 7 sept 1999;100(10):1134-46.
43. Valensi P, Pariès J, Brulport-Cerisier V, Torremocha F, Sachs RN, Vanzetto G, et al. Predictive value of silent myocardial ischemia for cardiac events in diabetic patients: influence of age in a French multicenter study. Diabetes Care. nov 2005;28(11):2722-7.
44. Etude Entred 2007-2010 : Échantillon national témoin représentatif des personnes diabétiques [Internet]. Santé publique France. 2007 [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/>
45. Pereira O, Cerejo D, Parjoie R, Simonin JL, Mineur JP. Analyse de la qualité de la prise en charge médicale des patients diabétiques. Sante Publique. 4 avr 2013;Vol. 25(1):77-86.
46. Actes et prestations. Affections de longue durée. Diabète de type 1 et diabète de type 2 [Internet]. 2014. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/lap\\_diab\\_actualis\\_\\_3\\_juillet\\_07\\_2007\\_07\\_13\\_\\_11\\_43\\_37\\_65.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/lap_diab_actualis__3_juillet_07_2007_07_13__11_43_37_65.pdf)
47. Les Parcours de Soins / Service des maladies chroniques et des dispositifs d'accompagnement des malades [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2014 [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/lap\\_diab\\_actualis\\_\\_3\\_juillet\\_07\\_2007\\_07\\_13\\_\\_11\\_43\\_37\\_65.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/lap_diab_actualis__3_juillet_07_2007_07_13__11_43_37_65.pdf)
48. Charbonnel PB. Recommandations SFC / ALFEDIAM sur la prise en charge du patient diabétique vu par le cardiologue. 2004;57.
49. Marcadet DM. Recommandations de la Société Française de Cardiologie pour les épreuves d'effort [Internet]. Société française de cardiologie. 2018 [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.sfc cardio.fr/sites/default/files/2019-10/2018-recommandations-sfc-2018-epreuves-effort.pdf>
50. Keta A. Insuffisance cardiaque chronique [Internet]. Hôpitaux universitaires de Genève. Département de médecine communautaire, de premier recours et des urgences. 2017 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.hug-ge.ch/>

51. Guide du parcours de soin. Insuffisance cardiaque [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2014 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide\\_parcours\\_de\\_soins\\_ic\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_ic_web.pdf)
52. Synthèse du guide parcours de soins. Maladie coronarienne stable. [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2014 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-09/synthese\\_mcs\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-09/synthese_mcs_web.pdf)
53. Actes et prestations. Affections de longue durée. Maladie coronarienne stable. [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2017 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/liste\\_ald\\_maladie\\_coronarienne.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/liste_ald_maladie_coronarienne.pdf)
54. Artériopathie oblitérante des membres inférieurs. Haute Autorité de Santé. 2007.
55. Taboulet P. Hyperthyroïdie [Internet]. e-cardiogram. 2019 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.e-cardiogram.com/>
56. Taboulet P. Hypothyroïdie [Internet]. e-cardiogram. 2019 [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.e-cardiogram.com/>
57. Aricept : mises en garde et précautions d'emploi. [Internet]. Vidal. [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/>
58. Maladie d'Alzheimer et maladies apparentées : diagnostic et prise en charge [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2011 [cité 16 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-12/recommandation\\_maladie\\_d\\_alzheimer\\_et\\_maladies\\_apparentees\\_diagnostic\\_et\\_prsie\\_en\\_charge.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-12/recommandation_maladie_d_alzheimer_et_maladies_apparentees_diagnostic_et_prsie_en_charge.pdf)
59. Hypothyroïdie [Internet]. Société française d'endocrinologie. [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.sfendocrino.org/>
60. Wheeler MT, Heidenreich PA, Froelicher VF, Hlatky MA, Ashley EA. Cost-effectiveness of preparticipation screening for prevention of sudden cardiac death in young athletes. *Ann Intern Med.* 2 mars 2010;152(5):276-86.
61. Visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans : rien de nouveau depuis septembre 2012 [Internet]. 2014 [cité 9 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.cnge.fr/>
62. Camm AJ, Lip GYH, De Caterina R, Savelieva I, Atar D, Hohnloser SH, et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation. Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J.* nov 2012;33(21):2719-47.
63. Prise en charge de l'infarctus du myocarde à la phase aiguë en dehors des services de cardiologie [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_484720/fr/prise-en-charge-de-l-infarctus-du-myocarde-a-la-phase-aigue-en-dehors-des-services-de-cardiologie](https://www.has-sante.fr/jcms/c_484720/fr/prise-en-charge-de-l-infarctus-du-myocarde-a-la-phase-aigue-en-dehors-des-services-de-cardiologie)
64. Frank R, Hidden-Lucet F. Palpitations. [//www.em-premium.com/data/traites/tm/tm-68630/](http://www.em-premium.com/data/traites/tm/tm-68630/) [Internet]. 9 janv 2015 [cité 15 avr 2020]; Disponible sur: <https://www-em-premium-com>.
65. Kouakam C. Épidémiologie des syncopes [Internet]. Réalités cardiologiques. 2010 [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: <http://www.realites-cardiologiques.com/>
66. Syncopes - Recommandations. 2008;36.
67. Brignole M, Moya A, de Lange FJ, Deharo JC, Elliott PM, Fanciulli A, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *Eur Heart J.* 1 juin 2018;39(21):1883-948.

68. Caumon L. Dyspnée aiguë : cœur ou poumons ? 2008;16.
69. Cardiac or pulmonary dyspnea in patients admitted to the emergency department. - PubMed - NCBI [Internet]. [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
70. Davie AP, Francis CM, Love MP, Caruana L, Starkey IR, Shaw TR, et al. Value of the electrocardiogram in identifying heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *BMJ*. 27 janv 1996;312(7025):222.
71. Kierzek G. Douleur thoracique aiguë. *La Revue du Praticien Médecine Générale*; 2010.
72. Lombardi Faure L. Utilisation de l'électrocardiographe par les médecins généralistes en milieu rural : dans les départements de l'Aude, de l'Hérault et de la Seine et Marne. Université de Paris 12 Val de Marne; 2011.
73. Macallan DC, Bell JA, Braddick M, Endersby K, Rizzo-Naudi J. The electrocardiogram in general practice: its use and its interpretation. *J R Soc Med*. sept 1990;83(9):559-62.
74. Thievon G. Auto-évaluation des médecins généralistes d'Occitanie sur leur compétence en matière d'analyse des électrocardiogrammes. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2019.
75. BiostaTGV - Statistiques en ligne [Internet]. 2023 [cité 15 janv 2023]. Disponible sur: <https://biostatgv.sentiweb.fr/>
76. État de santé de la population et état de l'offre de la région Grand Est. Projet régional de santé 2018-2027. avr 2017;Ressources humaines en santé(7).
77. Ottogalli V, Surrault A. L'utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale: enquête auprès de 100 médecins généralistes sur leur dernier ECG [Internet]. France; 2014 [cité 25 févr 2022]. Disponible sur: <http://archive.bu.univ-nantes.fr/>
78. Giard G. Quelles est la place de l'interprétation à distance dans la pratique de l'électrocardiogramme chez les médecins généralistes des Pays de la Loire ? Université de Nantes; 2014.
79. Bouet P, Gerard-Varet JF. Atlas de la démographie médicale en France [Internet]. Ordre National des Médecins. Conseil National de l'Ordre.; 2020 [cité 4 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/>
80. Chaput H, Fressard L. Plus de 80 % des médecins généralistes libéraux de moins de 50 ans exercent en groupe. *Drees*. mai 2019;(1114).
81. L'exercice en cabinet de groupe des médecins généralistes des Pays de la Loire. Panel en médecine générale [Internet]. Observatoire régional de la santé. févr 2013 [cité 22 janv 2023]; Disponible sur: <https://www.orspaysdelaloire.com/>
82. Observatoire de la médecine générale - Classement des 50 résultats de consultation les plus fréquents [Internet]. 2009 [cité 29 avr 2022]. Disponible sur: <http://omg.sfmng.org/>
83. Acket A. Evaluation du ressenti et des attentes des médecins généralistes concernant leur collaboration avec les cardiologues. Université de Lorraine; 2018.
84. Fat KL. L'interprétation de l'ECG des médecins généralistes et cardiologues français étudiée au moyen de vignettes cliniques. Université de Montpellier;
85. Philippe T. Utilisation et recours à l'électrocardiographe par les médecins généralistes en Guadeloupe: étude transversale auprès des médecins généralistes et cardiologues exerçant en Guadeloupe. Université des Antilles; 2017.
86. Lehel A. Exercice de la médecine générale avec ou sans électrocardiogramme. 3 mars 2015;72.
87. La médecine d'urgence. 2021;(25):4.



88. Taphanel A. Évaluation de l'utilisation de l'électrocardiogramme dans la prise en charge des douleurs thoraciques aiguës de moins de douze heures par les médecins généralistes des Deux-Sèvres. [Internet]. Université de Poitiers; 2014 [cité 2 mars 2022]. Disponible sur: <http://petille.univ-poitiers.fr/>
89. La durée des séances des médecins généralistes. Etudes et résultats [Internet]. avr 2006 [cité 2 mars 2022];(481). Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/etudes-et-resultats/la-duree-des-seances-des-medecins-generalistes>
90. Morin S. L'électrocardiogramme en médecine générale: indications actuelles et utilisations. Université de Lorraine; 2014.
91. Grand F. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 12 à 35 ans. Université Joseph Fourier; 2012.
92. Thoreson N. Facteurs limitant l'utilisation de l'ECG par les médecins généralistes: enquête de pratique auprès de 36 médecins généralistes de Toulouse et de Tarn-et-Garonne en 2006. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2006.
93. Bourgueil Y, Bourgueil Y, Cases C, Fur P, Elbaum. Temps de travail et activité des médecins généralistes libéraux : quels enseignements pour un renforcement de la coopération avec d'autres professionnels ? Temps de travail et activité des médecins généralistes libéraux : quels enseignements pour un renforcement de la coopération avec d'autres professionnels ? 2007;
94. Brault J. Analyse des freins à l'usage de l'électrocardiogramme chez les médecins généralistes installés en Ile-de-France: étude qualitative basée sur la méthode des focus groups. Université Paris Descartes; 2015.
95. Malet J. Les facteurs influençant l'acquisition et l'utilisation des équipements dans les cabinets de médecine générale: étude qualitative chez des médecins généralistes installés de l'Hérault. 2018.
96. Mon espace santé disponible depuis janvier 2022 s'enrichit d'un catalogue de services [Internet]. [cité 13 nov 2022]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/>
97. Synthèse, guide parcours de soins diabète de type 2 de l'adulte. 2014;
98. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS, American College of Physicians. Training and competency evaluation for interpretation of 12-lead electrocardiograms: recommendations from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 6 mai 2003;138(9):747-50.
99. Angenault X. Facteur influençant la réalisation d'électrocardiogramme 12 dérivation en médecine générale. Université de Nantes; 2017.
100. Robin C. Etat des lieux de la pratique de l'électrocardiogramme en médecine générale en Picardie. Université de Picardie Jules Verne; 2018.
101. Roy D, Talajic M, Nattel S, Wyse DG, Dorian P, Lee KL, et al. Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure. *N Engl J Med.* 19 juin 2008;358(25):2667-77.
102. Rivaux M. Facteur d'influence de possession d'un électrocardiogramme en médecine générale. Etude réalisée auprès de 308 médecins généralistes d'Indre-et-Loire. Faculté de médecine de Tours; 2011.
103. Riveaux M. Facteurs d'influence de possession d'un électrocardiogramme en médecine générale. Etude réalisée auprès de 308 médecins généralistes d'Indre-et-Loire. Académie d'Orléans –Tours; 2011.
104. Goy JJ, Schlaepfer J, Stauffer JC. Competency in interpretation of 12-lead electrocardiogram among Swiss doctors. *Swiss Med Wkly.* 2013;143:w13806.
105. Paul B, Baranchuk A. Electrocardiography teaching in Canadian family medicine residency programs: a national survey. *Fam Med.* avr 2011;43(4):267-71.

106. Froom J, Tchao P. A curriculum in electrocardiography for family physicians. *J Fam Pract.* mai 1981;12(5):857-63.
107. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Schuger CD. A report of the ACC/AHA/ACP-ASIM task force on clinical competence (ACC/AHA Committee to develop a clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography) endorsed by the International Society for Holter and noninvasive electrocardiology. *Circulation.* 18 déc 2001;104(25):3169-78.
108. Chambonnet JY, Pichon K, Le Mauff P, Mallet R. Équipement et utilisation d'un appareil à ECG en médecine générale. *Concours médical.* 2001;123(31):2085-91.
109. Article R4311-7 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 2 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/>
110. Laigle E. Améliorer la transmission des ECG entre médecins généralistes et cardiologues libéraux : un impact sur le parcours et la coordination des soins du patient ? Université de Nantes; 2017.
111. Kannel WB, Gordon T, Castelli WP, Margolis JR. Electrocardiographic left ventricular hypertrophy and risk of coronary heart disease. The Framingham study. *Ann Intern Med.* juin 1970;72(6):813-22.
112. Scheidt-Nave C, Barrett-Connor E, Wingard DL. Resting electrocardiographic abnormalities suggestive of asymptomatic ischemic heart disease associated with non-insulin-dependent diabetes mellitus in a defined population. *Circulation.* mars 1990;81(3):899-906.
113. Prévention [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2006 [cité 29 avr 2022]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_410178/fr/prevention](https://www.has-sante.fr/jcms/c_410178/fr/prevention)
114. Méthode d'évaluation du risque cardiovasculaire global [Internet]. Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé); 2004 [cité 28 mai 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Risque\\_cardio\\_vasculaire\\_rap.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Risque_cardio_vasculaire_rap.pdf)
115. Schwartz GG, Szarek M, Bittner VA, Diaz R, Goodman SG, Jukema JW, et al. Lipoprotein(a) and Benefit of PCSK9 Inhibition in Patients With Nominally Controlled LDL Cholesterol. *J Am Coll Cardiol.* 3 août 2021;78(5):421-33.
116. Netgen. Faut-il faire des ECG de dépistage chez les adultes asymptomatiques ? [Internet]. *Revue Médicale Suisse.* [cité 24 juin 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/>
117. Cunéo P. Le système de soins confronté au principe d'efficience. 2000;
118. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European Heart Journal.* 1 févr 2021;42(5):373-498.
119. Somsen GA. The role of ECG screening in primary care; a call for collaboration between general practitioner and cardiologist. *Neth Heart J.* avr 2020;28(4):190-1.
120. Imbert P. ECG pour le diagnostic d'hypertrophie ventriculaire gauche : faible sensibilité, forte spécificité.
121. Interprétation de l'électrocardiogramme de l'athlète Recommandations 2017 pour le non-cardiologue [Internet]. *Revue Médicale Suisse.* [cité 15 juin 2022]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/>
122. Wilson JMG, Jungner G, Organization WH. Principes et pratique du dépistage des maladies [Internet]. Organisation mondiale de la Santé; 1970 [cité 15 juin 2022]. Disponible sur: <https://apps.who.int/>

## VI. DECLARATION SUR L'HONNEUR

### DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Faculté de médecine

maïeutique et sciences de la santé

Université de Strasbourg

Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : ORTIZ Prénom : T. Roux

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

**A écrire à la main :** « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

*J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.*

Signature originale :

À BARRA, le 27/12/2023

## L'UTILISATION DE L'ECG POUR LE SUIVI DU DIABETE ET DE L'HYPERTENSION ARTERIELLE EN MEDECINE GENERALE.

### RESUME

Introduction : L'utilisation de l'ECG au cœur de la pratique de la médecine générale a déjà été abordé dans la littérature autour de situations cliniques aiguës mais son emploi dans le cadre du suivi est plus mal connu. Notre travail s'est attaché à évaluer l'accessibilité au suivi électrocardiographique de la pathologie diabétique et hypertensive en cabinet de médecine générale. Cette étude s'est d'autre part intéressée à définir les atouts, les freins et les idées pouvant intervenir dans la pratique de ce suivi et également à estimer l'accessibilité à l'ECG de référence.

Méthodes : Il s'agit d'une enquête de pratique réalisée auprès des médecins généralistes du Grand Est possédant un électrocardiographe.

Résultats : Notre recueil de donnée a recensé 98 réponses. Parmi les médecins sondés 57,2% estiment avoir « plutôt souvent voire toujours » accès à un ECG de suivi de l'hypertension et du diabète, 34,6% parfois et 8,2% plutôt rarement voire jamais. Parmi ces ECG de suivi 22,4% sont réalisés et interprétés par le médecin généraliste : le suivi électrocardiographique, s'il est réalisé et disponible, est donc très majoritairement délégué au cardiologue. Les trois principaux freins qui ressortent à la réalisation de ce suivi sont le manque de temps, la proximité d'un cardiologue et la difficulté d'interprétation. Les trois idées dominantes pour favoriser la réalisation du suivi électrocardiographique par le médecin généraliste lui-même répondent aux freins évoqués ci-dessus et sont la délégation de sa réalisation, l'aide à l'interprétation ainsi que la création d'une formation adaptée. A noter qu'une meilleure rémunération de l'acte est le deuxième axe d'amélioration le plus cité. Les trois atouts majeurs à la réalisation de ce suivi sont l'amélioration de l'expertise de lecture, la majoration du rôle du médecin généraliste dans le suivi chronique des pathologies cardio-vasculaires et l'amélioration de la pertinence d'accès au spécialiste et l'amélioration de sa disponibilité. L'accessibilité à un ECG de référence qualifiée de « plutôt souvent voire toujours » s'élève à 37,7%.

Conclusion : La pratique du suivi électrocardiographique du diabète et de l'hypertension artérielle par le médecin généraliste est majoritaire (57,2%). Communiquer sur les freins et atouts à sa réalisation ainsi qu'évaluer les idées favorisant son adhésion pourrait améliorer le suivi des patients et de surcroît améliorer l'accessibilité à un ECG de référence.

**RUBRIQUE DE CLASSEMENT** : Thèse de médecine générale

**MOTS-CLES** : Électrocardiogramme, ECG, Utilisation, Accessibilité, Suivi électrocardiographique, ECG de référence, Formation, Expertise de lecture, Pertinence d'accès au spécialiste, Délégation, Rémunération.

**PRESIDENT** : Professeur Oliver MOREL

**ASSESEURS** : Docteur Philippe GUILLOU, Docteur Boris GASS

**ADRESSE DE L'AUTEUR** : Thomas ORTIZ, 52 Avenue des Vosges, 67140 BARR