



**HAL**  
open science

## Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux auprès des médecins généralistes installés dans la région aixoise

Morgane Souriau

► **To cite this version:**

Morgane Souriau. Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux auprès des médecins généralistes installés dans la région aixoise. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02372235

**HAL Id: dumas-02372235**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02372235>**

Submitted on 20 Nov 2019

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

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

**Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux  
auprès des médecins généralistes installés dans la région Aixoise.**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant  
LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 3 Octobre 2019**

**Par Madame Morgane SOURIAU épouse BRANCATO**

**Née le 16 décembre 1988 à Aix-En-Provence (13)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur ROCH Antoine</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur ROSSI Pascal</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur PAGANELLI Franck</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur GUERRERO Jean-Luc</b>	<b>Assesseur</b>



**Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux  
auprès des médecins généralistes installés dans la région Aixoise.**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant  
LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES  
DE MARSEILLE**

**Le 3 Octobre 2019**

**Par Madame Morgane SOURIAU épouse BRANCATO**

**Née le 16 décembre 1988 à Aix-En-Provence (13)**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

**Membres du Jury de la Thèse :**

<b>Monsieur le Professeur ROCH Antoine</b>	<b>Président</b>
<b>Monsieur le Professeur ROSSI Pascal</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Professeur PAGANELLI Franck</b>	<b>Assesseur</b>
<b>Monsieur le Docteur GUERRERO Jean-Luc</b>	<b>Assesseur</b>

# AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

## FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

Doyen Georges LEONETTI

Vice-doyen aux Affaires Générales et aux Sciences Médicales : Patrick DESSI

Vice-doyen aux Sciences Paramédicales : Philippe BERBIS

### Direction d'école :

- **Ecole de Médecine** : Jean-Michel VITON
- **Ecoles de Maïeutique** : Carole ZAKARIAN
- **Ecoles des Sciences de la Réadaptation** : Philippe SAUVAGEON
- **Ecoles des Sciences Infirmières** : Sébastien COLSON

### Assesseurs :

- aux Etudes : Kathia CHAUMOITRE
- à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

### Chargés de mission :

- 1<sup>er</sup> cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2<sup>ème</sup> cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3<sup>ème</sup> cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- DU-DIU : Véronique VITTON
- Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- Relations Internationales : Philippe PAROLA
- Etudiants : Arthur ESQUER

Chef des services généraux : Déborah ROCCHICCIOLI

### Chefs de service :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

### DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND  
M. André ALI CHERIF  
M. Jean-François PELLISSIER

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCOIS Georges
	ASSADOURIAN Robert		FUENTES Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		GABRIEL Bernard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GALINIER Louis
	AZORIN Jean-Michel		GALLAIS Hervé
	BAILLE Yves		GAMERRE Marc
	BARDOT Jacques		GARCIN Michel
	BARDOT André		GARNIER Jean-Marc
	BERARD Pierre		GAUTHIER André
	BERGOIN Maurice		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUVE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARREL Michel		LOUCHET Edmond
	CHAUVEL Patrick		LOUIS René
	CHOUX Maurice		LUCIANI Jean-Marie
	CIANFARANI François		MAGALON Guy
	CLEMENT Robert		MAGNAN Jacques
	COMBALBERT André		MALLAN- MANCINI Josette
	CONTE-DEVOLX Bernard		MALMEJAC Claude
	CORRIOL Jacques		MARANINCHI Dominique
	COULANGE Christian		MARTIN Claude
	DALMAS Henri		MATTEI Jean François
	DE MICO Philippe		MERCIER Claude
	DESSEIN Alain		METGE Paul
	DELARQUE Alain		MICHOTEY Georges
	DEVIN Robert		MILLET Yves
	DEVRED Philippe		MIRANDA François
	DJIANE Pierre		MONFORT Gérard
	DONNET Vincent		MONGES André
	DUCASSOU Jacques		MONGIN Maurice
	DUFOUR Michel		MONTIES Jean-Raoul
	DUMON Henri		NAZARIAN Serge
	ENJALBERT Alain		NICOLI René

MM NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert  
ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SERMENT Gérard  
SERRATRICE Georges  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène  
VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETTES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

## PROFESSEURS HONORIS CAUSA

### 1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)  
CID DOS SANTOS (Portugal)

### 1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)  
T.A. LAMBO (Suisse)

### 1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)  
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

### 1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)  
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

### 1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)  
C.GIBBS (U.S.A.)  
J. DACIE (Grande-Bretagne)

### 1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

### 1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)  
R.D. ADAMS (U.S.A.)

### 1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)  
M. SCHOU (Danemark)  
M. AMENT (U.S.A.)  
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)  
S. REFSUM (Norvège)

### 1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

### 1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)  
KLINSMANN (R.D.A.)

### 1986

MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)  
T. MUNSAT (U.S.A.)  
LIANA BOLIS (Suisse)  
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

### 1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

### 1988

MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)  
W.K. ENGEL (U.S.A.)  
V. ASKANAS (U.S.A.)  
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)  
A. DAVIGNON (Canada)  
A. BETTARELLO (Brésil)

### 1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

**1990**

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)  
J. PORTER (U.S.A.)

**1991**

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)  
W. BURGDORFER (U.S.A.)

**1992**

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)  
D. CARSON (U.S.A.)  
T. YAMAMURO (Japon)

**1994**

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)  
W.J. KOLFF (U.S.A.)

**1995**

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)  
M. MULLER (Suisse)  
V. BONOMINI (Italie)

**1997**

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)  
D. STULBERG (U.S.A.)  
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)  
P.I. BRANEMARK (Suède)

**1998**

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

**1999**

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)  
D. COLLEN (Belgique)  
S. DIMAURO (U. S. A.)

**2000**

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)  
C. R. CONTI (U.S.A.)

**2001**

MM. les Professeurs P-B. BENNET (U. S. A.)  
G. HUGUES (Grande Bretagne)  
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

**2002**

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

**2006**

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

## PROFESSEURS EMERITE

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

### 2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

**2017**

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS**

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	GUYSS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AUDOUIN Bertrand	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AZULAY Jean-Philippe	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BAILLY Daniel	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLI Michel	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnom</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOUBLI Léon	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MONCLA Anne
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GORINCOUR Guillaume	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANEL/REY Brigitte	NICOLLAS Richard
CHAUMOITRE Kathia	GRANVAL Philippe	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	OUAFIK L'Houcine

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	THOMAS Pascal
PANUEL Michel	ROCH Antoine	THUNY Franck
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	TRIGLIA Jean-Michel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	TROPIANO Patrick
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	TSIMARATOS Michel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	TURRINI Olivier
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VALERO René
PETIT Philippe	<i>SAMBUC Roland Surnombre</i>	VAROQUAUX Arthur Damien
PHAM Thao	SARLES Jacques	VELLY Lionel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SARLES/PHILIP Nicole	VEY Norbert
PIQUET Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIDAL Vincent
PIRRO Nicolas	SCAVARDA Didier	VIENS Patrice
POINSO François	SCHLEINITZ Nicolas	VILLANI Patrick
RACCAH Denis	SEBAG Frédéric	VITON Jean-Michel
RANQUE Stéphane	SEITZ Jean-François	VITTON Véronique
RAOULT Didier	SIELEZNEFF Igor	VIEHWEGER Heide Elke
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	XERRI Luc
REYNAUD Rachel	TAIEB David	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	THIRION Xavier	

#### **PROFESSEUR DES UNIVERSITES**

ADALIAN Pascal  
 AGHABABIAN Valérie  
 BELIN Pascal  
 CHABANNON Christian  
 CHABRIERE Eric  
 FERON François  
 LE COZ Pierre  
 LEVASSEUR Anthony  
 RANJEVA Jean-Philippe  
 SOBOL Hagay

#### **PROFESSEUR CERTIFIE**

BRANDENBURGER Chantal

#### **PRAG**

TANTI-HARDOUIN Nicolas

#### **PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS**

ADNOT Sébastien  
 FILIPPI Simon

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent ( <i>disponibilité</i> )	EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>dispo oct 2018</i> )	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude ( <i>disponibilité</i> )	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric ( <i>disponibilité</i> )	LAGOANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Héléne
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (mono-appartenants)

ABU ZINEH Mohammad	DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme
BARBARU/PERLES T. A.	DESNUES Benoît	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	VERNA Emeline
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic  
GENTILE Gaëtan

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
BONNET Pierre-André  
CALVET-MONTREDON Céline  
GUIDA Pierre  
JANCZEWSKI Aurélie

## MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion  
REVIS Joana

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS  
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

<b>ANATOMIE 4201</b>	<b>ANTHROPOLOGIE 20</b>
<p>CHAMPSAUR Pierre (PU-PH) LE CORROLLER Thomas (PU-PH) PIRRO Nicolas (PU-PH)</p> <p>GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH) <i>LAGIER Aude (MCU-PH) disponibilité</i></p> <p>THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)</p>	<p>ADALIAN Pascal (PR)</p> <p>DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF) VERNA Emeline (MCF)</p>
<b>ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203</b>	<b>BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501</b>
<p>CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH) DANIEL Laurent (PU-PH) FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH) GARCIA Stéphane (PU-PH) XERRI Luc (PU-PH)</p> <p>DALES Jean-Philippe (MCU-PH) GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH) LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH) MAUES DE PAULA André (MCU-PH) SECQ Véronique (MCU-PH)</p>	<p>CHARREL Rémi (PU PH) DRANCOURT Michel (PU-PH) FENOLLAR Florence (PU-PH) FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH) NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH) LA SCOLA Bernard (PU-PH) RAOULT Didier (PU-PH)</p> <p>AHERFI Sarah (MCU-PH) <i>ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018</i> DUBOURG Grégory (MCU-PH) GOURIET Frédérique (MCU-PH) NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH) NINOVE Laetitia (MCU-PH)</p> <p>CHABRIERE Eric (PR) (64ème section) LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section) DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section ) MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)</p>
<b>ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801</b>	<b>BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401</b>
<p>ALBANESE Jacques (PU-PH) BRUDER Nicolas (PU-PH) LEONE Marc (PU-PH) MICHEL Fabrice (PU-PH) VELLY Lionel (PU-PH)</p> <p>GUIDON Catherine (MCU-PH)</p>	<p>BARLIER/SETTI Anne (PU-PH) GABERT Jean (PU-PH) GUJEU Régis (PU-PH) OUAFIK L'Houcine (PU-PH)</p> <p>BUFFAT Christophe (MCU-PH) FROMNOT Julien (MCU-PH) MOTTOLA GHIJO Giovanna (MCU-PH) SAVEANU Alexandru (MCU-PH)</p>
<b>ANGLAIS 11</b>	<b>BIOLOGIE CELLULAIRE 4403</b>
<p>BRANDENBURGER Chantal (PRCE)</p>	<p>ROLL Patrice (PU-PH)</p> <p>GASTALDI Marguerite (MCU-PH) KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH) LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)</p>
<b>BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405</b>	
<p>METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH) PERRIN Jeanne (PU-PH)</p>	
<b>BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301</b>	<b>CARDIOLOGIE 5102</b>
<p>GUEDJ Eric (PU-PH) GUYE Maxime (PU-PH) <i>MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre</i> TAIEB David (PU-PH)</p> <p>BELIN Pascal (PR) (69ème section) RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)</p> <p>CAMMILLERI Serge (MCU-PH) VION-DURY Jean (MCU-PH)</p> <p>BARBACARU/PERLES Teodora Adriana (MCF) (69ème section)</p>	<p>AVIERINOS Jean-François (PU-PH) BONNELLO Laurent (PU PH) BONNET Jean-Louis (PU-PH) CUISSSET Thomas (PU-PH) DEHARO Jean-Claude (PU-PH) FRANCESCHI Frédéric (PU-PH) HABIB Gilbert (PU-PH) PAGANELLI Franck (PU-PH) THUNY Franck (PU-PH)</p>
<b>BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604</b>	<b>CHIRURGIE DIGESTIVE 5202</b>
<p><i>CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre</i> GAUDART Jean (PU-PH) GIORGI Roch (PU-PH)</p> <p>CHAUDET Hervé (MCU-PH) DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH) GIUSIANO Bernard (MCU-PH) MANCINI Julien (MCU-PH)</p> <p>ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section) BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)</p>	<p>BERDAH Stéphane (PU-PH) HARDWIGSEN Jean (PU-PH) SIELEZNEFF Igor (PU-PH)</p> <p>BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)</p>
	<b>CHIRURGIE GENERALE 5302</b>
	<p>DELPERO Jean-Robert (PU-PH) MOUTARDIER Vincent (PU-PH) SEBAG Frédéric (PU-PH) TURRINI Olivier (PU-PH)</p> <p>BEGE Thierry (MCU-PH) BIRNBAUM David (MCU-PH)</p>

<b>CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002</b>	GUERIN Carole (MCU PH)
ARGENSON Jean-Noël (PU-PH) BLONDEL Benjamin (PU-PH) CURVALE Georges (PU-PH) FLECHER Xavier (PU PH) PARRATTE Sébastien (PU-PH) <i>Disponibilité</i> ROCHWERGER Richard (PU-PH) TROPIANO Patrick (PU-PH)  OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)	<b>CHIRURGIE INFANTILE 5402</b>  GUYS Jean-Michel (PU-PH) JOUVE Jean-Luc (PU-PH) LAUNAY Franck (PU-PH) MERROT Thierry (PU-PH) VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) FAURE Alice (MCU PH) PESENTI Sébastien (MCU-PH)
<b>CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702</b>	<b>CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503</b>
BERTUCCI François (PU-PH) CHINOT Olivier (PU-PH) COWEN Didier (PU-PH) DUFFAUD Florence (PU-PH) GONCALVES Anthony (PU-PH) HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH) LAMBAUDIE Eric (PU-PH) SALAS Sébastien (PU-PH) VIENS Patrice (PU-PH)  SABATIER Renaud (MCU-PH) TABOURET Emeline (MCU-PH)	CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH) GUYOT Laurent (PU-PH)  FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)
<b>CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103</b>	<b>CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004</b>
COLLART Frédéric (PU-PH) D'JOURNO Xavier (PU-PH) DODDOLI Christophe (PU-PH) GARIBOLDI Vlad (PU-PH) MACE Loïc (PU-PH) THOMAS Pascal (PU-PH)  FOUILLOUX Virginie (MCU-PH) GRISOLI Dominique (MCU-PH) TROUSSE Delphine (MCU-PH)	CASANOVA Dominique (PU-PH) LEGRE Régis (PU-PH)  BERTRAND Baptiste (MCU-PH) HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)
<b>CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104</b>	<b>GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201</b>
ALIMI Yves (PU-PH) AMABILE Philippe (PU-PH) BARTOLI Michel (PU-PH) BOUFI Mourad (PU-PH) MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH) PIQUET Philippe (PU-PH) SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)	BARTHET Marc (PU-PH) BERNARD Jean-Paul (PU-PH) <i>BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre</i> DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH) GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH) GRANDVAL Philippe (PU-PH) GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH) SEITZ Jean-François (PU-PH) VITTON Véronique (PU-PH)  GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)
<b>HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202</b>	<b>GENETIQUE 4704</b>
LEPIDI Hubert (PU-PH)  <i>ACHARD Vincent (MCU-PH) disponibilité</i> PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)	BEROUD Christophe (PU-PH) KRAHN Martin (PU-PH) LEVY Nicolas (PU-PH) MONCLA Anne (PU-PH) SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)  NGYUEN Karine (MCU-PH) TOGA Caroline (MCU-PH) ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)
<b>DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003</b>	
BERBIS Philippe (PU-PH) GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH) GROB Jean-Jacques (PU-PH) RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)	
<b>DUSI</b>	
COLSON Sébastien (MCF)	
<b>ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404</b>	
BRUE Thierry (PU-PH) CASTINETTI Frédéric (PU-PH) CUNY Thomas (MCU PH)	<b>GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403</b>
<b>EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601</b>	AGOSTINI Aubert (PU-PH) BOUBLI Léon (PU-PH) BRETELLE Florence (PU-PH) CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH) COURBIERE Blandine (PU-PH) CRAVELLO Ludovic (PU-PH) D'ERCOLE Claude (PU-PH)
AUQUIER Pascal (PU-PH) BOYER Laurent (PU-PH) GENTILE Stéphanie (PU-PH) <i>SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre</i> THIRION Xavier (PU-PH)  BERBIS Julie (MCU-PH) LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH) RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)  MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section) TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)	

IMMUNOLOGIE 4703	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701
<p>KAPLANSKI Gilles (PU-PH) MEGE Jean-Louis (PU-PH) OLIVE Daniel (PU-PH) VIVIER Eric (PU-PH)</p> <p>FERON François (PR) (69ème section)</p> <p>BOUCRAUT Joseph (MCU-PH) CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH) DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH) DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH) ROBERT Philippe (MCU-PH) VELY Frédéric (MCU-PH)</p> <p>BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)</p>	<p>BLAISE Didier (PU-PH) COSTELLO Régis (PU-PH) CHIARONI Jacques (PU-PH) GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH) MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH) VEY Norbert (PU-PH)</p> <p>DEVILLIER Raynier (MCU PH) GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH) LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH) LOOSVELD Marie (MCU-PH) SUCHON Pierre (MCU-PH)</p> <p>POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)</p>
MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603
<p>BROUQUI Philippe (PU-PH) LAGIER Jean-Christophe (PU-PH) PAROLA Philippe (PU-PH) STEIN Andréas (PU-PH)</p> <p>MILLION Matthieu (MCU-PH)</p>	<p>BARTOLI Christophe (PU-PH) LEONETTI Georges (PU-PH) PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH) PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)</p> <p>TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)</p> <p>BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)</p>
MEDECINE D'URGENCE 4805	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905
<p>KERBAUL François (PU-PH) MICHELET Pierre (PU-PH)</p>	<p>BENSOUSSAN Laurent (PU-PH) VITON Jean-Michel (PU-PH)</p>
MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602
<p>BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH) DISDIER Patrick (PU-PH) DURAND Jean-Marc (PU-PH) FRANCES Yves (PU-PH) <i>Surnombre</i> GRANEL/REY Brigitte (PU-PH) HARLE Jean-Robert (PU-PH) ROSSI Pascal (PU-PH) SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)</p> <p>EBBO Mikael (MCU-PH)</p> <p>GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)</p> <p>ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)</p> <p>BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein) GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps) JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)</p>	<p>LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)</p> <p>BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH) SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)</p>
NUTRITION 4404	NEPHROLOGIE 5203
<p>DARMON Patrice (PU-PH) RACCAH Denis (PU-PH) VALERO René (PU-PH)</p> <p>ATLAN Catherine (MCU-PH) <i>disponibilité</i> BELIARD Sophie (MCU-PH)</p> <p>MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)</p>	<p>BERLAND Yvon (PU-PH) <i>Surnombre</i> BRUNET Philippe (PU-PH) BURTEY Stéphanne (PU-PH) DUSSOL Bertrand (PU-PH) JOURDE CHICHE Noémie (PU PH) MOAL Valérie (PU-PH)</p>
ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)	NEUROLOGIE 4901
<p>CHABANNON Christian (PR) (66ème section) SOBOL Hagay (PR) (65ème section)</p>	<p>ATTARIAN Sharham (PU PH) AUDOIN Bertrand (PU-PH) AZULAY Jean-Philippe (PU-PH) CECCALDI Mathieu (PU-PH) EUSEBIO Alexandre (PU-PH) FELICIAN Olivier (PU-PH) PELLETIER Jean (PU-PH)</p>

<p align="center"><b>OPHTALMOLOGIE 5502</b></p> <p>DENIS Danièle (PU-PH)  HOFFART Louis (PU-PH) <i>Disponibilité</i>  MATONTI Frédéric (PU-PH) <i>Disponibilité</i></p>	<p align="center"><b>PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904</b></p> <p>DA FONSECA David (PU-PH)  POINSO François (PU-PH)</p>
<p align="center"><b>OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501</b></p> <p>DESSI Patrick (PU-PH)  FAKHRY Nicolas (PU-PH)  GIOVANNI Antoine (PU-PH)  LAVIELLE Jean-Pierre (PU-PH)  MICHEL Justin (PU-PH)  NICOLLAS Richard (PU-PH)  TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)  DEVEZE Arnaud (MCU-PH) <i>Disponibilité</i>  REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)</p>	<p align="center"><b>PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803</b></p> <p>BLIN Olivier (PU-PH)  FAUGERE Gérard (PU-PH) <i>Surnombre</i>  MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)  SIMON Nicolas (PU-PH)  BOULAMERY Audrey (MCU-PH)</p>
<p align="center"><b>PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502</b></p> <p>RANQUE Stéphane (PU-PH)</p> <p>CASSAGNE Carole (MCU-PH)  L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  MARY Charles (MCU-PH)  TOGA Isabelle (MCU-PH)</p>	<p align="center"><b>PHILOSOPHIE 17</b></p> <p>LE COZ Pierre (PR) (17ème section)  MATHIEU Marion (MAST)</p>
<p align="center"><b>PEDIATRIE 5401</b></p> <p>ANDRE Nicolas (PU-PH)  CHAMBOST Hervé (PU-PH)  DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  MICHEL Gérard (PU-PH)  MILH Mathieu (PU-PH)  REYNAUD Rachel (PU-PH)  SARLES Jacques (PU-PH)  TSIMARATOS Michel (PU-PH)</p> <p>COZE Carole (MCU-PH)  FABRE Alexandre (MCU-PH)  OVAERT Caroline (MCU-PH)  TOSELLO Barthélemy (MCU-PH)</p>	<p align="center"><b>PHYSIOLOGIE 4402</b></p> <p>BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  BREGON Fabienne (PU-PH)  GABORIT Bénédicte (PU-PH)  MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)</p> <p>BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)  BONINI Francesca (MCU-PH)  BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  DADOUN Frédéric (MCU-PH) <i>(disponibilité)</i>  DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  REY Marc (MCU-PH)</p>
<p align="center"><b>PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903</b></p> <p>BAILLY Daniel (PU-PH)  LANCON Christophe (PU-PH)  NAUDIN Jean (PU-PH)</p>	<p>RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)</p>
<p align="center"><b>PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16</b></p> <p>AGHABABIAN Valérie (PR)</p>	<p align="center"><b>PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101</b></p>
<p align="center"><b>RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302</b></p> <p>BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  CHAUMOTRE Kathia (PU-PH)  GIRARD Nadine (PU-PH)  GORINCOUR Guillaume (PU-PH)  JACQUIER Alexis (PU-PH)  MOULIN Guy (PU-PH)  PANUEL Michel (PU-PH)  PETIT Philippe (PU-PH)  VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  VIDAL Vincent (PU-PH)</p>	<p>ASTOUL Philippe (PU-PH)  BARLESI Fabrice (PU-PH)  CHANEZ Pascal (PU-PH)  CHARPIN Denis (PU-PH) <i>Surnombre</i>  GREILLIER Laurent (PU-PH)  REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)</p> <p>MASCAUX Céline (MCU-PH)  TOMASINI Pascale (MCU-PH)</p>
<p align="center"><b>REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802</b></p> <p>GAINNIER Marc (PU-PH)  GERBEAUX Patrick (PU-PH)  PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  ROCH Antoine (PU-PH)</p> <p>HRAIECH Sami (MCU-PH)</p>	<p align="center"><b>THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804</b></p> <p>AMBROSI Pierre (PU-PH)  VILLANI Patrick (PU-PH)</p> <p>DAUMAS Aurélie (MCU-PH)</p>
<p align="center"><b>RHUMATOLOGIE 5001</b></p> <p>GUIS Sandrine (PU-PH)  LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  PHAM Thao (PU-PH)  ROUDIER Jean (PU-PH)</p>	<p align="center"><b>UROLOGIE 5204</b></p> <p>BASTIDE Cyrille (PU-PH)  KARSENTY Gilles (PU-PH)  LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  ROSSI Dominique (PU-PH)</p>

# Remerciements

À notre Maître et Président de Thèse,

**Monsieur le Professeur ROCH**

**Chef de service des Urgences de l'Hôpital Nord, Marseille**

Vous nous faites l'immense honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Nous vous remercions de votre confiance et de tout l'intérêt porté à notre travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

À notre Maître et Juge,

**Monsieur le Professeur PAGANELLI**

**Chef du Service de Cardiologie de l'Hôpital Nord, Marseille**

Nous vous remercions de nous avoir fait l'honneur d'accepter de participer au jury de cette thèse.

Soyez assuré de notre respect et de notre profonde gratitude.

À notre Maître et Juge,

**Monsieur le Professeur ROSSI**

**Chef du service de Médecine Interne de l'Hôpital Nord, Marseille**

Nous vous remercions de nous avoir fait l'honneur d'accepter de participer au jury de cette thèse.

Soyez assuré de notre respect et de notre profonde gratitude.

À mon Directeur de Thèse,

**Monsieur le Docteur Guerrero Jean Luc**

**Médecin Généraliste à Barjols, Var**

Merci d'avoir été mon guide tout au long de la réalisation de cette thèse. J'ai eu l'honneur de bénéficier de votre enseignement et de découvrir grâce à vous la richesse et la diversité de la médecine générale.

Vous serez toujours un exemple de bonté et de professionnalisme que je suivrai.

Soyez certain de mon extrême gratitude et de mon profond respect.

À mon fils Sacha, mon trésor, ma merveille. Chacun de tes sourires et de tes éclats de rire émerveille ma vie. Merci d'avoir fait de bonnes et longues siestes pour que je puisse rédiger cette thèse !

À mon mari, Fabrice, mon partenaire de tous les jours depuis 8 ans déjà. Merci de m'avoir soutenue pendant l'externat, puis l'internat qui n'ont pas été toujours faciles. Tu participes au quotidien à mes projets plus ou moins farfelus et je t'en remercie. Grâce à toi, tout a été plus simple. Merci Bibou.

À mes parents, Josée et Jérôme, qui m'ont à chaque seconde de ma vie offert un soutien indéfectible.

À mon frère, Baptiste, qui n'a cessé d'agrémenter de piment notre vie familiale.

À ma famille, et à ma belle-famille, pour leur joie, leur bonne humeur et tous les bons moments passés ensemble.

À mes amies, Daria et Sonia, pour leur soutien et leur aide.

À tous nos copains, pour tous les bons moments passés ensemble et pour tous ceux à venir.

Au Dr Paul Mandelbrojt, pour ses nombreux coups de pouce.

À la vie tout simplement !

# 1 Sommaire

1	Sommaire .....	1
1.1	Index des tableaux .....	3
1.2	Index des figures .....	3
2	Résumé .....	4
3	Résumé en Anglais – Abstract .....	5
4	Introduction.....	6
5	Matériels et méthodes .....	10
5.1	Type d'étude.....	10
5.2	Population à l'étude .....	10
5.3	Répartition géographique de la population à l'étude .....	11
5.4	Critères d'inclusion et d'exclusion .....	11
5.5	Recueil des données .....	12
5.6	Questionnaire .....	12
5.7	Traitement des données .....	12
5.8	Critère de jugement principal.....	13
5.9	Méthodologie .....	14
6	Résultats .....	15
6.1	Diagramme de flux .....	15
6.2	Caractéristiques de la population étudiée.....	16
6.3	Caractéristiques de la pratique de l'électrocardiogramme.....	18
6.4	Principaux freins à la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale .....	22
6.5	Principales voies à explorer pour améliorer la pratique .....	22

7	Discussion .....	23
7.1	Caractéristiques socioprofessionnelles de la population médicale installée	23
7.1.1	Données épidémiologiques spécialités confondues.....	23
7.1.2	Données épidémiologiques relatives aux médecins généralistes .....	24
7.1.3	Modalités d'exercice .....	25
7.2	Caractéristiques de la pratique de l'électrocardiogramme.....	26
7.2.1	Taux d'équipement .....	26
7.2.2	L'interprétation automatisée des électrocardiogrammes.....	29
7.3	Principales voies à explorer pour améliorer la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale.....	32
7.3.1	La formation à l'interprétation des électrocardiogrammes .....	32
7.3.2	La télétransmission des électrocardiogrammes .....	35
7.3.3	La revalorisation de l'acte .....	38
7.3.4	La prise de conscience .....	40
7.3.5	Les améliorations technologiques pratiques .....	41
7.4	Limites de l'étude.....	45
8	Conclusion.....	46
9	Références bibliographiques .....	48
10	Annexes .....	56
11	Abréviations.....	63
12	Serment d'Hippocrate .....	64

## 1.1 Index des tableaux

Tableau 1 : Codification du critère de jugement principal "ECG" .....	13
Tableau 2 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe et de l'âge médian.....	17
Tableau 3 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe et du mode d'exercice .....	17
Tableau 4 : Répartition de la population incluse en fonction de la tranche d'âge et du mode d'exercice .....	18
Tableau 5 : Possession d'un électrocardiographe en état de fonctionnement en fonction du sexe et de la tranche d'âge .....	18
Tableau 6 : Résultats de l'analyse descriptive de l'utilisation de l'électrocardiographe en fonction du sexe chez les médecins généralistes équipés en électrocardiographe .....	19
Tableau 7 : Résultats de l'analyse descriptive de l'utilisation de l'électrocardiographe en fonction de la tranche d'âge chez les médecins généralistes équipés en électrocardiographes .....	20

## 1.2 Index des figures

Figure 1 : Le galvanomètre d'Einthoven .....	8
Figure 2 : Diagramme de flux .....	15
Figure 3 : Répartition par activité des 281 médecins généralistes exclus .....	16
Figure 4 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe.....	17
Figure 5 : Graphique représentatif des motifs de consultations les plus fréquents motivant la réalisation d'électrocardiogramme en cabinet de médecine générale....	21
Figure 6 : Répartition des différents types de formations complémentaires reçues à l'interprétation de l'électrocardiogramme par les 23 médecins généralistes.....	22
Figure 7 : Le Télécordia de Parsys (48) .....	38
Figure 8 : Localisation anatomique du positionnement des électrodes précordiales et frontales (61) .....	42
Figure 9 : Electrodes métalliques .....	43
Figure 10 : Pincettes à ECG pour dérivations frontales.....	44
Figure 11 : Ceinture à ECG .....	44

## 2 Résumé

### **Titre : Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux auprès des médecins généralistes installés dans la région Aixoise**

**INTRODUCTION :** L'électrocardiogramme est un examen complémentaire non invasif, peu onéreux et simple à réaliser dans le cadre complexe des pathologies cardiovasculaires. Les médecins généralistes effectuent plusieurs millions de consultations par an dans lesquelles l'électrocardiogramme joue un rôle important. Cependant, de nombreuses études semblent démontrer que la population de médecins généralistes installée en France paraît être peu équipée en électrocardiographe.

**OBJECTIF :** Effectuer un état des lieux de la pratique de l'électrocardiographie chez les médecins généralistes installés dans la région aixoise et déterminer les principaux freins à cette pratique ainsi que les principales voies d'amélioration à explorer.

**MATERIELS ET METHODES :** Par une étude de pratique transversale, via un questionnaire téléphonique, nous avons étudié les caractéristiques sociodémographiques des médecins généralistes libéraux sans activité spécifique de la région aixoise, leur pratique de l'électrocardiographie, ses facteurs limitants et les voies d'amélioration à explorer.

**RESULTATS :** 83 médecins généralistes ont été inclus, représentant un taux d'équipement de 42.17%. 54.2% étaient des hommes et 45.8% des femmes pour un âge médian de 51.7 ans. 63.9% exerçaient seuls et 36.1% associés ( $p=0,05$ ). Le facteur limitant principal concernait la formation (36.7%), la proximité d'un plateau technique spécialisé (30.7%), l'aspect chronophage de la pratique (12%), le manque de rentabilité (10.8%) et le manque d'indication (9.8%). 33.3% souhaiteraient plus de formation à l'interprétation des électrocardiogrammes, 22.2% souhaiteraient un contact facilité avec les cardiologues de proximité, 15.6% voudraient augmenter la rentabilité de l'acte, 15,6% estiment qu'aucune amélioration n'est nécessaire et 13.3% aimeraient une simplification de la technique de réalisation des tracés.

**CONCLUSION :** Une meilleure formation à l'interprétation des électrocardiogrammes via l'intermédiaire des cardiologues, associée à des modalités de réalisation plus simples et à une revalorisation de l'acte, motiverait les médecins généralistes à augmenter le nombre d'électrocardiogrammes dans leur pratique quotidienne et à améliorer le dépistage et la prise en charge précoce des pathologies cardiovasculaires.

**MOTS CLES :** Médecine générale Electrocardiogramme Electrocardiographie Taux d'équipement Formation

### 3 Résumé en Anglais – Abstract

**Title: State of electrocardiography in general medicine: Study of general practitioners in the region of Aix en Provence**

**INTRODUCTION:** The electrocardiogram is a non-invasive complementary examination, inexpensive and easy to perform in the complex context of cardiovascular pathologies. General practitioners perform several million consultations per year in which the electrocardiogram plays an important role. However, many studies seem to show that the population of general practitioners installed in France seems to be poorly equipped with electrocardiograph.

**OBJECTIVE:** To take stock of the practice of electrocardiography among general practitioners in the Aix en Provence region and determine the main obstacles to this practice as well as the main avenues of improvement to explore.

**MATERIALS AND METHODS:** By a study of transversal practice, via a telephone questionnaire, we studied the socio-demographic characteristics of liberal general practitioners without any specific activity in the Aix en Provence region, their electrocardiography practice, its limiting factors and ways of improvement. to explore.

**RESULTS:** 83 general practitioners were included representing an equipment rate of 42.17%. 54.2% were males and 45.8% females for a median age of 51.7 years. 63.9% worked alone and 36.1% shared a group practice ( $p = 0.05$ ). The main limiting factor concerned training (36.7%), the proximity of a specialized technical platform (30.7%), the time-consuming aspect of the practice (12%), the lack of profitability (10.8%) and the lack of indication (9.8%). 33.3% would like more training in the interpretation of electrocardiograms, 22.2% would like easier contact with local cardiologists, 15.6% would like to increase the profitability of the act, 15.6% feel that no improvement is needed and 13.3% would like a simplification of the drawing technique.

**CONCLUSION:** Better training in the interpretation of electrocardiograms via cardiologists, combined with simpler procedures and a revalorization of the act, would motivate general practitioners to increase the number of electrocardiograms in their daily practice and improve screening and early management of cardiovascular diseases.

**KEY WORDS:** General practice Electrocardiogram Electrocardiography Equipment rate Training

## 4 Introduction

D'après l'encyclopédie Larousse Médical, l'électrocardiogramme (ECG) est un examen destiné à enregistrer l'activité électrique du muscle cardiaque (1). L'électrocardiographe, lui, est un appareil enregistreur relié à des électrodes de détection, dont 4 sont appliquées sur les poignets et les chevilles et 6 autres en des points déterminés de la surface du thorax. Divers groupements de ces électrodes, correspondant à différents circuits d'enregistrement, sont reliés à un stylet qui donne un tracé correspondant à une dérivation (reflet localisé de l'activité électrique du cœur). Douze dérivations sont ainsi enregistrées.

L'enregistrement graphique s'effectue habituellement à une vitesse de déroulement du papier de 25 millimètres par seconde ; il est étalonné pour que la détection d'un courant de 1 millivolt provoque une déflexion verticale de 1 centimètre. La standardisation de la méthode permet ainsi de déterminer précisément la durée et l'amplitude des accidents électrocardiographiques enregistrés. Le tracé électrocardiographique porte le nom d'électrocardiogramme.

L'électrocardiogramme normal est constitué, à chaque cycle cardiaque, de la succession chronologique d'un certain nombre de déflexions (déviations du stylet par rapport à une ligne de base). L'impulsion électrique née du nœud sinusal et transmise aux oreillettes se traduit sur le papier par une première déflexion ou onde P. Le passage de l'influx nerveux des oreillettes aux ventricules est défini par un trait horizontal qui correspond à l'espace PR. L'activation électrique des 2 ventricules se manifeste par une déflexion principale, rapide et ample, appelée complexe QRS. Elle est suivie par un segment horizontal ST marquant la fin de la systole, qui précède une onde T traduisant la récupération des propriétés électriques initiales des fibres myocardiques. Cette succession de déflexions est suivie d'une période de repos cardiaque, la diastole, caractérisée par un tracé électrocardiographique horizontal.

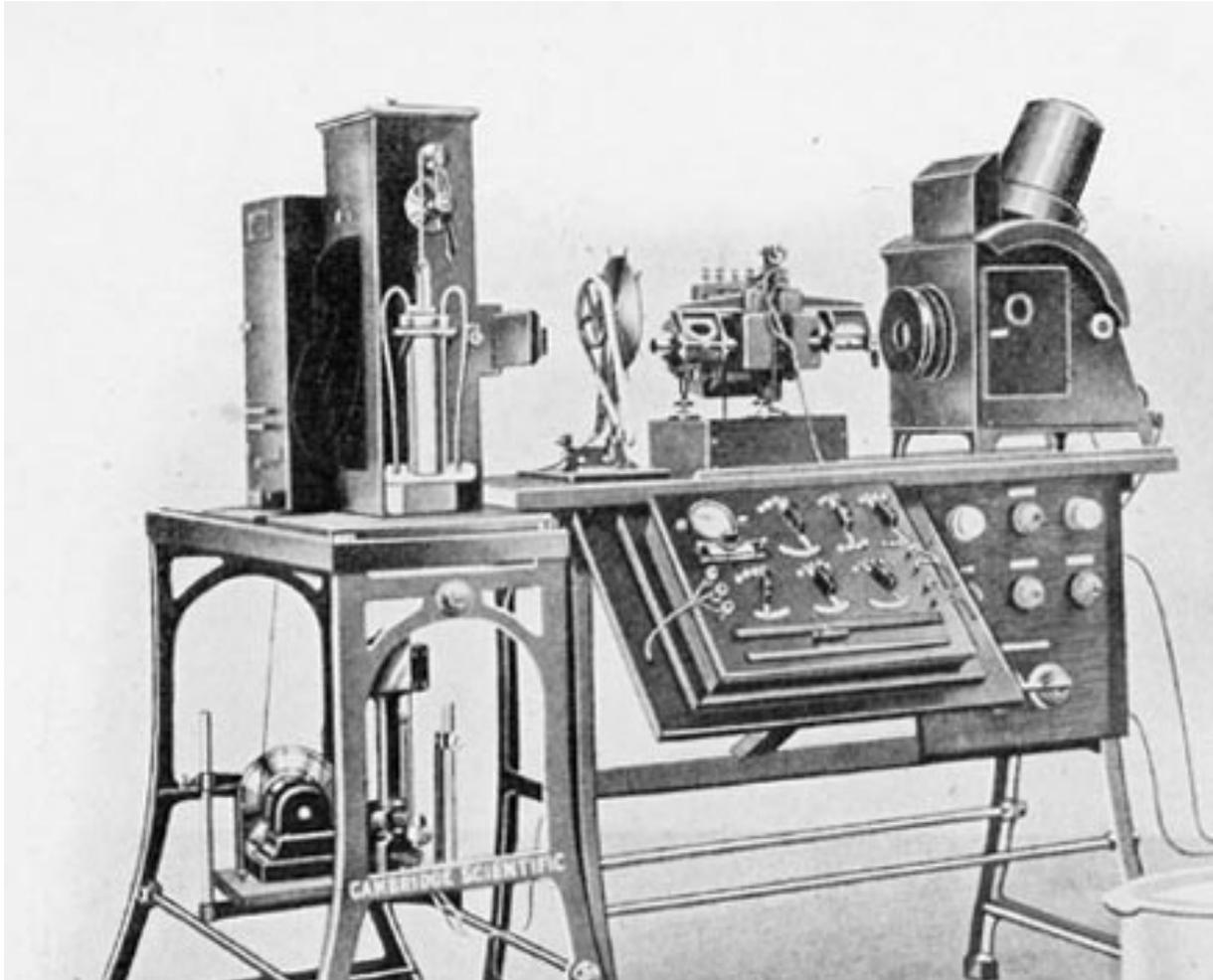
Ce principe électro-graphique a été démontré la première fois vers 1840 par le physicien italien Carlo Matteucci qui exposa le fait que chaque contraction cardiaque s'accompagnait d'un courant électrique. Quarante ans après, dans les années 1880, John Burden Sanderson et Frederick Page détectent à l'aide d'un électromètre capillaire les phases QRS et T. En 1887, le physiologiste britannique Augustus D

Wallerde, de la Saint Mary's Medical School à Londres, publie le premier électrocardiogramme humain. En 1895, le célèbre Willem Einthoven utilise pour la première fois un électromètre amélioré et une formule de correction développée indépendamment par Burch pour mettre en évidence cinq déflexions qu'il appelle, P, Q, R, S et T. En 1901, il utilisera un galvanomètre à cordes et publiera les premières classifications d'électrocardiogrammes pathologiques en 1906. Il présentera pour la première fois devant une société savante le célèbre triangle équilatéral formé par les dérives DI, DII et DIII en 1912.

Ses travaux sur l'électrocardiographie lui vaudront le prix Nobel de médecine en 1924.

C'est en 1938 que la position des dérives précordiales V1 à V6 est définie par la convention de l'American Heart Association et la Cardiac Society of Great Britain. Enfin, en 1942, Emmanuel Goldberger ajoute aux dérives frontales d'Einthoven, AVR, AVL et AVF, permettant de réaliser le premier électrocardiogramme sur 12 dérives encore utilisé actuellement (2).

**Figure 1 : Le galvanomètre d'Einthoven**



L'électrocardiogramme est un examen complémentaire non invasif, peu onéreux, très utile et simple à réaliser avec un équipement adéquat (1), dans le cadre complexe des pathologies cardiovasculaires qui représentent la première cause de mortalité dans le monde (3). Les médecins généralistes effectuent plusieurs millions de consultations par an, dont environ 30% ont un rapport direct avec le dépistage, la prévention ou la prise en charge de ce type de pathologies, dans lesquelles l'électrocardiogramme peut jouer un rôle important. Pour autant, cet examen ne concerne que 0,5% des consultations. Il n'existe pas d'obligation légale concernant la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale, seule une obligation de moyen incombe au praticien.

De nombreuses études semblent démontrer que la population de médecins généralistes installée en France paraît être peu équipée en appareil électrocardiographique. Une étude portant sur 211 médecins généralistes de l'Arrageois dans le Pas de Calais en 2012 a permis de démontrer que seulement 41 médecins, soit 19,4%, étaient équipés d'un électrocardiographe (4). Une étude nationale épidémiologique, incluant 684 médecins généralistes libéraux français, sans mode d'exercice particulier spécifique, réalisée en 2015, indique cependant un meilleur taux d'équipement avec 71,4% de médecins équipés (5).

La fréquence d'utilisation de l'électrocardiographe paraît faible (6), notamment si l'accès à un spécialiste est simple et la présence d'un centre hospitalier possédant une table de coronarographie est proche.

Ainsi, dans la région d'Arras, seuls 15 médecins sur 211, soit 7,1%, l'utilisaient (4). Dans la Marne, en 2010, sur 145 médecins généralistes, seulement 32% réalisent des électrocardiogrammes, avec une proportion plus importante parmi les praticiens exerçant en zone rurale et semi-rurale, représentant alors moins d'un électrocardiogramme par semaine (7).

Ces différentes études ont aussi cherché à déterminer les facteurs limitants principaux justifiant le faible taux d'appareillage ainsi que le faible taux d'utilisation. L'étude nationale épidémiologique, incluant 684 médecins généralistes libéraux et réalisée en 2015, indique que le facteur limitant principal est la formation, avec 68% des médecins généralistes ayant un doute sur leur capacité d'interprétation de l'ECG (5). Vient ensuite l'aspect chronophage de la pratique (47%), puis la peur de poursuite judiciaire pour mauvaise interprétation (44%) (5).

En 2013 en Gironde, une relecture de différentes thèses réalisées sur le sujet relate que seule la moitié des médecins généralistes était équipée et utilisait leur électrocardiogramme principalement en situation dite « d'urgence ». L'argument principal mis en avant pour justifier la non-acquisition est un sentiment de performance insatisfaisante en matière d'interprétation (8).

Pourtant, dans l'exercice de la médecine générale, il existe un très grand nombre de motifs de consultation extrêmement divers et variés pour lesquels la réalisation d'un électrocardiogramme serait préconisée de manière quasi systématique : signes fonctionnels cardiologiques et pulmonaires, signes fonctionnels digestifs, troubles métaboliques, pathologies infectieuses, introduction d'un nouveau médicament et

suivi, certificat de non contre-indication à la pratique sportive. (4),(9),(10),(11),(10),(12),(13),(14).

Il découle de ces différentes études que le facteur principal limitant la réalisation d'un ECG semble être la difficulté liée à son interprétation. En effet, l'interprétation d'un électrocardiogramme est un exercice difficile qui nécessite un savoir théorique complexe (9) et une pratique quotidienne afin de pouvoir appréhender l'ensemble des anomalies susceptibles d'être décelées en tenant compte de la variabilité inter sujet et des extrêmes de la normale. Les médecins spécialistes cardiologues sont la référence dans ce domaine de compétence.

Avec cette étude, nous proposons d'effectuer un état des lieux de la pratique de l'électrocardiographie chez les médecins généralistes installés dans la région aixoise et de déterminer les principaux freins à cette pratique ainsi que les principales voies d'amélioration à explorer.

## **5 Matériels et méthodes**

### **5.1 Type d'étude**

Nous avons réalisé une étude de pratique transversale, descriptive, portant sur l'analyse de données recueillies auprès de médecins généralistes installés en cabinet de médecine générale libérale à Aix-en-Provence et dans un périmètre de 20 kilomètres à la ronde.

### **5.2 Population à l'étude**

Nous avons étudié la pratique de l'électrocardiographie par les médecins généralistes libéraux installés à Aix-en-Provence et dans un rayon de 20 kilomètres à la ronde, dans le département des Bouches-du-Rhône (BDR), en région Provence-Alpes-Côte d'Azur dans le Sud-Est de la France (PACA) (Annexe 1) (Annexe 2).

### 5.3 Répartition géographique de la population à l'étude

635 médecins généralistes, exerçant sur 40 communes au total dans un rayon de 20 kilomètres maximum ont été recensés. Les communes ont été classées par rapport à leur distance en kilomètres avec la ville d'Aix-en-Provence, de la plus proche à la plus éloignée (Annexe 3) (Annexe 4) (15). De par la situation géographique de cette région, la commune de Pertuis située dans le département du Vaucluse a été conservée.

Les communes recensées étaient considérées comme de type urbain ou semi rural.

### 5.4 Critères d'inclusion et d'exclusion

La liste de l'ensemble des médecins généralistes installés à Aix-en-Provence et dans un rayon de 20 kilomètres autour a été obtenue via l'annuaire du Conseil National de l'Ordre des Médecins (CNOM) (62). Les médecins inscrits au Tableau de l'Ordre des Médecins ont ensuite été classés par commune d'exercice. L'ensemble des médecins généralistes inscrits au Tableau de l'Ordre comme exerçant la Médecine Générale dans les communes intéressées ont été inclus.

Ont été exclus 281 praticiens enregistrés sur les communes intéressées mais exerçant une activité spécifique exclusive, telle que listée ci-dessous :

- Les médecins salariés de la Croix Rouge Française et de l'Etablissement Français du sang
- Les médecins exerçant une activité au sein du Conseil Départemental Général 13 (CDG 13), des Maisons Départementales de la Solidarité (MDS) et des instituts médico éducatif (IME)
- Les médecins du rectorat de l'académie Aix Marseille
- Les médecins retraités
- Les médecins exerçant pour la Médecine du travail et pour la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie (CNAM)
- Les médecins exerçant uniquement à domicile au titre de « SOS médecins »
- Les médecins urgentistes en centre hospitalier ou clinique privée
- Les médecins exerçant une discipline autre telle que la gynécologie médicale, l'angiologie, la médecine esthétique, l'expertise médicale, l'allergologie et la médecine du sport
- Les médecins exerçant en établissement de santé gériatrique

- Les médecins exerçant en service spécialisé au sein d'établissement de santé (médecine polyvalente, psychiatrie, rééducation, diététique)

## **5.5 Recueil des données**

Les coordonnées des médecins inclus ont été obtenues par l'annuaire du site internet du Conseil National De l'Ordre Des Médecins (62).

Les médecins inclus ont été interrogés par questionnaire téléphonique après explication donnée sur le but de l'étude et obtention orale de l'accord de participation à l'enquête. Les réponses au questionnaire ont été notifiées sur fichier ordinateur de manière anonyme. Les médecins inclus ont aussi pu répondre à l'enquête par courrier électronique et ce à leur demande, après l'envoi du questionnaire par mail. De même, les réponses aux questionnaires ont été récoltées sous format d'anonymat.

Le recueil des données a été effectué du 23 octobre 2018 au 19 avril 2019.

## **5.6 Questionnaire**

Le questionnaire a été réalisé à l'aide du site internet Google Form (16). Il comportait une première partie visant à récolter des données socioprofessionnelles sur la population médicale installée dans cette région, une deuxième partie concernant la pratique réelle de l'électrocardiographie au sein de leur cabinet et une troisième partie visant à recueillir les principaux facteurs limitant la pratique ainsi que les principaux axes d'amélioration à explorer.

Le questionnaire reçu par les médecins généralistes et ayant permis le recueil des données est présenté en (Annexe 5).

## **5.7 Traitement des données**

Les réponses aux questionnaires ont été répertoriées sur tableur Excel avant d'être analysées et intégrées dans le logiciel d'analyse statistique Biostat GV (17).

## 5.8 Critère de jugement principal

L'objectif principal de notre étude étant d'effectuer un état des lieux de la pratique de l'électrocardiographie chez les médecins généralistes installés dans la région aixoise, nous avons retenu comme critère de jugement principal la possession ou non d'un appareil à électrocardiographie en état de fonctionnement au moment du remplissage du questionnaire et avons défini cette variable d'intérêt principal notée « ECG ».

L'ensemble des critères de codification de cette variable est résumé dans le tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : Codification du critère de jugement principal "ECG"**

ECG +	Médecin généraliste possédant un électrocardiographe en état de fonctionnement au moment du remplissage du questionnaire
ECG -	Médecin généraliste ne possédant pas d'électrocardiographe en état de fonctionnement au moment du remplissage du questionnaire

## 5.9 Méthodologie

Nous avons étudié par une analyse descriptive l'ensemble des caractéristiques socioprofessionnelles de la population de médecins généralistes et l'ensemble des paramètres directement liés à l'électrocardiographie : possession d'un logiciel d'analyse de tracé, type de formation médicale complémentaire à l'interprétation des ECG, nombre d'enregistrements effectués par semaine, motifs de réalisation les plus fréquents, degré de confiance dans l'interprétation des enregistrements, possibilité de télétransmission des enregistrements.

Nous avons également réalisé une analyse descriptive étudiant les principaux freins à la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale ainsi que les principales voies d'amélioration à explorer pour augmenter la pratique.

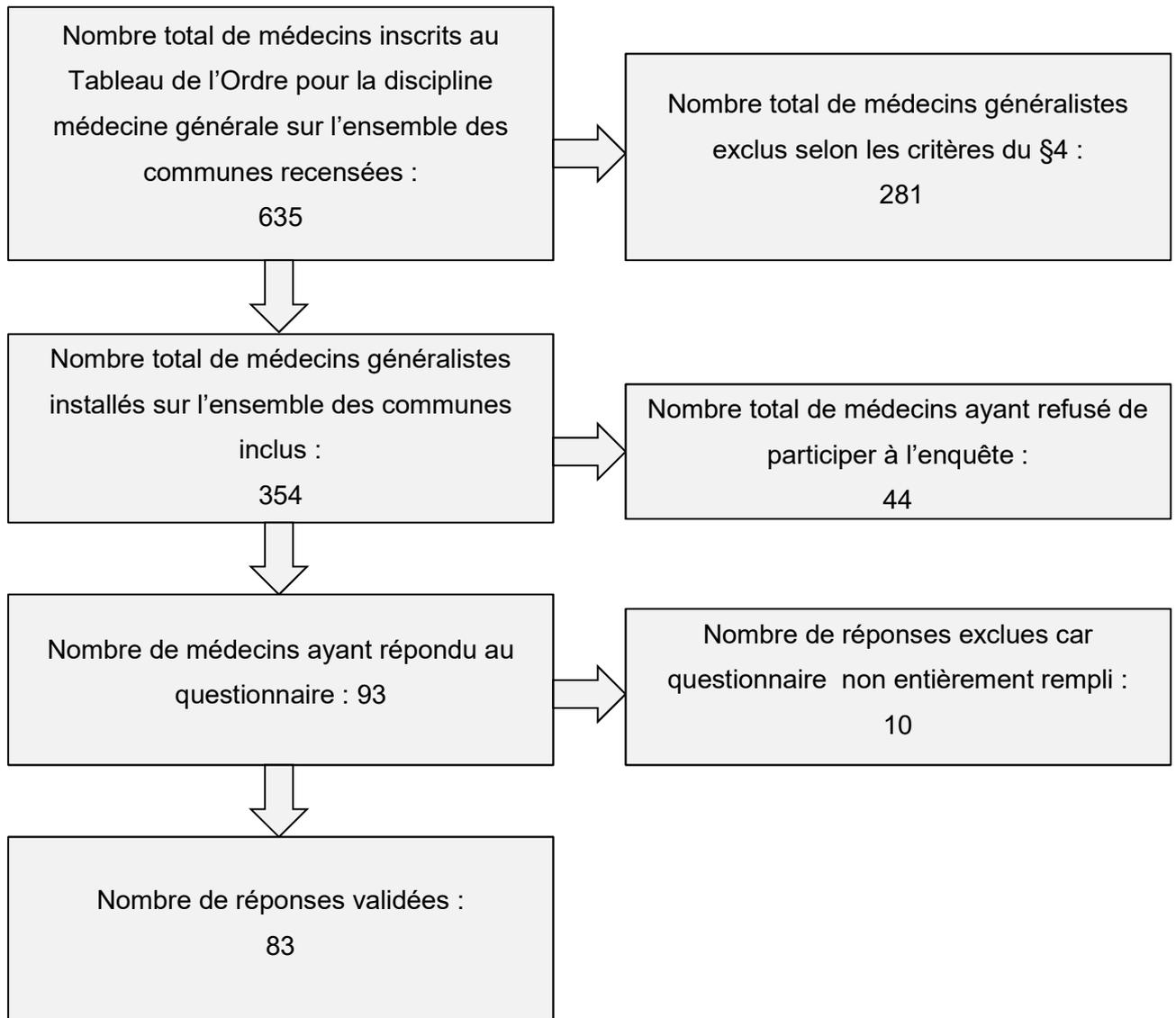
Cette analyse descriptive est présentée par le nombre total (n) ainsi que par la proportion exprimée en pourcentage (%).

Pour comparer les données obtenues, nous avons utilisé le site internet Biostat GV (17). Le test statistique du Chi2 a été utilisé pour comparer les variables qualitatives entre elles. Le test exact de Fisher a été utilisé lorsque les effectifs ne permettaient pas d'utiliser le test du Chi2. Le test statistique T de Student a été utilisé pour comparer les variables qualitatives et quantitatives. Le test de corrélation de Pearson a été utilisé pour comparer les variables quantitatives entre elles. Une analyse de la variance a été effectuée pour comparer les données quantitatives avec les données qualitatives de plus de deux groupes. Avec un risque alpha de 0,05, nous avons retenu pour l'ensemble des tests une différence statistiquement significative pour un p inférieur à 0,05 (17).

## 6 Résultats

### 6.1 Diagramme de flux

**Figure 2 : Diagramme de flux**

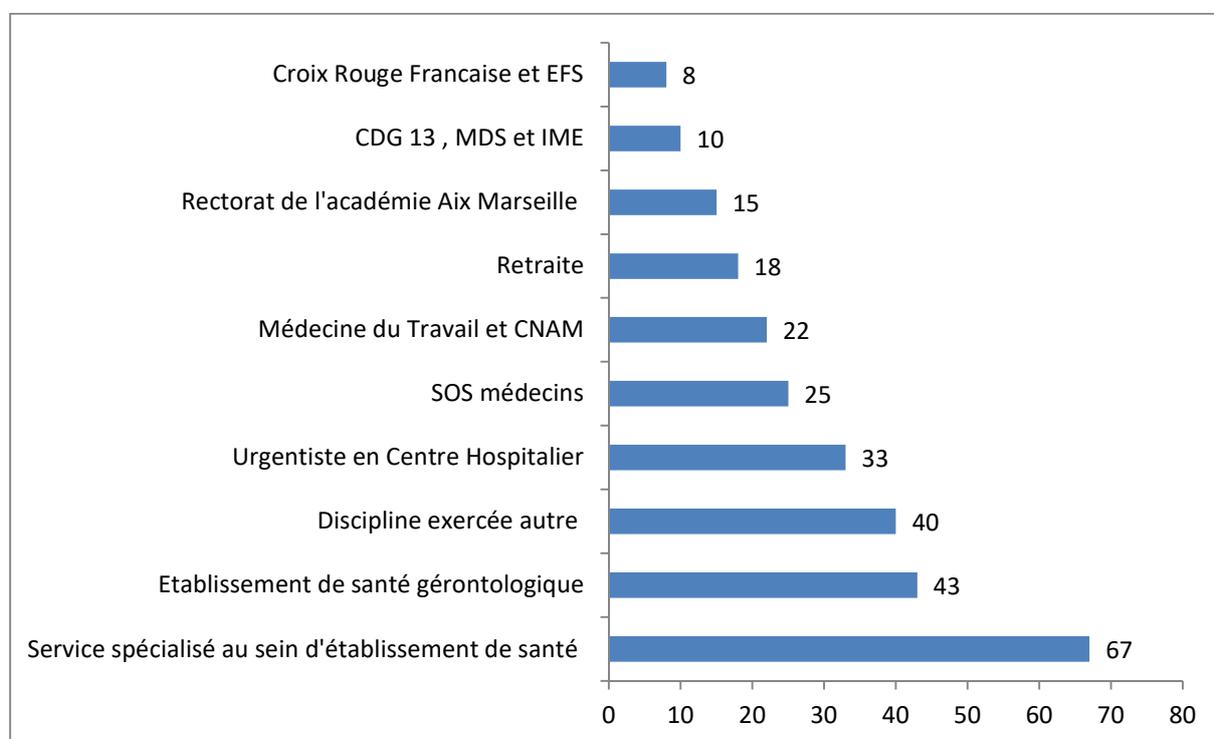


Lors de l'analyse des données, 10 questionnaires reçus ont à nouveau été exclus car non entièrement remplis, représentant alors un taux de réponses effectives de 23,44%.

La principale raison avancée pour refuser la participation à l'enquête était un manque de temps, la période de recueil des données ayant été effectuée majoritairement en période hivernale, période d'affluence importante en médecine générale.

La répartition de la population de médecins généralistes exclue pour activité autre que la médecine générale est présentée dans le tableau ci-dessous.

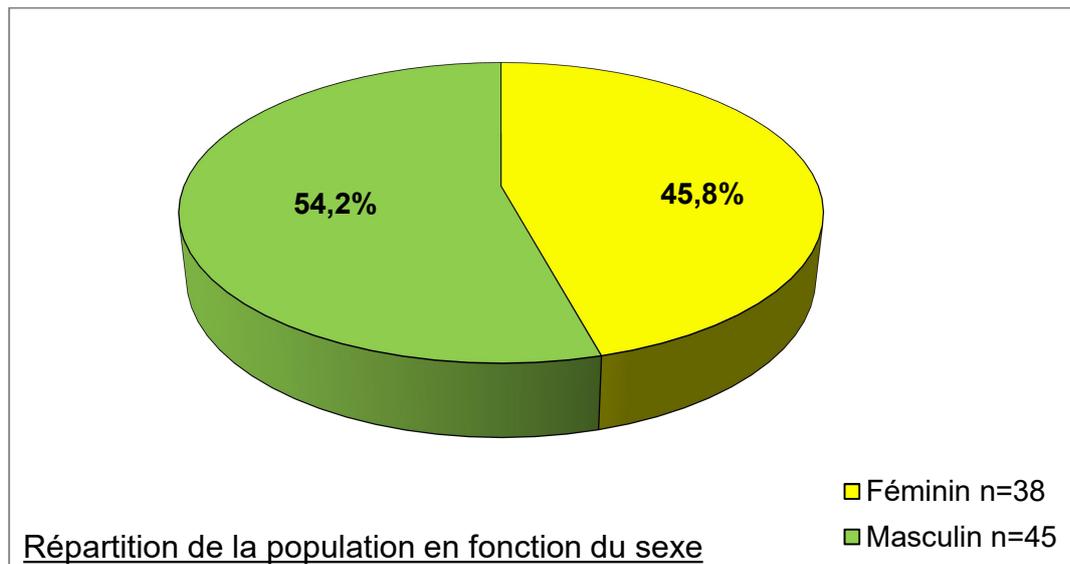
**Figure 3 : Répartition par activité des 281 médecins généralistes exclus**



## 6.2 Caractéristiques de la population étudiée

Les résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques socioprofessionnelles de la population sont présentés par la figure et les tableaux ci-dessous.

**Figure 4 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe**



**Tableau 2 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe et de l'âge médian**

	Masculin	Féminin
<b>Nombre</b>	n=45	n=38
<b>Age médian (années)</b>	56,1	47,3

**Tableau 3 : Répartition de la population incluse en fonction du sexe et du mode d'exercice**

	Masculin n=45	Féminin n=38	P alpha 5%
<b>Mode d'exercice</b>			p=0,05
Seul	33 (73,3%)	20 (52,6%)	
Association	12 (26,7%)	18 (47,4%)	

**Tableau 4 : Répartition de la population incluse en fonction de la tranche d'âge et du mode d'exercice**

	Seul n=53	Association n=30	p alpha 5%
<b>Tranche d'âge</b>			p=0,41
20-30 ans	1 (100%)	0 (0%)	
30-40 ans	4 (23,5%)	13 (76,5%)	
40-50 ans	7 (41,2%)	10 (58,8%)	
50-60 ans	13 (72,2%)	5 (27,8%)	
60 ans et plus	28 (93,3%)	2 (6,7%)	

### 6.3 Caractéristiques de la pratique de l'électrocardiogramme

Notre étude a permis de montrer que, parmi les 83 médecins généralistes inclus, 35 possédaient un électrocardiogramme en état de fonctionnement lors du remplissage du questionnaire, représentant un taux d'équipement global de 42,17%.

Les résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques de l'ECG et de son utilisation dans notre population sont résumés dans les tableaux ci-dessous.

**Tableau 5 : Possession d'un électrocardiogramme en état de fonctionnement en fonction du sexe et de la tranche d'âge**

	ECG + n=35	ECG - n=48	p alpha 5%
<b>Sexe</b>			p=0,07
Féminin	12 (31,6%)	26 (68,4%)	
Masculin	23 (51,1%)	22 (48,9%)	
<b>Tranche d'âge</b>			p=0,51
20-30 ans	1 (100%)	0 (0%)	
30-40 ans	11 (64,7%)	6 (35,3%)	
40-50 ans	7 (41,2%)	10 (58,8%)	
50-60 ans	4 (22,2%)	14 (77,8%)	
60 ans et plus	12 (40%)	18 (60%)	

**Tableau 6 : Résultats de l'analyse descriptive de l'utilisation de l'électrocardiogramme en fonction du sexe chez les médecins généralistes équipés en électrocardiogramme**

	Masculin n=23	Féminin n=12	p alpha 5%
<b>Analyseur de tracé</b>			
			OR= 0,78 Ic 95% {0,13-4,09}
OUI	14 (60,9%)	8 (66,7%)	
NON	9 (39,1%)	4 (33,3%)	
<b>Formation médicale complémentaire</b>			
			OR=1,06 Ic 95% {0,19-6,39}
OUI	8 (34,8%)	4 (33,3%)	
NON	15 (65,2%)	8 (66,7%)	
<b>Nombre d'ECG réalisé par semaine</b>			
			p=0,53
Moins de 5	15 (65,2%)	11 (91,7%)	
5 à 10	5 (21,7%)	1 (8,3%)	
10 à 20	2 (8,8%)	0 (0%)	
Plus de 20	1 (4,3%)	0 (0%)	
<b>Degrés de confiance dans l'interprétation</b>			
			p=0,02
Satisfaisant	20 (87%)	4 (33,3%)	
Moyennement satisfaisant	1 (4,2%)	5 (41,7%)	
Non satisfaisant	2 (8,8%)	3 (25%)	
<b>Possibilité de télétransmission</b>			
			p=0,34
OUI	6 (26,1%)	5 (41,7%)	
NON	17 (73,9%)	7 (58,3%)	

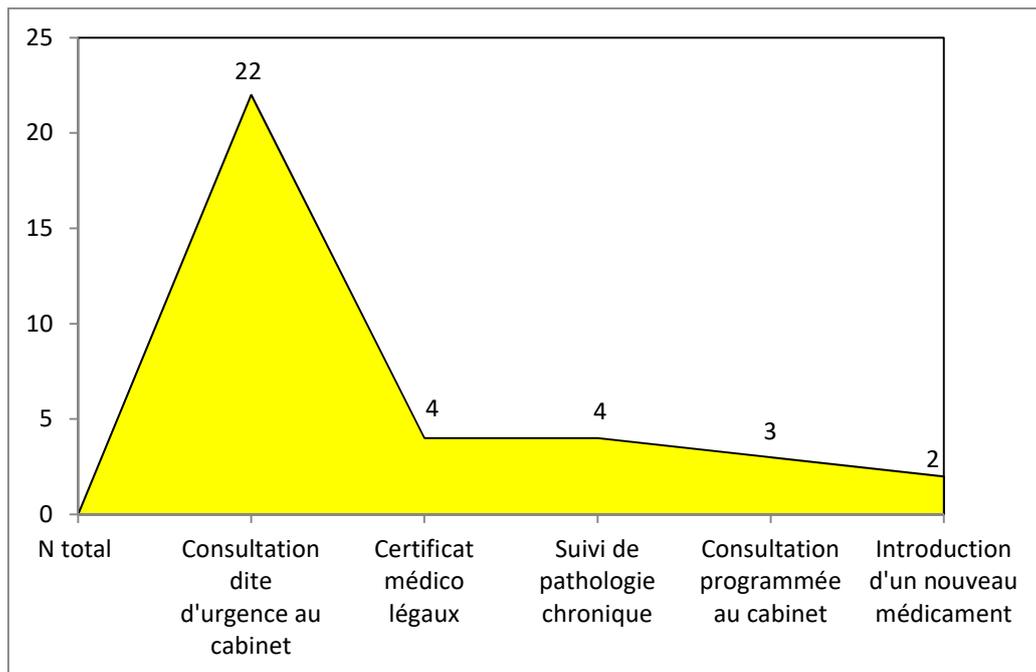
**Tableau 7 : Résultats de l'analyse descriptive de l'utilisation de l'électrocardiographe en fonction de la tranche d'âge chez les médecins généralistes équipés en électrocardiographes**

	20-30 ans n=1	30-40 ans n=11	40-50 ans n=7	50-60 ans n=4	60 ans et plus n=12	p alpha5%
<b>Analyseur de tracé</b>						p=0,39
OUI	1 (100%)	10 (90,9%)	3 (42,9%)	3 (75%)	5 (41,7%)	
NON	0 (0%)	1 (9,1%)	4 (57,1%)	1 (25%)	7 (58,3%)	
<b>Formation médicale complémentaire</b>						p=0,08
OUI	0 (0%)	7 (63,6%)	2 (28,6%)	1 (25%)	2 (16,6%)	
NON	1 (100%)	4 (36,4%)	5 (71,4%)	3 (75%)	10 (83,4%)	
<b>Nombre d'ECG réalisé par semaine</b>						p=0,51
moins de 5	1 (100%)	9 (81,8%)	5 (71,4%)	3 (75%)	8 (66,7%)	
5 à 10	0 (0%)	2 (18,2%)	1 (14,3%)	1 (25%)	2 (16,7%)	
10 à 20	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	0 (0%)	1 (8,3%)	
plus de 20	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,3%)	
<b>Degré de confiance dans l'interprétation</b>						p=0,05
Satisfaisant	0 (0%)	8 (72,7%)	4 (57,1%)	2 (50%)	10 (83,4%)	
Moyennement satisfaisant	1 (100%)	2 (18,2%)	1 (14,3%)	1 (25%)	1 (8,3%)	
Non satisfaisant	0 (0%)	1 (9,1%)	2 (28,6%)	1 (25%)	1 (8,3%)	
<b>Possibilité de télétransmission</b>						p=0,23
OUI	0 (0%)	4 (36,4%)	4 (57,1%)	2 (50%)	1 (8,3%)	
NON	1 (100%)	7 (63,6%)	3 (42,9%)	2 (50%)	11 (91,7%)	

Parmi l'ensemble des médecins généralistes inclus possédant un électrocardiographe, les motifs de consultation les plus fréquents ayant motivé la réalisation d'électrocardiogramme au cabinet sont en premier lieu les consultations dites « d'urgence » regroupant sous ce terme l'ensemble de la symptomatologie cardio-thoracique (22 réponses), suivies par les certificats médicaux légaux (4 réponses), puis, en proportion identique, le suivi de pathologies chroniques et les consultations programmées au cabinet (3 réponses).

En dernier vient la réalisation d'un électrocardiogramme au cabinet lors de l'introduction d'un nouveau médicament (2 réponses).

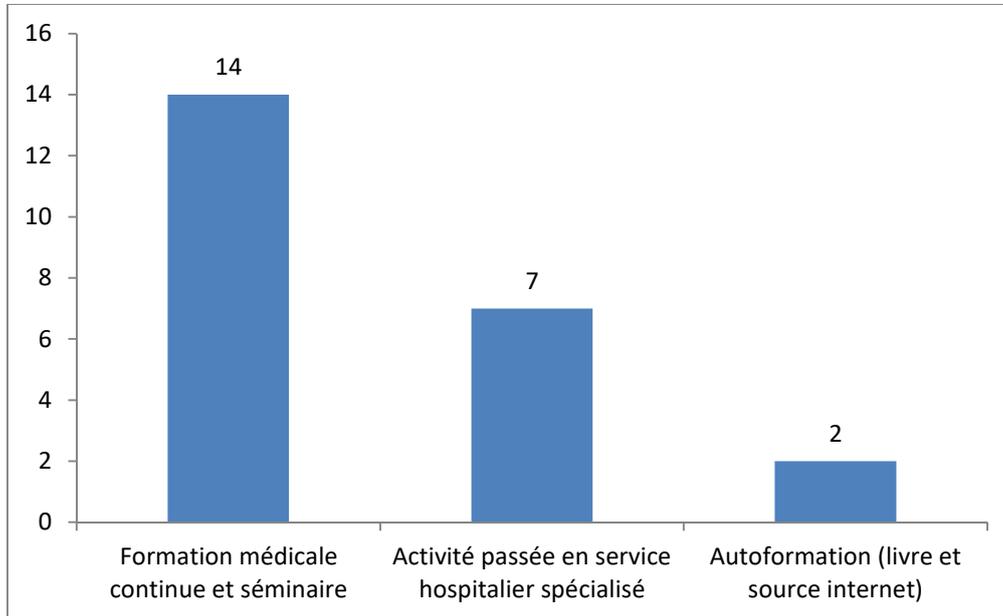
**Figure 5 : Graphique représentatif des motifs de consultations les plus fréquents motivant la réalisation d'électrocardiogramme en cabinet de médecine générale**



Dans cette étude, 60 médecins, soit 72,3%, n'ont pas reçu de formation médicale complémentaire à la pratique et à l'interprétation de l'électrocardiogramme autre que celle acquise durant l'externat et l'internat, alors que seuls 23 ont reçu une formation complémentaire soit 27,7%. Les types de formation médicale complémentaire reçue ont été regroupés sous 3 items principaux, à savoir : la formation médicale continue et les séminaires, l'activité passée au sein de services hospitaliers spécialisés tel que les services d'accueil des urgences et les services de cardiologie ainsi que l'autoformation via les ouvrages écrits et la source internet.

La répartition des différents types de formation complémentaires reçue est présentée dans la figure ci-dessous :

**Figure 6 : Répartition des différents types de formations complémentaires reçues à l'interprétation de l'électrocardiogramme par les 23 médecins généralistes**



#### **6.4 Principaux freins à la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale**

Lors de l'analyse des résultats de cette étude, les problèmes liés à l'interprétation des tracés enregistrés sont le principal frein à la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale pour 41% des médecins, suivi de la proximité d'un plateau technique spécialisé pour 26,4%. Le troisième frein relaté est l'aspect chronophage de la réalisation d'un tracé pour 12% des médecins ; vient ensuite le manque de rentabilité pour 10,8% puis en dernier des indications de réalisation d'enregistrements trop peu fréquentes pour 9,8% de la population.

#### **6.5 Principales voies à explorer pour améliorer la pratique**

Plusieurs voies à explorer pour améliorer la pratique de l'électrocardiographie en cabinet de médecine générale ont été mises en avant. En premier, 33,3% des

médecins interrogés pensent qu'il serait utile d'augmenter le nombre de formations à l'interprétation des tracés électrocardiographiques. En second, 22,2% estiment qu'il faudrait faciliter le contact avec les cardiologues de proximité.

En troisième, 15,6% d'entre eux souhaiteraient voir augmenter la rentabilité de la réalisation d'un enregistrement, tout autant que 15,6% jugent que malheureusement aucune amélioration ne serait nécessaire.

En dernier, 13,3% aimeraient que la technique d'acquisition des enregistrements soit simplifiée dans un but premier de gain de temps en consultation.

## 7 Discussion

### 7.1 Caractéristiques socioprofessionnelles de la population médicale installée

#### 7.1.1 Données épidémiologiques spécialités confondues

En France, au 1<sup>er</sup> janvier 2018, 296 755 médecins, toutes spécialités confondues, étaient enregistrés au Tableau de l'Ordre des Médecins (18). À l'échelle nationale, ces chiffres représentent une augmentation de 2% des effectifs par rapport à l'année 2017 et une augmentation de plus 13,5% par rapport à 2010 (18).

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), en 2015, 26 060 médecins étaient inscrits au Tableau de l'Ordre, représentant 9,3% de l'effectif national. L'ensemble des départements de cette région enregistrait une hausse des effectifs médicaux sur la période 2007-2015 avec la plus forte hausse enregistrée pour le département des Hautes-Alpes (+14,1%) (19).

Cependant, cette hausse des effectifs à l'échelle nationale et régionale est due à l'augmentation du nombre de médecins retraités toujours inscrits au Tableau de l'Ordre représentant ainsi une augmentation de 62,6% sur la période 2007-2015 en région PACA, ce qui suit la tendance nationale (+ 67,6%). En région PACA, en 2015, la population de médecins retraités représentait jusqu'à 26,4% de l'effectif global.

Dans notre étude se basant uniquement sur la population de médecins généralistes de la région aixoise, les chiffres ont une tendance bien moindre que les données de 2015, toutes spécialités confondues, puisque les médecins généralistes retraités,

toujours inscrits au Tableau de l'Ordre, représentaient uniquement 2,8% de l'effectif total.

### **7.1.2 Données épidémiologiques relatives aux médecins généralistes**

En 2018, la France recensait 87 801 médecins généralistes en activité régulière, soit une diminution de 7% des effectifs par rapport à 2010 et une diminution de 0,4% par rapport à 2017. En 2015, la région PACA, avec les 124 bassins de vie qu'elle représente, enregistrait 5 425 médecins généralistes, soit une baisse des effectifs de 14,2% au cours de ces huit dernières années (19). Comme à l'échelle nationale, les effectifs attendus d'ici 2020 s'inscrivent aussi dans une dynamique à la baisse avec une perte de 9,1% des effectifs.

Ainsi, dans le département des Bouches-du-Rhône, 2 394 médecins généralistes étaient enregistrés en 2010, contre 2 154 en 2015 et seulement 1 938 sont attendus d'ici l'année prochaine (19).

Dans notre étude, 54,2% des médecins inclus sont des hommes et 45,8% sont des femmes. Cette répartition de genre semble corrélée aux répartitions retrouvées à l'échelle nationale puisqu'en 2018 les femmes représentent 48,2% des effectifs de médecins généralistes. Entre 2010 et 2018, leur part a augmenté de 9% passant de 39,2% en 2010 à 48,2% en 2018, le tout s'inscrivant dans une féminisation progressive de la profession (18).

Notre étude a permis de mettre en évidence que l'âge médian des médecins généralistes de notre population était de 56,1 ans pour les hommes et 47,3 ans pour les femmes, réalisant une moyenne d'âge, sexes confondus, de 51,7 ans. Cette donnée semble à nouveau correspondre à celle retrouvée à l'échelle nationale puisque l'âge moyen des médecins généralistes français en 2018 était de 50,6 ans (18). Ces données confirment un vieillissement connu de la population mais qui se majore peu car l'âge moyen des médecins généralistes français était de 50,3 ans en 2010. On peut noter que dans les cohortes d'autres spécialités médicales et chirurgicales on observe un discret rajeunissement.

En matière de démographie médicale, les données recueillies dans notre étude sont également cohérentes avec celles retrouvées à l'échelle départementale, puisqu'en 2015, dans le département des Bouches-du-Rhône, la moyenne d'âge sexes

confondus était de 53,1 ans avec 26,9% de médecins âgés de plus de 60 ans et seulement 12,4% âgés de moins de 40 ans (19).

Ces moyennes d'âge laissent penser qu'une proportion importante de médecins généralistes partira à la retraite dans les quinze prochaines années. Ce phénomène continuera de s'inscrire dans la tendance à la baisse observée depuis plusieurs années puisque à l'échelle nationale, entre 2010 et 2018, la France a perdu 7% de ses effectifs de médecins généralistes (18). D'après l'Atlas de la démographie médicale 2018 publié par le Conseil National de l'Ordre des Médecins, cette tendance à la baisse a une forte probabilité de se confirmer jusqu'en 2025 (18).

En intégrant la notion de bassin de vie, comptant en moyenne 10,1 médecins généralistes pour 10 000 habitants, près de la moitié des bassins de vie de la région PACA est caractérisée par une densité médicale faible avec en priorité les départements du Var, du Vaucluse, des Alpes-de-Haute-Provence ainsi que les Alpes-Maritimes (Annexe 1). Toutefois le département des Bouches-du-Rhône échappe à ce phénomène et la densité médicale y est considérée comme forte. Cela peut être expliqué par le fait que ce département comporte une métropole, Marseille, la 2<sup>ème</sup> ville la plus peuplée de France, disposant elle-même d'une Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales et de plusieurs Centre Hospitaliers Universitaires, ainsi que la ville d'Aix-en-Provence considérée comme la 3<sup>ème</sup> ville la plus attractive de France (20). Malgré cela, de nombreuses zones situées à une distance peu importante d'Aix-en-Provence restent déficitaires en médecins généralistes (Vaucluse, Nord-Ouest Varois) et devraient voir cette difficulté s'aggraver dans les années à venir, augmentant encore les inégalités sociales et territoriales.

### **7.1.3 Modalités d'exercice**

Notre étude met en évidence une différence entre le mode d'installation et le sexe : 73,3% des hommes exercent seuls, tandis que 47,4% des femmes exercent en association ( $p=0,05$ ).

Par ailleurs, plus les médecins sont jeunes, plus ils exercent la médecine générale libérale sous un mode d'association. Dans notre population, 76,5% des 30-40 ans exercent en association ainsi que plus de la moitié des 40-50 ans. Cependant, dès que l'on franchit la tranche d'âge 50-60 ans, la tendance s'inverse complètement

puisque uniquement 27,8% d'entre eux exercent en association et après 60 ans, seulement 6,7% sont associés ( $p=0,41$ ).

Le mode d'exercice en association serait-il donc un mode d'exercice à privilégier dans le futur ?

Depuis plusieurs années, la médecine générale française voit émerger de nouvelles structures regroupées sous le nom de Maison de Santé Pluridisciplinaire (MSP).

Celles-ci ont été introduites dans le Code de la Santé Publique (CSP) en 2007 (loi de financement de la Sécurité Sociale du 19 Décembre 2007) pour ouvrir aux professionnels libéraux un mode d'exercice collectif (21). Ce sont des structures pluri professionnelles, dotées de la personnalité morale et constituées entre professionnels médicaux, auxiliaires médicaux et pharmaciens. Chaque année, ils doivent élaborer un projet de santé attestant de leur exercice coordonné. Ces structures bénéficient d'aides financières, après avoir conclu avec l'Agence Régionale de Santé (ARS) un contrat d'objectifs et de moyens (21).

5 ans après leur introduction, 235 MSP étaient référencées en fonctionnement et 450 maisons étaient en projet, situées pour 80% d'entre elles en milieu rural (21).

Ce mode d'exercice offre de nombreux avantages et favorise l'installation de jeunes médecins généralistes y compris dans des zones à faible densité médicale. Les Maisons de Santé Pluridisciplinaires permettent de favoriser les coopérations inter professionnelle, de diminuer la crainte d'isolement professionnel, d'optimiser le temps médical, d'offrir une meilleure réponse en termes de parcours et de continuité de soin et par conséquent une meilleure qualité de prise en charge des patients, favorisant un sentiment de satisfaction professionnelle. Elles représentent une alternative non négligeable à la désertification des territoires français en médecins généralistes.

## **7.2 Caractéristiques de la pratique de l'électrocardiogramme**

### **7.2.1 Taux d'équipement**

En 2015, une étude nationale épidémiologique incluant 684 médecins généralistes libéraux français, sans mode d'exercice particulier, révélait un taux d'équipement en électrocardiogramme de 71,4% (5). Ce taux élevé était supérieur au taux théorique

attendu de 62% calculé par la moyenne des thèses recensées à ce sujet de moins de 4 ans (5). Cette étude montrait cependant des disparités d'inclusion importantes selon les départements, allant de 0 à 64 inclusions pour le département de la Côte-d'Or.

Dans le Nord de la France, dans la région d'Arras en 2012, comme cité précédemment, une étude portant sur 211 médecins généralistes arrageois révélait un taux d'équipement bien plus faible de 19,4% (4).

En 2014, une étude incluant 324 médecins généralistes inscrits au Tableau de l'Ordre des Vosges, retrouvait un taux d'équipement de 54,1% (22).

En ce qui concerne le sud de la France, dans notre étude réalisée à Aix-en-Provence et dans un rayon de 20 km, nous avons enregistré un taux d'équipement de 42,17%.

Notre taux est proche de celui retrouvé en 2013 dans le département de l'Hérault, à savoir 44,08%, dans une étude ayant inclus 245 médecins généralistes (23).

Ces différentes données mettent en évidence des disparités importantes en matière de taux d'équipement, probablement liées à plusieurs facteurs dont le lieu d'exercice ; une activité en zone rurale et semi rurale serait liée à un taux d'équipement plus élevé (24).

De manière parallèle, notre taux d'équipement a pu être faussé par un biais de recrutement : la motivation pour répondre au questionnaire peut être différente en fonction de l'intérêt du médecin pour le sujet étudié. En effet, un médecin équipé en appareil à ECG et réalisant de nombreux enregistrements par semaine se sentira plus concerné par la question qu'un médecin ne possédant pas d'appareil. De même, il serait licite de penser que la motivation à répondre à un questionnaire serait plus importante chez un jeune praticien en début de carrière ayant passé sa thèse lui-même il y a peu de temps qu'un praticien plus âgé proche du départ à la retraite et ayant déjà répondu à de nombreux questionnaires au cours de son activité.

Dans notre étude, la majorité des femmes ne sont pas équipées en appareil à ECG 68,4% alors que, chez les hommes, le taux d'équipement est sensiblement le même puisque 51,1% d'entre eux possèdent un appareil ( $p=0,07$ ). Ces données ont également été retrouvées dans d'autres travaux de recherche ; cependant nous n'avons pas réussi à mettre en évidence de causes à cela (5). Pour autant, la profession se féminisant, on pourrait envisager que le taux d'équipement entre les hommes et les femmes devienne plus homogène dans les années à venir.

Les résultats de notre étude montrent que plus les médecins sont jeunes, plus ils sont équipés en électrocardiographe, car le taux d'équipement décroît avec l'âge. En effet, bien que probablement non représentatif de par l'effectif, chez les 20-30 ans, le taux d'équipement était de 100%, puis de 64,7% chez les 30-40 ans, puis de 41,2% chez les 40-50 ans, puis de 22,2% chez les 50-60 ans avec un rebond chez les plus de 60 ans (40%) qui restent donc tout de même majoritairement non équipés ( $p=0,51$ ).

Ces résultats soulignent un attrait des jeunes médecins vers la réalisation d'électrocardiogrammes dans leur exercice quotidien, le tout dans une dynamique de continuité avec la formation médicale hospitalière majoritairement reçue, dans laquelle la réalisation d'électrocardiogramme est quasi systématique. Malgré cela, sexe et tranche d'âge confondus, le nombre d'électrocardiogrammes réalisé par semaine reste faible à moins de 5 ( $p=0,53$ ) ( $p=0,51$ ).

Actuellement, il existe un grand nombre d'électrocardiographes en vente sur le marché, avec des appareils allant de 1, à 3, 6 et 12 pistes, destinés aux professionnels de santé. Les médecins généralistes ont le choix de pouvoir s'équiper en appareil « fixe » uniquement utilisable au cabinet avec, en fonction des options choisies, possibilité de visualisation du tracé sur écran, impression sur papier du tracé, connexion Wifi ou Bluetooth pour transmission et enregistrement des tracés sur ordinateur, tablette ou smartphone et présence de logiciel d'interprétation de tracé intégré. Le praticien peut aussi s'équiper d'appareil portable à utiliser en visite, en règle générale plus compact pour le transport mais moins fournis en options. Le prix d'un électrocardiographe est très variable en fonction du nombre de pistes, du caractère nomade ou non, de la possibilité d'interprétation automatisée et de la connectique présente.

Le prix d'un appareil à ECG peut varier de 1000 € pour les appareils les plus basiques à plus de 5000 € pour les plus perfectionnés comptant l'équipement complet avec support (25). De plus, l'utilisation de l'électrocardiogramme nécessite l'achat de consommables comme des électrodes ou des ventouses en fonction du type d'appareil, des pinces, du gel et du papier à ECG (26). Certains de ces consommables, comme les ventouses ou électrodes, peuvent être remplacés par

des dispositifs tels que les ceintures à électrodes qui permettent un positionnement rapide sur le thorax du patient et un gain de temps mais qui entraînent aussi un coût supplémentaire à l'acquisition d'en moyenne 380 € (27).

### **7.2.2 L'interprétation automatisée des électrocardiogrammes**

Dans notre étude, 62,8% des médecins interrogés possédaient de manière spécifique des appareils équipés de logiciel d'analyse de tracé.

Ces appareils, dotés de logiciels complémentaires, sont majoritairement retrouvés chez les 20-30 ans et 30-40 ans ainsi que les 50-60 ans ( $p=0,39$ ). Ils permettent l'analyse des tracés et certains fournissent aussi des explications sur l'interprétation donnée. Ils sont apparus sur le marché mondial de l'électrocardiographie en 1980 et ont légitimement posé la question de la fiabilité de l'interprétation donnée.

Ces logiciels contiennent des programmes permettant, à partir du tracé enregistré, d'analyser et de fournir des mesures du rythme cardiaque, des axes, des intervalles et des durées et proposent un avis automatisé visant à réduire le temps de lecture du tracé et à apporter une aide à l'interprétation. Depuis les années 1980, ils n'ont cessé d'être améliorés afin d'apporter une interprétation la plus fiable possible. Grâce à des programmes de comparaison en série, certains logiciels permettent d'indiquer les modifications ECG d'un patient par rapport à un précédent enregistrement effectué avec le même appareil. D'autres ont inclus dans les programmes les spécificités en fonction du sexe du patient ou celles de l'électrophysiologie cardiaque pédiatrique afin de pouvoir obtenir des interprétations automatisées en population infantile.

A titre d'exemple, nous avons explicité l'évolution chronologique du système « Marquette12SL », algorithme utilisé pour la production automatisée d'interprétation d'ECG : en 2003, ce système a intégré « l'algorithme QT », permettant de mesurer avec précision le segment QT, dont la mesure peut être difficile par le bruit sur le tracé ECG et la difficulté à définir la fin de l'onde T. Ce programme permet de mesurer le segment QT à partir d'un complexe médian réduisant l'influence du bruit sur l'ECG et à partir de points de repère globaux issus des 12 dérivations simultanées (28).

En 2004, ce même programme a intégré une fonction « Marquette Hookup Advisor » permettant d'évaluer la qualité de l'ECG via des témoins lumineux simples à interpréter, rouge, jaune ou vert prenant en compte l'impédance et la qualité de

signal des dérivations. Ce système indique alors la cause de l'interférence afin de pouvoir l'éliminer sans pour autant devoir utiliser de filtres plus élevés (28). En 2006, ce système a également pris en compte la participation du ventricule droit et depuis 2011, il offre une analyse du rythme cardiaque chez les patients porteurs d'un dispositif de stimulation bi-ventriculaire (28).

Via cette avancée technologique, la qualité de l'enregistrement et l'obtention automatisée d'une interprétation peuvent avoir un impact fondamental sur la décision du médecin, la prise en charge du patient et par conséquent son devenir.

L'American College of Cardiology et l'American Heart Association ont émis des normes et des recommandations applicables à la réalisation des ECG tels que le positionnement des électrodes qui doit se faire conformément aux repères anatomiques connus (29). D'autres recommandations beaucoup plus spécifiques, telles que l'utilisation de filtres relevant des paramètres du logiciel d'interprétation, ont aussi été émises (29).

En France et en Europe, c'est la norme IEC60601-1 qui définit les exigences en matière de sécurité et de performances essentielles applicables aux appareils électro-médicaux.

Elle est nécessaire en vue de la certification « CE » d'un dispositif électro-médical (30).

Concernant les électrocardiographes, c'est la norme CEI 60601-2-25:20 qui définit les exigences de validation. Parmi celles-ci, les appareils doivent répondre à des normes de précision de mesure : la précision de l'interprétation du rythme cardiaque doit être testée sur au moins 1 500 ECG, dont 100 avec présence de fibrillation auriculaire ; et des normes de précision de l'interprétation de diagnostic : la précision doit être validée à l'aide de données ne provenant pas d'ECG et les informations concernant les performances doivent être indiquées dans les documents livrés avec le produit et facilement accessibles pour les clients souhaitant connaître ces informations (30).

Pour rappel, dans notre étude, 62,8% des médecins interrogés possédaient des électrocardiographes avec interprétation automatisée et les 30-40 ans possédaient jusqu'à 90,9% ce type d'appareil ( $p=0,39$ ). Notre taux semble être corrélé à celui retrouvé dans d'autres études. Le Docteur Cretallaz, dans son étude nationale,

retrouvait un taux de possession en appareil avec interprétation automatique de 61% (5) et le Docteur Ottogalli, retrouvait lui en 2014, un taux de 57% (31).

L'interprétation automatisée est-elle supérieure à l'interprétation humaine ?

Dans une étude évaluant 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, un item spécifique relevait que 10,6% des médecins généralistes ne se servaient pas de l'interprétation automatisée, 36,4% s'en inspiraient et 13,4% s'y référaient (32). Selon l'étude du Docteur Cretallaz, 6% des médecins généralistes ont foi à 100% en l'interprétation automatisée, 65 % ont foi dans le diagnostic automatisé d'ECG normal, contre 26 % pour le diagnostic trouble du rythme et 21 % pour celui d'ischémie aiguë (5).

Dans notre étude, 68,6% des médecins interrogés accordaient un degré de confiance satisfaisant dans leur propre interprétation, 87% pour les hommes et 33,3% pour les femmes ( $p=0,02$ ). 17,1% jugent leur degré de confiance dans leur interprétation des tracés comme moyennement satisfaisant et 14,3% comme non satisfaisant. Parmi eux, ce sont les médecins âgés de plus de 60 ans, 83,4%, qui jugent leur degré de confiance le plus satisfaisant et ce sont les médecins âgés de 40-50 ans qui sont les moins satisfaits de la confiance accordée en leur interprétation ( $p=0,05$ ).

D'un point de vue des cardiologues, la thèse du Docteur Trinh Pechard effectuée dans le département du Val-de-Marne a démontré que 66,7% des cardiologues pensent que le médecin généraliste équipé d'un électrocardiographe est une aide précieuse contre 11 % qui l'assimilent à de la concurrence. Ils sont 55,6% à penser que la fréquence d'utilisation de l'ECG est trop faible et 66,7 % pensent que la qualité d'interprétation du médecin généraliste est fiable et que les tracés effectués leurs sont utiles (33).

De nombreux travaux ont été réalisés afin d'étudier la fiabilité des interprétations automatiques et l'exactitude de l'interprétation peut atteindre 80 % pour les programmes les plus performants.

Cependant, les erreurs les plus fréquentes sont liées aux arythmies, aux troubles de la conduction et à la présence d'un stimulateur cardiaque électronique (34). Les interprétations automatisées des ECG engageant potentiellement le pronostic vital comme l'infarctus du myocarde ou les troubles de la conduction de haut degré sont souvent imprécises et l'amélioration des algorithmes d'interprétation devrait se concentrer sur ces domaines (34).

La prise en compte d'éléments cliniques relatifs à un patient permet d'obtenir une évaluation « humaine » plus critique, permettant d'expliquer l'exactitude plus élevée de l'interprétation des troubles du rythme par rapport à l'interprétation automatisée (35). Etant donné que l'interprétation automatique ne peut pas à elle seule effectuer un diagnostic, il semble que la meilleure approche soit celle qui combine à la fois l'homme et la machine. L'interprétation automatisée doit être un complément à l'électrocardiogramme et l'interprétation de chaque électrocardiogramme réalisé nécessite une interprétation humaine, prenant en compte des critères cliniques relatifs à chaque patient. À l'avenir, il semble licite de continuer à promouvoir son développement comme une aide diagnostic bornée par des règles strictes de bonne utilisation.

## **7.3 Principales voies à explorer pour améliorer la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale**

### **7.3.1 La formation à l'interprétation des électrocardiogrammes**

Dans notre étude, plusieurs axes pour améliorer la pratique de l'électrocardiographie en cabinet de médecine générale ont été mis en avant.

Le premier axe d'amélioration serait la formation à l'interprétation des ECG pour 33,3% des médecins interrogés. Cette première amélioration potentielle représente le pendant exact du premier frein à la pratique de l'électrocardiographie retrouvé dans notre étude et dans la plupart des travaux de recherche, à savoir les problèmes liés à l'interprétation du tracé pour 33,7% des médecins de notre étude (4) (7) (8). Dans l'étude nationale du Docteur Cretallaz, le manque de formation est aussi le facteur limitant principal de l'équipement en électrocardiogramme (5).

Dans notre population étudiée, parmi les 35 médecins équipés en électrocardiographes, uniquement 23 (27,7%) ont reçu une formation médicale complémentaire à l'interprétation des électrocardiogrammes.

14 ont participé à des journées de formation relative à ce sujet ou à des séminaires dans le cadre de la formation médicale continue, 7 ont acquis une expérience complémentaire lors d'une activité passée au sein de service hospitalier spécialisé et 2 se sont autoformés via des ouvrages écrits et des informations provenant de source internet.

La maîtrise de l'électrocardiographie est une compétence à priori acquise en fin de cursus médical et fait partie des objectifs de l'enseignement en cardiologie. L'interprétation de l'ECG fait l'objet d'un item à part entière de l'examen classant national. L'acquisition des compétences se fait alors de deux manières différentes : par la formation théorique via les cours magistraux, et par la formation pratique via les différents stages hospitaliers et non hospitaliers au cours de l'externat et de l'internat.

Une étude réalisée en 2006 a évalué 47 étudiants inscrits en fin de cursus de troisième cycle d'étude médicale à l'université de CRETEIL PARIS XI sur leurs connaissances électrocardiographiques, à l'aide d'une analyse de 9 tracés. Ces résultats ont été analysés en fonction du cursus hospitalier du troisième cycle, avec le passage éventuel en service spécialisé de cardiologie. La différenciation de l'ECG normal et de l'ECG pathologique était acquise pour 55 % des étudiants sans qu'aucun évènement de cursus ne semble influençant. La reconnaissance des tracés observés individuellement a fait apparaître une maîtrise par la totalité des étudiants de l'infarctus du myocarde et quasi-totale du bloc auriculo-ventriculaire (94 %). Seul le bloc de branche gauche semble être influencé par le passage dans un service de cardiologie (durant l'externat ou l'internat) et en cabinet de médecine générale (36).

De plus, l'interprétation des ECG, en plus des connaissances théoriques et pratiques requises, nécessite un entraînement régulier afin de maintenir son niveau de compétence. D'après l'American College of Cardiology (ACC) et l'American Heart Association (AHA), il faudrait interpréter au minimum 500 ECG avec un spécialiste pour pouvoir être autonome à l'interprétation des tracés et pour maintenir ses compétences, il faudrait en interpréter au minimum 100 par an (37).

Quelles possibilités s'offrent alors aux médecins généralistes pour perfectionner ou maintenir leur compétence dans ce domaine ?

En France, la formation médicale initiale dure 9 ans pour un médecin généraliste et une estimation est souvent annoncée : 50% des connaissances sont obsolètes en l'espace de 7 ans. La formation médicale continue est donc indispensable pour garantir la qualité d'exercice du praticien. C'est une obligation déontologique retrouvée au sein de l'Article 11 du Code de Déontologie Médicale (CDM) : « Tout médecin doit entretenir et perfectionner ses connaissances ; il doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour participer à des actions de formation continue. Tout médecin participe à l'évaluation des pratiques professionnelles » (38). Une de ses caractéristiques fondamentales est que chaque praticien est libre d'organiser sa propre formation médicale continue. C'est aussi une obligation légale introduite par une ordonnance du 24 avril 1996, complétée par un arrêté du 6 mai 1997, et confirmée par la loi du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, aussi appelée loi Kouchner : « La FMC a pour objectif le perfectionnement des connaissances et l'amélioration de la qualité des soins et du mieux-être des patients, notamment dans le domaine de la prévention, ainsi que l'amélioration de la prise en compte des priorités de santé publique. La formation médicale continue constitue une obligation pour les médecins [...] » (Article 59 I 1° de la loi) (39).

La loi du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie vient introduire une nouvelle obligation complémentaire : l'évaluation des pratiques professionnelles (40). En 2003, trois Conseils Nationaux de la Formation médicale continue ont été créés pour les 3 types d'exercice médical : praticiens hospitaliers, médecins salariés et médecins libéraux ; ainsi qu'un comité National de Coordination émanant de ces trois Conseils Nationaux. En 2009, initié par la loi Hôpital Patient Santé et Territoire, apparaît le terme de développement professionnel continu (DPC) adapté par la suite par la loi de modernisation du système de santé en 2016 (41). Le DPC est un dispositif de formation réglementée, avec une obligation de formation triennale piloté par l'Agence Nationale du Développement Professionnel Continu (ANDPC) (42). Celle-ci met à disposition de l'ensemble des professionnels de santé un moteur de recherche réunissant les formations composant l'offre de DPC officielles et dispensées par des organismes ou structures de formation appelés organismes de DPC (associations, établissements de santé, universités, structures commerciales...) reconnus par l'agence. Ainsi chaque professionnel de santé doit concourir à son DPC triennal en participant à au moins deux types d'action de DPC sur cette période (formation

continue, évaluation des pratiques professionnelles, gestion des risques). Une attestation de participation à une formation de DPC est remise par l'organisme le dispensant après que le médecin ait assisté à l'ensemble des étapes afin d'attester du respect de l'obligation de formation. De plus, le temps nécessaire à ces dispositifs de formation peut faire l'objet d'une indemnisation financière compensatrice (42).

Nous avons donc effectué une recherche internet, sur le site de l'ANDPC afin de trouver des formations relatives à l'interprétation de l'ECG en région PACA pour les médecins généralistes du bassin aixois. Nous avons trouvé uniquement 2 formations à ce sujet ; la première s'intitulant « Les bases de l'interprétation de l'ECG » et la deuxième « L'ECG, un outil à se réapproprier ».

Le site internet de la Société Française de Médecine Générale propose quant à lui des DPC regroupés sous trois formes : la formation en ligne dite « e-learning » d'apprentissage en ligne, les groupes de pairs ou les formations dites « présentielles ». Consultées le 24 juillet 2019, en France, aucune n'offrait de formation relative à l'interprétation des ECG (43).

De par le caractère légal et obligatoire du DPC, il semblerait que les médecins généralistes français aient du mal à consacrer du temps à d'autres formations que celle proposée par les organismes obligatoires permettant de valider leur DPC ; sachant que le premier frein à l'équipement en électrocardiographe dans notre étude ainsi qu'à l'échelle nationale (5) est le manque de formation à l'interprétation des tracés, il serait intéressant d'augmenter le nombre de formations à ce sujet afin d'augmenter la pratique de l'ECG par les médecins généralistes.

### **7.3.2 La télétransmission des électrocardiogrammes**

Dans notre étude, la deuxième voie d'amélioration à explorer serait pour 22,2% des médecins, la facilitation du contact avec les cardiologues de proximité.

Cette notion de contact est vaste et peut être envisagée sous plusieurs aspects. Il est toujours intéressant de connaître et d'être en contact avec les médecins spécialistes qui entourent le lieu d'exercice car cela permet de créer un réseau de soins, de faciliter les échanges pluridisciplinaires et d'optimiser la prise en charge des patients. Pour cela, il serait envisageable d'organiser entre cardiologues et médecins généralistes, à l'échelle locale, des moments de rencontre, de présentation

du fonctionnement des différents cabinets, permettant d'échanger et de mettre en œuvre différents moyens permettant une communication rapide si besoin comme la télétransmission des ECG. La télétransmission est un échange d'informations informatisées entre différents acteurs de santé. Elle permet un échange rapide, plus ou moins fiable et sécurisé, d'informations relatives à un patient. Elle est utilisée depuis de nombreuses années par les différents organismes de remboursement des frais médicaux qui reçoivent par télétransmission les feuilles de soins électroniques générées par différents logiciels adaptés, permettant par la suite le remboursement des patients ou professionnels de santé. Dans notre étude, uniquement 31,4% des médecins interrogés ont la possibilité de télétransmettre leurs enregistrements et parmi les télé-transmetteurs, ce sont les hommes qui télétransmettent le plus ( $p=0,34$ ). La télétransmission des ECG est un outil qui pourrait faciliter le contact rapide avec les cardiologues de proximité afin d'optimiser la prise en charge du patient.

L'Université de Gênes en Italie a publié en 2004 une étude rétrospective sur 9 ans de télé-médecine avec 106 942 ECG évalués permettant de mettre en évidence un gain de temps pour le patient, une diminution des hospitalisations et une optimisation des soins à domicile (44). Une étude observationnelle d'un réseau de télé-cardiologie au sein des établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) et services de soins à la personnes âgées, réalisée en région Languedoc Roussillon en 2012, a permis de montrer que sur 132 ECG télétransmis, seuls 3,03% des patients ont nécessité un transfert vers les urgences d'un hôpital et 3,78% ont nécessité une consultation chez un cardiologue diminuant ainsi le transfert inutile de personnes âgées fragiles (45). La télétransmission des ECG semble donc être une voie à améliorer afin d'augmenter la pratique de l'électrocardiographie en médecine générale. Cependant une étude réalisée en 2013 dans l'Hérault montre que les facteurs limitant la télétransmission des ECG sont nombreux et que l'ensemble des médecins interrogés de ce département attendait une clarification des responsabilités engagées, de la facturation ainsi que plus de formation aux outils de télétransmission (46).

Actuellement il existe différents moyens de télétransmission :

- Par messagerie non sécurisée : fax ou scanner qui d'après l'étude nationale du Dr Cretallaz sont les moyens de télétransmission préférés des médecins

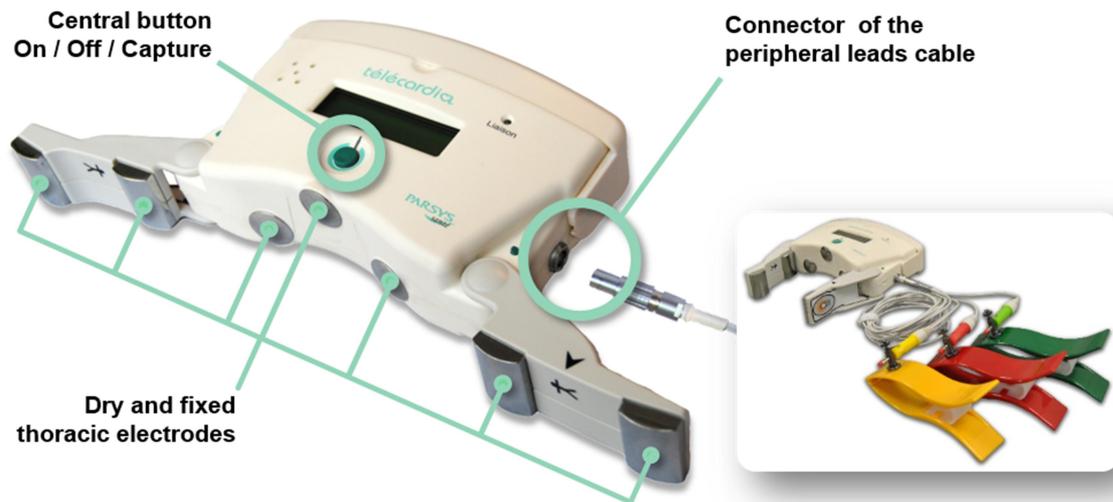
(5) ; les simples photos des ECG prises avec smartphone et envoyées par message sur le téléphone portable des cardiologues.

- Par messagerie électronique sécurisée : Apycript, qui permet de faire communiquer entre eux médecins, établissement de soins ou laboratoires en préservant par un cryptage de haut niveau la confidentialité des informations échangées mais qui demande une cotisation annuelle d'environ 80 € (47) ; Mailiz, de MSSanté, gratuit, proposé par l'Agence des Systèmes d'Information Partagées de Santé (48)
- Par messagerie sécurisée de logiciel métier : exemple HellodocMail, AxiMessage.

En pratique, dans des conditions optimales, les médecins généralistes devraient être équipés d'électrocardiographes avec soit un système directement intégré à l'appareil, soit un logiciel ordinateur relié à l'électrocardiographe leur permettant de télétransmettre via une messagerie sécurisée les ECG à un cardiologue si besoin, afin que celui-ci puisse moduler la prise en charge du patient si nécessaire.

Ce système optimal est peu développé en médecine générale libérale et les praticiens libéraux se heurtent souvent à des difficultés techniques motivant directement l'envoi des patients chez les cardiologues ou dans un service d'urgence. Certains dispositifs onéreux permettent cependant cela et sont déjà utilisés par certaines équipes de premier secours, ou sont mis à disposition dans des lieux très difficiles d'accès aux secours médicaux tels que les plates formes pétrolières ou certains avions long-courriers. Nous pouvons citer à titre d'exemple le Télécardia de Parsys, appareil ambulatoire de 500g à électrodes thoraciques fixes, permettant l'acquisition d'un ECG numérique 12 dérivations en 15 secondes, en position assise ou couchée. Le tracé peut être visualisé rapidement sur un PC grâce à une connexion Bluetooth et télétransmis par messagerie sécurisée au cardiologue ou transmis à un centre de veille, via une liaison Internet, GPRS (General Packet Radio Services), satellitaire ou radio (49).

**Figure 7 : Le Télécordia de Parsys (48)**



Malgré l'apparente simplicité d'utilisation et de télétransmission des ECG grâce à ce type d'appareil, la télétransmission des ECG se heurte aussi au cardiologue sollicité. En effet, dans sa pratique quotidienne, le cardiologue libéral en ville n'a aucune obligation vis-à-vis des ECG qui pourraient lui être télétransmis par ses confrères généralistes. Le médecin généraliste qui a réalisé l'ECG est rémunéré alors que le cardiologue, lui, même s'il donne en retour un avis sur l'ECG qui lui a été télétransmis, ne sera pas rémunéré. De plus, n'ayant pas vu lui-même le malade, il ne détient pas l'intégralité clinique et certains éléments pourraient lui manquer pour une interprétation optimale du tracé.

La sollicitation du cardiologue repose de cette manière-là, au quotidien, sur la proximité et la bonne entente entre généralistes et cardiologues, le tout sur fond de bonne volonté car il subsiste actuellement un grand flou quant à la répartition de la responsabilité médicale et la rémunération.

### **7.3.3 La revalorisation de l'acte**

Dans notre étude, en troisième voie d'amélioration, 15,6% des médecins interrogés souhaiteraient voir augmenter la rentabilité de réalisation des ECG.

En France, la rémunération se fait à l'acte et chaque acte est identifié par un code, rémunéré selon un tarif unique. En médecine générale, il existe deux

nomenclatures : la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) et la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM). Ces catalogues des actes permettent la description et la tarification de l'activité médicale.

La NGAP, créé en 1972, permettait de définir les tarifs de l'ensemble des actes du secteur libéral. Incomplète et non structurée, une nouvelle classification, la CCAM a été instaurée en complément en 2005. Depuis, le champ d'application de la NGAP est limité aux consultations et visites tandis que la CCAM couvre le champ des actes techniques.

D'après celle-ci, la facturation d'un électrocardiogramme est la suivante : électrocardiographie sur au moins 12 dérivations représentée par le code « DEQP003 » tarifié à 14,26 €.

En visite, elle est majorée par le code « YYYY490 » tarifié à 9,60 €.

Cette cotation peut être ajoutée à la cotation de la consultation au cabinet « G(S) » ainsi qu'à la cotation d'une consultation à domicile « VG(S) » + « MD ». Au cabinet, la cotation et la tarification d'une consultation et d'un ECG sont les suivantes : G(S) + DEQP003 = 25+14,26 = 39,26 €.

En visite à domicile, la cotation et la tarification d'une consultation et d'un ECG sont les suivantes : VG(S) + MD + DEQP003 + YYYY490 = 25+10+14,26+9,6=58,86 €.

Les prix des électrocardiographes sont très variables. Si l'on considère un prix moyen de 3000 € support compris, il faut donc réaliser 211 ECG avant d'avoir remboursé l'appareil. Sachant que la majorité des médecins de notre étude réalise en moyenne moins de 5 ECG par semaine, il faudrait environ 12 mois pour rembourser l'appareil. Cela peut être considéré comme trop long pour certains, et d'une durée acceptable pour d'autres.

Chez nos voisins Belges, un ECG coûterait 17,77 € (50) et en Irlande, 30 € (51).

Lorsque l'on franchit l'océan Atlantique, aux Etats-Unis, pour la réalisation d'un ECG, la moyenne nationale estimée est de 193 dollars américain (52). Avec ces trois exemples cités, il apparaît que la France est le pays où l'ECG est le moins bien tarifié par le système de protection sociale.

De manière générale, pour un praticien ayant une activité libérale pure, il est raisonnable de penser qu'au plus un acte simple à réaliser et peu chronophage et bien tarifié, au plus celui-ci va être réalisé. Même si, depuis 40 ans, la mortalité et la morbidité liées aux pathologies cardiovasculaires diminuent grâce à la prévention et aux progrès thérapeutiques, les maladies cardio-vasculaires restent à l'origine

d'environ 140 000 morts par an en France (53). Chez les femmes, elles sont responsables de 8 fois plus de décès que le cancer du sein et représentent dorénavant la première cause de décès (54). Dans ce contexte et dans une dynamique persistante de vieillissement de la population française, l'augmentation de la tarification de l'ECG pourrait donc être une motivation supplémentaire à la réalisation des enregistrements par les médecins généralistes.

#### **7.3.4 La prise de conscience**

Dans notre étude, à proportion identique avec la revalorisation de l'acte, 15,6% des médecins interrogés pensent qu'aucune amélioration n'est nécessaire. Cependant, à l'heure actuelle, deux révolutions technologiques vont se télescoper et vont avoir un impact profond sur l'utilisation de l'ECG.

- Très récemment, on assiste à une généralisation de l'ECG dans les objets connectés grand public, capables de mesurer le rythme cardiaque, de détecter certains troubles du rythme. C'est le cas de la montre connectée « Apple Watch Series 4 » de la marque « Apple » qui en mars 2019 a proposé en France une nouvelle fonctionnalité dite « ECG ». Cette montre possède deux électrodes, une sous la montre en contact avec la peau et l'autre sur la molette sur laquelle le doigt appuiera en continu. Ce système ne permet de fournir qu'une seule dérivation DI et est bien différent d'un ECG 12 dérivations réalisé par un médecin. Pour autant, intégrer à une montre ce type d'outil peut être prometteur car il dispose de la capacité à enregistrer des événements instantanés. Alerté par un symptôme, douleur, palpitation, l'utilisateur n'a qu'à appuyer durant 30 secondes sur la molette, bras au repos. Une fois l'examen réalisé, le résultat s'affiche instantanément : le rythme cardiaque est qualifié de sinusal (normal), montre une fibrillation auriculaire, ou se veut "peu concluant" (l'enregistrement ne peut être classifié et nécessite d'être réitéré). Le tracé obtenu pourra alors être sauvegardé ou directement transmis à son médecin pour interprétation (55). Se pose alors la question du devenir des données de télémétrie qui sont indéniablement des données de santé. Cette application ECG affiche le rythme cardiaque, l'analyse pour détecter une éventuelle fibrillation auriculaire, mais ne donne en aucun cas un diagnostic. La généralisation de ce type d'objet pose la question de la frontière entre objet de loisir et dispositif médical. Ces

objets constituent des innovations visant à améliorer les soins portés aux patients (56).

- L'intelligence artificielle est un domaine en évolution permanente qui s'oriente aussi vers le monde médical. Même si certaines de ces notions peuvent sembler bien éloignées dans la pratique quotidienne, l'exemple de l'interprétation automatisée présente dans les électrocardiogrammes nous montre une percée dans notre pratique de tous les jours. Certaines startups, telles que « Cardiologs », arrivent sur le marché de l'électrocardiographie française et s'orientent vers le diagnostic basé sur l'intelligence artificielle. Même si aujourd'hui on ne peut parler que de prémices dans le domaine, dans les années à venir, cela pourrait modifier les recommandations ainsi que la pratique quotidienne (57).

### **7.3.5 Les améliorations technologiques pratiques**

En quatrième et dernière position, 13,3% aimeraient que la technique d'acquisition des enregistrements soit simplifiée afin de gagner du temps en consultation.

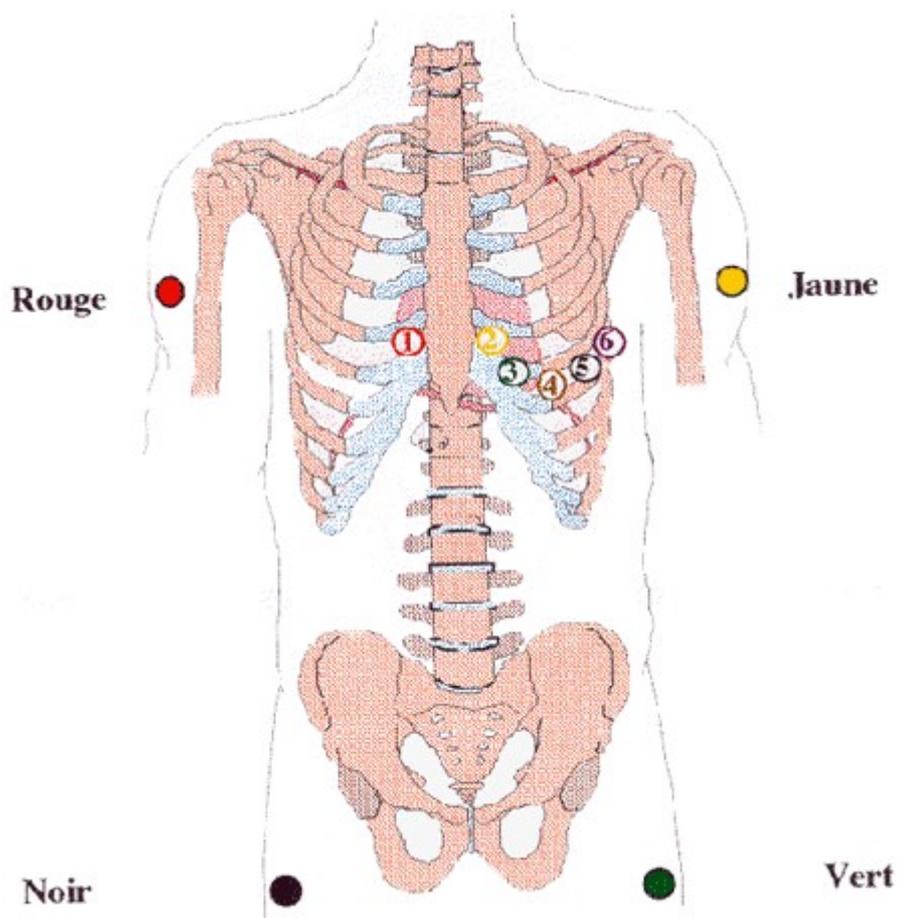
En France, en 2017, des données issues du site internet de prise de rendez-vous en ligne « Doctolib » ont permis de calculer un nombre moyen de consultations par jour de 22 pour une durée moyenne de consultation de 17 minutes chez 480 médecins généralistes recensés (58).

Le temps nécessaire à la réalisation d'un ECG est estimé entre 5 et 10 min, alors que l'acquisition de l'activité cardiaque en elle-même ne prend qu'entre 5 et 15 secondes.

La majorité du temps nécessaire à cet examen est donc consacrée à l'installation allongée du patient, son déshabillage, au minimum torse nu pour les hommes et avec soutien-gorge ôté pour les femmes, au positionnement des électrodes précordiales et frontales en respectant rigoureusement les localisations anatomiques, puis à l'acquisition d'un tracé propre non artéfact et enfin, pour terminer, à la déconnexion du patient à l'appareil et à l'ablation de l'ensemble des électrodes du patient ; le temps nécessaire à l'interprétation n'étant pas comptabilisé. Le temps d'installation du patient dépend de la fonctionnalité de la salle d'examen, ainsi que des capacités motrices du patient. En ce qui concerne le positionnement des électrodes, la plupart des appareils nécessite le positionnement sur le corps d'électrodes pré-gélifiées radio transparentes, soit dites « à pression » (59), soit dites

« a pontet » (60). Celles-ci peuvent malheureusement être difficiles à coller chez les patients présentant une pilosité importante et, de ce fait, augmenter le temps de réalisation de l'examen. Le positionnement sur le corps doit rigoureusement respecter les localisations anatomiques pré-définies comme indiqué sur la figure suivante.

**Figure 8 : Localisation anatomique du positionnement des électrodes précordiales et frontales (61)**



**Légende :**

Les électrodes sont placées de la façon suivante :

- rouge .... bras droit.
- jaune .... bras gauche.
- noir ..... jambe droite.
- vert ..... jambe gauche.

Dérivations précordiales ou horizontales :

V1 (rouge)....4e espace intercostal au bord droit du sternum.

V2 (jaune)....4e espace intercostal au bord gauche du sternum.

V3 (vert).....sur le milieu de la ligne V2-V4.

V4 (brun).....5e espace intercostal gauche sur la verticale médio-claviculaire.

V5 (noir).....5e espace intercostal sur la ligne axillaire antérieure gauche.

V6 (mauve)..5e espace intercostal sur la ligne axillaire moyenne gauche.

Ces électrodes sont ensuite reliées à la connectique de l'appareil utilisé.

D'autres systèmes visant à faciliter l'utilisation et à optimiser le temps nécessaire à la réalisation d'un tracé existent ; les électrodes précordiales peuvent être remplacées par un système de ventouses métalliques, cependant celles-ci ne peuvent pas être utilisées pendant une défibrillation.

### **Figure 9 : Electrodes métalliques**



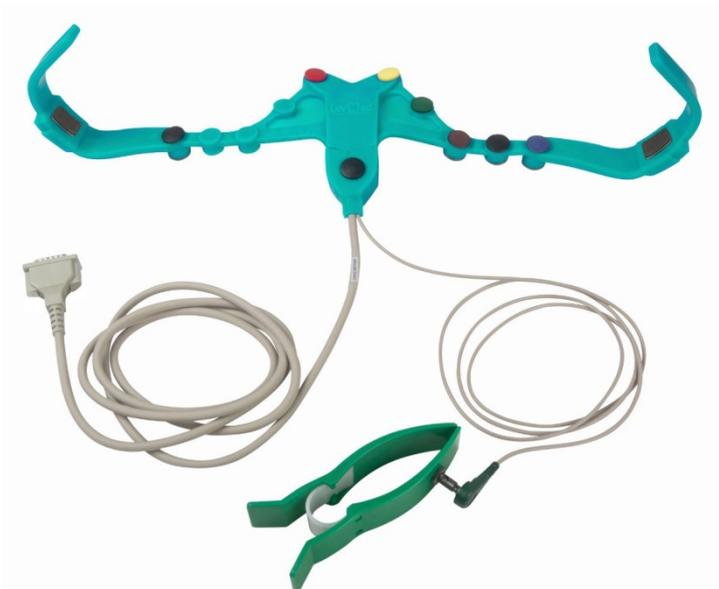
Les électrodes frontales peuvent être remplacées par des pinces intégrant directement des électrodes permettant un positionnement plus rapide mais la peau du patient doit au préalable avoir été humidifiée d'une solution électro-conductrice disponible sous forme de spray ou de gel afin de diminuer les signaux parasites. Il en est de même pour les ventouses métalliques.

**Figure 10 : Pinces à ECG pour dérivations frontales**



Un autre système permet de s'affranchir du temps passé à positionner les électrodes précordiales et frontales : la ceinture à ECG. Il s'agit d'un système d'électrodes moulées dans une ceinture en silicone extrasouple, semblables aux électrodes précordiales et dans laquelle les deux bras du patient se posent dans les deux extrémités latérales recourbées. Une seule autre électrode sous forme de pince est à accrocher au mollet gauche du patient. Elle permet l'acquisition d'un tracé 12 dérivations. Elle se positionne facilement et rapidement sur le thorax du patient, sur une peau au préalable humidifiée par une solution électro-conductrice et se connecte à l'appareil choisi grâce au câble prolongateur avec une connectique adaptée. Elle permet un gain de temps en s'affranchissant du positionnement des électrodes une à une, l'économie d'achat régulier d'électrodes à usage unique et permet un positionnement automatique de ces dernières. Elle n'est cependant pas adaptée aux morphologies extrêmes.

**Figure 11 : Ceinture à ECG**



Son prix moyen est estimé à 380 € et permet aux médecins généralistes de réaliser de manière plus rapide et plus simple des ECG au cabinet, en consultation programmée ou non programmée sans voir augmenter de manière trop importante la durée de la consultation. Son acquisition, même si elle implique un coût supplémentaire, pourrait être une motivation à augmenter le nombre d'ECG réalisé en pratique quotidienne comme l'acquisition d'autre dispositif tel le Télécordia de Parsys (49), déjà explicité précédemment.

#### **7.4 Limites de l'étude**

Cette étude est unicentrique : elle a été réalisée à Aix-en-Provence et dans un rayon de 20 kilomètres à la ronde, zone de forte densité médicale et donc peu représentative des pratiques de l'électrocardiographie française par les médecins généralistes. Pour autant notre taux d'équipement de 42,17% était bien inférieur au taux d'équipement national retrouvé par le Dr Cretallaz de 71,40% (5).

Le nombre de médecins inclus est de 83, permettant d'obtenir un taux de réponse de 23,44%, proche du taux de réponse moyen de 25%. Par le fait du questionnaire téléphonique ou de l'auto questionnaire par courriel, les réponses ont pu potentiellement être considérées comme plus favorables que la réalité par volonté de séduction du praticien répondant. De plus, l'attrait pour la problématique étudiée a pu motiver en plus grand nombre les médecins généralistes équipés et réalisant de nombreux ECG dans leur pratique quotidienne. Durant l'analyse des réponses, des erreurs dans la rédaction du questionnaire ont été observées, notamment dans la répartition par tranche d'âge, erreur ayant pu fausser l'interprétation des résultats. L'identité du médecin n'a pas été vérifiée de manière objective, la demande du numéro RPPS aurait pu être faite. En contactant uniquement les médecins par téléphone, y compris pour obtenir leur adresse e-mail, les médecins ne répondant jamais au téléphone n'ont pas participé. Un plus grand nombre de médecins inclus aurait pu augmenter la représentativité statistique des résultats.

## 8 Conclusion

L'électrocardiogramme est un examen complémentaire non invasif, peu onéreux, utile et simple à réaliser avec un équipement adéquat, dans le cadre complexe des pathologies cardiovasculaires qui représentent la première cause de mortalité dans le monde. Son interprétation est un exercice difficile qui nécessite un savoir théorique complexe et une pratique quotidienne afin de pouvoir appréhender l'ensemble des anomalies susceptibles d'être décelées en tenant compte des éléments cliniques, de la variabilité inter-sujet et des extrêmes de la normale. Notre étude de pratique transversale et descriptive révèle chez les médecins généralistes sans activité spécifique, installés en cabinet de médecine générale libérale à Aix-en-Provence et dans un périmètre de 20 kilomètres à la ronde, un taux d'équipement en électrocardiographe de 42,17% ; ces données sont difficilement comparables de par les disparités importantes en taux d'équipement retrouvées dans les différentes régions françaises. La répartition de genre de notre population (54,2% d'hommes et 45,8% de femmes) semble corrélée aux répartitions retrouvées à l'échelle nationale mais, à l'avenir, la proportion de femmes devrait augmenter. La moyenne d'âge, sexes confondus, était de 51,7 ans, laissant à penser qu'une proportion importante de médecins généralistes cessera son activité d'ici une dizaine d'années, continuant à aggraver le déficit national déjà connu. Par les avantages qu'ils confèrent, le mode d'exercice en association ainsi que le regroupement au sein de Maisons de Santé Pluridisciplinaires pourrait aider à enrayer ce phénomène. L'interprétation automatisée semble s'être démocratisée, cependant elle ne doit représenter qu'un complément d'information et, à l'avenir, il semble licite de continuer à promouvoir son développement comme une aide diagnostic bornée par des règles strictes de bonne utilisation. L'amélioration de la formation à l'interprétation des électrocardiogrammes via le développement professionnel continu serait le principal axe à mettre en œuvre pour améliorer la pratique. La facilitation du contact avec les cardiologues de proximité via la télétransmission des électrocardiogrammes pourrait également motiver les médecins généralistes à augmenter le nombre d'ECG réalisés ; cependant des éclairages sur la rémunération et la répartition des responsabilités sont attendus. La revalorisation de l'acte ainsi que l'acquisition d'électrocardiographe connecté, permettant une acquisition des tracés rapides et simples à télétransmettre, participeraient aussi à augmenter le nombre d'ECG réalisés en pratique quotidienne

et à améliorer le dépistage et la prise en charge précoce des pathologies cardiovasculaires.

## 9 Références bibliographiques

1. Larousse É. Encyclopédie Larousse en ligne - électrocardiographie ECG [Internet]. [cité 10 oct 2017]. Disponible sur: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/electrocardiographie/12710>
2. Électrocardiographie. In: Wikipédia [Internet]. 2018 [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%89lectrocardiographie&oldid=154422471>
3. OMS | Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. [cité 26 mars 2018]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/fr/index2.html>
4. Utilisation de l'électrocardiogramme en médecine générale, indications, interprétation et conduite tenue : étude portant sur 211 médecins généralistes de l'Arrageois, Pas-de-Calais [Internet]. [cité 16 oct 2017]. Disponible sur: <http://pepite.univ-lille2.fr/notice/view/UDSL2-workflow-2191>
5. CRETALLAZ P. Facteurs limitant l'équipement en électrocardiographie en Médecine Générale, Etude nationale épidémiologique incluant 684 médecins généralistes libéraux en 2015. 2015.
6. Archive du Service Commun de la Documentation de l'Université de Nantes [Internet]. [cité 20 oct 2017]. Disponible sur: <http://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show.action?id=4a3a046c-4fd6-409a-8083-11f1dbb51623>
7. Faroux P, Catteau C. Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale. Enquête auprès de 145 médecins généralistes de la Marne [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Reims Champagne-Ardenne; 2010.
8. Bourjac G. L'électrocardiogramme en médecine générale: enquête de pratiques auprès de 50 médecins généralistes girondins [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Poitiers; 2013.

9. Sémiologie et Pathologie Cardiovasculaires - L'Electrocardiogramme - Service de Cardiologie du CHRU de Grenoble [Internet]. [cité 16 oct 2017]. Disponible sur: <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/CardioCD/cardio/chapitre/301.htm>

10. Morelli M. La douleur épigastrique comme présentation d'une origine coronarienne en médecine générale: état des lieux des pratiques face à une douleur épigastrique, freins au diagnostic de la douleur d'origine coronarienne et proportions de moyens d'amélioration [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Montpellier I. Faculté de médecine; 2013.

11. Sayegh J. Hyperkaliémie en médecine générale [Thèse d'exercice]. [France]: Université d'Angers; 2011.

12. Uzan P-A. Péricardite tuberculeuse: étude personnelle a propos de 7 observations et revue de la littérature [Thèse d'exercice]. [France]; 2000.

13. Rey J-P. Vingt observations d'accident hyperkaliémique au cours d'un traitement par les inhibiteurs de l'enzyme de conversion: étude des facteurs de risque [Thèse]. [France]; 1988.

14. Provost J. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition: enquête de pratique auprès des médecins généralistes du Poitou-Charentes [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Poitiers; 2014.

15. Les villes proches d'Aix-en-Provence [Internet]. [cité 26 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.villorama.com/ville/aix-en-provence/villes-proches.html#>

16. Google Forms vous permet de créer des questionnaires et d'en analyser les résultats gratuitement [Internet]. [cité 28 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.google.fr/intl/fr/forms/about/>

17. BiostaTGV - Statistiques en ligne [Internet]. [cité 23 juill 2019]. Disponible sur: <https://biostatgv.sentiweb.fr/?module=tests>

18. cnom\_atlas\_2018\_0.pdf [Internet]. [cité 2 juill 2019]. Disponible sur: [https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse\\_etude/hb1htw/cnom\\_atlas\\_2018\\_0.pdf](https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/hb1htw/cnom_atlas_2018_0.pdf)
19. Francione et Bissonnier - Avec la participation de .pdf [Internet]. [cité 2 juill 2019]. Disponible sur: [https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse\\_etude/rrqr8o/atlas\\_paca\\_2015.pdf](https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/analyse_etude/rrqr8o/atlas_paca_2015.pdf)
20. Aix, troisième ville la plus attractive de France [Internet]. LaProvence.com. 2018 [cité 6 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.laprovence.com/actu/en-direct/5243764/aix-troisieme-ville-la-plus-attractive-de-france.html>
21. DGOS\_Michel.C, DGOS\_Michel.C. Les maisons de santé [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2019 [cité 6 juill 2019]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/structures-de-soins/article/les-maisons-de-sante-300889>
22. Juilliere - Examineurs de la thèse .pdf [Internet]. [cité 9 juill 2019]. Disponible sur: [http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUMED\\_T\\_2014\\_MORIN\\_SAMUEL.pdf](http://docnum.univ-lorraine.fr/public/BUMED_T_2014_MORIN_SAMUEL.pdf)
23. Bauvais C. Etats des lieux de l'utilisation de la télétransmission des électrocardiogrammes par les médecins généralistes dans le département de l'Hérault en 2013 [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Montpellier I. Faculté de médecine; 2014.
24. Lehel A. Exercice de la médecine générale avec ou sans électrocardiogramme [Thèse d'exercice]. [2014-....., France]: Université de Bordeaux; 2015.
25. ECG 3 / 6 / 12 PISTES [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: [https://www.distrimed.com/index.php?cPath=98\\_119&page=1&sort=4a&gclid=EAlaI QobChMI16SE4\\_fk4wIVQ7DtCh0WwQWSEAAAYASAAEglf6vD\\_BwE](https://www.distrimed.com/index.php?cPath=98_119&page=1&sort=4a&gclid=EAlaI QobChMI16SE4_fk4wIVQ7DtCh0WwQWSEAAAYASAAEglf6vD_BwE)

26. Résultats de votre recherche [Internet]. [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: [https://www.distrimed.com/advanced\\_search\\_result.php?osCsid=f1hhch7p7knh6ia1mi2suvhb54&keywords=electrocardiogramme&p\\_a\\_ch=&f\\_t=5d2d8aa7](https://www.distrimed.com/advanced_search_result.php?osCsid=f1hhch7p7knh6ia1mi2suvhb54&keywords=electrocardiogramme&p_a_ch=&f_t=5d2d8aa7)
27. Ceintures ECG - Cardiostore [Internet]. [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: [https://www.cardiostore.fr/1424-ceintures-ECG?gclid=EAlaIQobChMIqbnRj7W54wIV1fZRCh3AEgFBEAAYASAAEglvhvD\\_BwE](https://www.cardiostore.fr/1424-ceintures-ECG?gclid=EAlaIQobChMIqbnRj7W54wIV1fZRCh3AEgFBEAAYASAAEglvhvD_BwE)
28. marquette 12sl bro fre.pdf [Internet]. [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: <http://www3.gehealthcare.fr/~media/downloads/fr/diagnostic%20cardiology/marquette%2012sl%20bro%20fre.pdf?Parent=%7B37DCB0FB-B9C9-43C6-9FCC-AE2D314935AD%7D>
29. Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram | Circulation [Internet]. [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.180200>
30. S95B AGPMA, Iso/Tc 210/Wg 1, Iso/Tc 210/Jwg 1, Règlementation I 210/WG 6 E, SMQ, LinkedIn G des R et S après commercialisation. Norme 60601-1: Sécurité de base et Performances essentielles des DM [Internet]. Qualitiso. 2014 [cité 16 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.qualitiso.com/iec-60601-1-securite-electromedicaux/>
31. Archive du Service Commun de la Documentation de l'Université de Nantes [Internet]. [cité 17 juill 2019]. Disponible sur: <http://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show.action?id=61869b12-3f04-4af8-a547-a2055c8a7993>
32. Alexandre Taphanel - 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 - UPthèses - Les thèses en ligne de l'Université de Poitiers [Internet]. [cité 17 juill 2019]. Disponible sur: <http://petille.univ-poitiers.fr/notice/view/35822>

33. Trinh Péchard F. Intérêts et limites de l'électrocardiogramme en pratique de ville: Le point de vue des médecins généralistes [Thèse d'exercice]. [Le Kremlin-Bicêtre, Val-de-Marne, France]: Université de Paris-Sud. Faculté de médecine; 2007.
34. Guglin ME, Thatai D. Common errors in computer electrocardiogram interpretation. *Int J Cardiol.* 13 janv 2006;106(2):232-7.
35. Anh D, Krishnan S, Bogun F. Accuracy of electrocardiogram interpretation by cardiologists in the setting of incorrect computer analysis. *J Electrocardiol* [Internet]. 1 juill 2006 [cité 23 juill 2019];39(3):343-5. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022073606000124>
36. Dujardin V, Bibas J-P. Compétences en analyse électrocardiographique des résidents de médecine générale à la fin du troisième cycle. UPEC, France: Université de Paris-Val-de-Marne; 2006. 57 p.
37. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Knight BP, Mason JW, Schuger CD, et al. ACC/AHA clinical competence statement on electrocardiography and ambulatory electrocardiography: 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 non invasive electrocardiology. *Circulation.* 18 déc 2001;104(25):3169-78.
38. [codedeont.pdf](https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/codedeont.pdf) [Internet]. [cité 24 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/codedeont.pdf>
39. Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé.
40. LOI n° 2004-810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie. 2004-810 août 13, 2004.

41. LOI n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé. 2016-41 janv 26, 2016.

42. L'Agence nationale du DPC [Internet]. [cité 24 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.mondpc.fr/mondpc/agencenationaleedpc/31>

43. Socles | sfmg-dpc [Internet]. [cité 24 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.sfm-formation.org/>

44. Molinari G, Valbusa A, Terrizzano M, Bazzano M, Torelli L, Girardi N, et al. Nine years' experience of telecardiology in primary care. J Telemed Telecare. 2004;10(5):249-53.

45. Schaan K. Apport du téléélectrocardiogramme à la médecine générale dans la prise en charge de la personne âgée en institution: Étude observationnelle d'un réseau de télécardiologie auprès d'EHPAD et services de soins à la personne âgée en région Languedoc Roussillon [Thèse d'exercice]. [Montpellier, France]: Faculté de médecine; 2012.

46. Bauvais C. Etats des lieux de l'utilisation de la télétransmission des électrocardiogrammes par les médecins généralistes dans le département de l'Hérault en 2013 [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Montpellier I. Faculté de médecine; 2014.

47. APICRYPT - Messagerie Sécurisée en Santé [Internet]. [cité 30 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.apicrypt.org/>

48. Mailiz [Internet]. [cité 30 juill 2019]. Disponible sur: <https://mailiz.mssante.fr/>

49. ECG Télécardia [Internet]. PARSYS Télémédecine. [cité 30 juill 2019]. Disponible sur: <https://parsys.com/fr/produits/telecardia/>

50. Combien coûte un examen et quels sont les moyens de paiement acceptés ? [Internet]. SPF Santé Publique. 2016 [cité 2 août 2019]. Disponible sur:

<https://www.health.belgium.be/fr/medex/securite-des-transports/pilotes-et-controlleurs-aeriens/combien-coute-un-examen-et-quels-sont>

51. Doctors Fees / Cost Limerick [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <http://www.doctorlimerick.ie/fees>

52. How Much Does an Electrocardiogram (EKG/ECG) Cost Near Me? - MDsave [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <https://www.mdsave.com/procedures/electrocardiogram-ekg-ecg/d182ff>

53. Santé M des S et de la, Santé M des S et de la. Maladies cardiovasculaires [Internet]. Ministère des Solidarités et de la Santé. 2019 [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-cardiovasculaires/article/les-maladies-cardiovasculaires>

54. FFC-Observatoire-du-coeur-04-coeur-et-femmes.pdf [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: [https://www.fedecardio.org/sites/default/files/image\\_article/FFC-Observatoire-du-coeur-04-coeur-et-femmes.pdf](https://www.fedecardio.org/sites/default/files/image_article/FFC-Observatoire-du-coeur-04-coeur-et-femmes.pdf)

55. L'électrocardiogramme de l'Apple Watch, gadget ou véritable avancée médicale ? [Internet]. Sciences et Avenir. [cité 14 août 2019]. Disponible sur: [https://www.sciencesetavenir.fr/sante/coeur-et-cardio/que-vaut-vraiment-la-fonction-ecg-de-l-apple-watch\\_132938](https://www.sciencesetavenir.fr/sante/coeur-et-cardio/que-vaut-vraiment-la-fonction-ecg-de-l-apple-watch_132938)

56. Bracelets connectés, Episode II, un nouvel espoir | Claranet France [Internet]. [cité 14 août 2019]. Disponible sur: <https://www.claranet.fr/blog/2016-10-24-bracelets-connectes-episode2>

57. Home [Internet]. Cardiologs. [cité 14 août 2019]. Disponible sur: <https://cardiologs.com/>

58. 22 consultations par jour de 17 minutes en moyenne : comment travaillent les généralistes [Internet]. Le Quotidien du médecin. [cité 3 août 2019]. Disponible sur:

<https://www.lequotidiendumedecin.fr/liberal/exercice/22-consultations-par-jour-de-17-minutes-en-moyenne-comment-travaillent-les-generalistes>

59. Electrodes radiotransparentes à bouton pression carbone [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur:

[https://www.distrimed.com/product\\_info.php?products\\_id=9922&osCsid=v9t5mingmknf6scbvkbud4iug0](https://www.distrimed.com/product_info.php?products_id=9922&osCsid=v9t5mingmknf6scbvkbud4iug0)

60. Electrodes radiotransparentes à pontet WhiteSensor - support mousse [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur:

[https://www.distrimed.com/product\\_info.php?products\\_id=8506](https://www.distrimed.com/product_info.php?products_id=8506)

61. Enregistrement ECG à Genève aux HUG | HUG - Hôpitaux Universitaires de Genève [Internet]. [cité 3 août 2019]. Disponible sur: <https://www.hug-ge.ch/procedures-de-soins/enregistrement-ecg#deroulement>

62. Rechercher [Internet]. Conseil National de l'Ordre des Médecins. [cité 27 août 2019]. Disponible sur: <https://www.conseil-national.medecin.fr/recherche>

# 10 Annexes

## ANNEXE 1 : Carte des départements français métropolitains



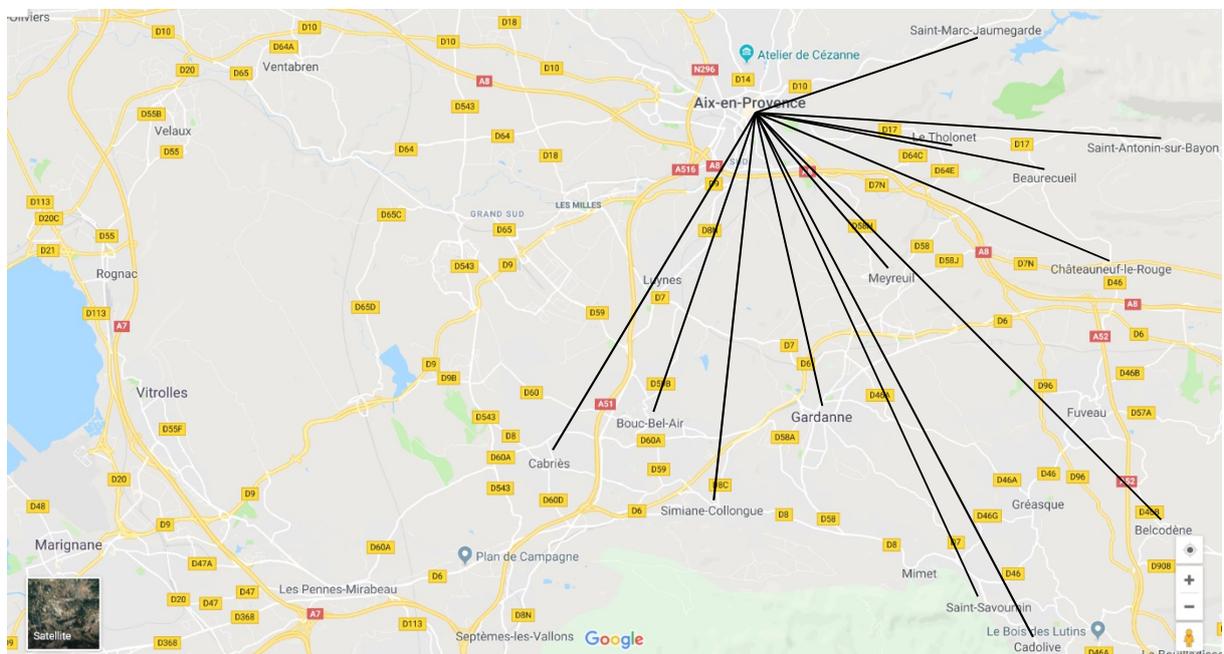
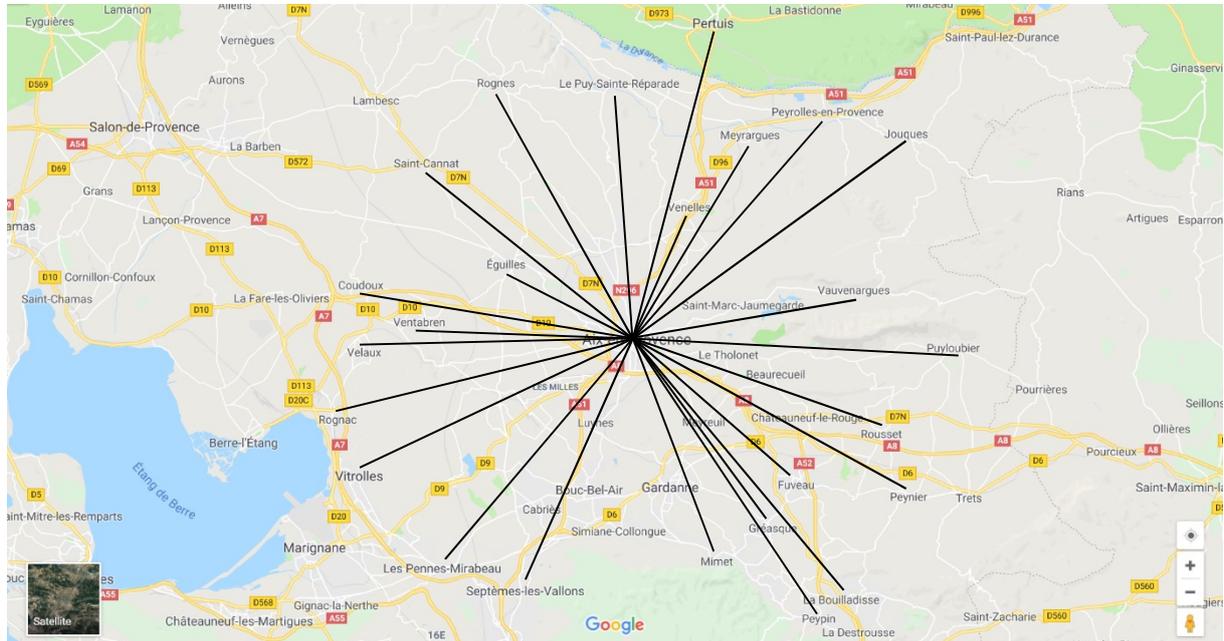
<http://www.cartesfrance.fr/carte-france-departement/carte-france-departements.html>

## ANNEXE 2 : Carte du département des Bouches-du-Rhône



<https://www.actualitix.com/carte-bouches-du-rhone.html>

### ANNEXE 3 : Carte de la région aixoise et communes recensées dans un rayon de 20 kilomètres



ANNEXE 4 : Répartition des communes en fonction de la distance avec la ville d'Aix-en-Provence et nombre d'habitants par commune

<b>Commune</b>	<b>Nombre d'habitants</b>	<b>Distance</b>
Aix en Provence	142 149	0 km
Le Tholonet	2 289	5,3 km
Meyreuil	5 033	6,1 km
Saint-Marc-Jaumegarde	1 130	6,7 km
Beaurecueil	635	8,2 km
Venelles	8 367	8,4 km
Gardanne	21 357	8,5 km
Bouc-Bel-Air	13 991	8,5 km
Éguilles	7 710	8,7 km
Simiane-Collongue	5 775	10,8 km
Châteauneuf-le-Rouge	2 109	10,9 km
Cabriès	8 571	11,0 km
Saint-Antonin-sur-Bayon	134	11,1 km
Ventabren	4 990	12,4 km
Fuveau	8 810	12,6 km
Vauvenargues	915	13,0 km
Gréasque	3 859	13,2 km
Mimet	4 466	13,6 km
Meyrargues	3 460	13,7 km
Saint-Savournin	3 011	15,0 km
Le Puy-Sainte-Réparate	5 199	15,1 km
Rousset	4 170	15,1 km
Velaux	8 360	15,5 km
Septèmes-les-Vallons	10 171	15,7 km
Saint-Cannat	5 294	15,8 km
Belcodène	1 744	16,2 km
Coudoux	3 349	16,2 km
Cadolive	2 156	16,9 km

Les Pennes-Mirabeau	20 406	17,1 km
Rognes	4 598	17,1 km
Peyrolles-en-Provence	4 309	17,2 km
Vitrolles	37 625	17,6 km
Rognac	12 019	17,8 km
Saint-Estève-Janson	342	18,1 km
Peynier	3 164	18,2 km
Puylobier	1 781	18,7 km
La Bouilladisse	5 612	19,0 km
Pertuis	18 906	19,1 km
Peypin	5 297	19,1 km
Jouques	3 979	19,6 km
<b>Total</b>	<b>407 242</b>	

ANNEXE 5 : Questionnaire de recueil des données

**Pratique de l'électrocardiographie par des médecins généralistes installés en région Aixoise**

1. Quel est votre sexe ?

Masculin

Féminin

2. Quelle est votre tranche d'âge ?

20 - 30 ans

30 - 40 ans

40 - 50 ans

50 - 60 ans

60 ans et plus

3. Quel est votre mode d'exercice ?

Seul

Association

4. Possédez-vous un appareil à électrocardiographie en état de fonctionnement ?

Oui

Non

Si non, pour quelles raisons ?

5. Si oui, votre appareil est –il équipé d'un logiciel d'analyse de tracé ?

Oui

Non

6. Avez-vous reçu une formation médicale à la pratique et à l'interprétation de l'électrocardiogramme supplémentaire à l'externat et à l'internat ?

Oui

Non

Si oui, laquelle ?

7. Combien d'électrocardiogrammes réalisez-vous en moyenne par semaine ?

Entre 0 et 5

Entre 5 et 10

Entre 10 et 20

Plus de 20

8. Quels sont les motifs de consultations les plus fréquents pour lesquels vous réalisez des électrocardiogrammes ?

Consultation programmée au cabinet

Consultation dite d'urgence

Suivi de pathologie chronique

Introduction d'un nouveau médicament

Certificats médico-légaux

7. De manière générale, quel est votre degré de confiance ressenti dans l'interprétation de vos enregistrements électrocardiographiques ?

Satisfaisant

Moyennement satisfaisant

Non satisfaisant

8. Selon vous, quel est le frein principal à la pratique de l'électrocardiographie en cabinet de médecine générale ?

Indications peu fréquentes

Raison économique, manque de rentabilité

Aspect chronophage de la pratique

Problème d'interprétation

Proximité d'une structure spécialisée

9. Avez-vous la possibilité de télétransmettre vos enregistrements à un spécialiste ?

Oui

Non

10. Que faudrait-il améliorer en priorité pour augmenter votre pratique de l'électrocardiographie ?

# 11 Abréviations

ACC .....	American College of Cardiology
AHA .....	American Heart Association
ANDPC ...	Agence Nationale du Développement Professionnel Continu
ARS .....	Agence Régionale de Santé
BDR.....	Bouches-du-Rhône
CCAM.....	Classification Communes des Actes Médicaux
CDG .....	Conseil Départemental Général 13
CNAM.....	Caisse Nationale de l'Assurance Maladie
CNOM ....	Conseil National de l'Ordre des Médecins
CSP .....	Code de Santé Public
DPC .....	Développement Professionnel Continu
ECG.....	Electrocardiogramme
EFS .....	Etablissement Français du Sang
EHPAD ...	Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes
IME .....	Institut Médico Educatif
MDS .....	Maison Départementale de la Solidarité
MSP .....	Maison de Santé Pluridisciplinaire
NGAP .....	Nomenclature Générale des Actes Professionnels
PACA.....	Provence-Alpes-Côte d'Azur

## 12 Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.



# RESUME

Morgane SOURIAU, épouse BRANCATO, sous la direction du Dr GUERRERO Jean-Luc

## **Titre: Intérêt de l'électrocardiographie en médecine générale : état des lieux auprès des médecins généralistes installés dans la région Aixoise**

INTRODUCTION: L'électrocardiogramme est un examen complémentaire non invasif, peu onéreux et simple à réaliser dans le cadre complexe des pathologies cardiovasculaires. Les médecins généralistes effectuent plusieurs millions de consultations par an dans lesquelles l'électrocardiogramme joue un rôle important. Cependant, de nombreuses études semblent démontrer que la population de médecins généralistes installée en France paraît être peu équipée en électrocardiographie.

OBJECTIF : Effectuer un état des lieux de la pratique de l'électrocardiographie chez les médecins généralistes installés dans la région aixoise et déterminer les principaux freins à cette pratique ainsi que les principales voies d'amélioration à explorer.

MATERIELS ET METHODES : Par une étude de pratique transversale, via un questionnaire téléphonique, nous avons étudié les caractéristiques socio-démographiques des médecins généralistes libéraux sans activité spécifique de la région aixoise, leur pratique de l'électrocardiographie, ses facteurs limitants et les voies d'amélioration à explorer.

RESULTATS : 83 médecins généralistes ont été inclus représentant un taux d'équipement de 42.17%. 54.2% étaient des hommes et 45.8% des femmes pour un âge médian de 51.7 ans. 63.9% exerçaient seuls et 36.1% associés ( $p=0,05$ ). Le facteur limitant principal concernait la formation (36.7%), la proximité d'un plateau technique spécialisé (30.7%), l'aspect chronophage de la pratique (12%), le manque de rentabilité (10.8%) et le manque d'indication (9.8%). 33.3% souhaiteraient plus de formation à l'interprétation des électrocardiogrammes, 22.2% souhaiteraient un contact facilité avec les cardiologues de proximité, 15.6% voudraient augmenter la rentabilité de l'acte, 15,6% estiment qu'aucune amélioration n'est nécessaire et 13.3% aimeraient une simplification de la technique de réalisation des tracés.

CONCLUSION : Une meilleure formation à l'interprétation des électrocardiogrammes via l'intermédiaire des cardiologues, associée à des modalités de réalisation plus simples et à une revalorisation de l'acte, motiverait les médecins généralistes à augmenter le nombre d'électrocardiogrammes dans leur pratique quotidienne et à améliorer le dépistage et la prise en charge précoce des pathologies cardiovasculaires.

MOTS CLES : médecine générale électrocardiogramme électrocardiographie taux d'équipement formation