



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

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

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

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

Par

Samuel MORIN

Le lundi 16 juin 2014

**L'électrocardiogramme en médecine générale: indications
actuelles et utilisations**

Enquête auprès des médecins généralistes vosgiens

Examineurs de la thèse :

M. Yves JUILLIERE	Professeur	Président
M. Jean-Dominique DE KORWIN	Professeur	Juge
M. Mathias POUSSEL	Docteur en Médecine, Maître de Conférences Universitaires	Juge
M. Jean-Marie HEID	Docteur en Médecine, Chargé d'enseignement	Juge, Directeur de thèse

Doyen de la Faculté de Médecine
: Professeur Henry COUDANE

I.	Vice-Doyen « Finances »	:	Professeur Marc BRAUN
II.	Vice-Doyen « Formation permanente »	:	Professeur Hervé VESPIGNANI
III.	Vice-Doyen « Vie étudiante »	:	M. Pierre-Olivier BRICE

Assesseurs
:

- 1 Cycle et délégué FMN Paces :	Docteur Mathias POUSSEL
- 2 ^{ème} Cycle :	Mme la Professeure Marie-Reine LOSSER
- 3 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE Professeur Associé Paolo DI PATRIZIO Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE
• « DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	
• « DES Spécialité Médecine Générale »	
• « Gestion DU – DIU »	Professeur Bruno LEHEUP
- Plan campus :	
- Ecole de chirurgie et nouvelles pédagogies :	Professeur Laurent BRESLER
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Relations Internationales :	Professeur Jacques HUBERT
- Mono appartenants, filières professionnalisantes :	Docteur Christophe NEMOS
- Vie Universitaire et Commission vie Facultaire :	Docteur Stéphane ZUILY
- Affaires juridiques, modernisation et gestions partenaires externes:	Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT
- Réingénierie professions paramédicales :	Mme la Professeure Annick BARBAUD

IV. DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

V. PROFESSEURS HONORAIRES

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY
 Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE
 Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER
 Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS
 Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH
 Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ
 Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE
 Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN
 Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE
 Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN
 Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL
 Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND
 René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle SOMMELET
 Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT
 Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

VI. PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL
Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE
Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ
Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD
Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER
Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET
Professeur Michel WAYOFF

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

VII. 42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

VIII. 1^{ère} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

3^{ème} sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

IX. 43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

X. 44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR 2^{ème}

sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT 3^{ème}

sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

XI. 45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^{ème} sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

XII. 46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUISSON

XIII. 47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

XIV. 48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT
Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

2^{ème} sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

XV. 49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

XVI. 1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE
Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

XVII. 2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN
Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

XVIII. 50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

XIX. 1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS **3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

XX. 51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT **2^{ème}**

sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

XXI. 52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

XXII. 54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

XXIII. 1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

XXIV. 55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

XXV. 2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

XXVI. 61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL **64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE** Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

XXVII. PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

XXVIII. 42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

XXIX. 1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

XXX. 43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)

XXXI. 44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

XXXII. 2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire) Docteure

Véronique DECOT-MAILLERET

XXXIII. 45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

3^{ème} sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)

Docteure Sandrine HENARD

XXXIV. 46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN 2^{ème}

sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^{ème} sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Docteur Nicolas JAY

XXXV. 47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique) Docteure

Lina BOLOTINE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

XXXVI. 48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

XXXVII. 50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Docteure Anne-Christine RAT

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

XXXVIII. 51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Docteur Stéphane ZUILY

XXXIX. 53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Docteure Laure JOLY

XL. 54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale) Docteur

Jean-Louis CORDONNIER

=====

XLI. MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

19^{ème} Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE Madame

Joëlle KIVITS **60^{ème} Section : MÉCANIQUE, GÉNIE**

MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL Monsieur Alain DURAND

61^{ème} Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL Monsieur

Jean REBSTOCK

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

XLII. 65^{ème} Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

XLIII. 66^{ème} Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

XLIV. MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

XLV. DOCTEURS HONORIS

CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute For Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

Université de Wuhan (CHINE)

Remerciements

À Monsieur le Professeur Yves JUILIERE,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère et profonde gratitude.

À Monsieur le Professeur Jean-Dominique DE KORWIN,

Je vous suis sincèrement reconnaissant d'avoir accepté de juger ce travail. Soyez assuré de ma reconnaissance.

À Monsieur le Docteur Mathias POUSSEL,

Je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de ce jury. Merci de l'intérêt que vous avez porté à ce travail.

À Monsieur le Docteur Jean-Marie HEID,

Merci de la confiance que vous m'avez témoigné en dirigeant cette thèse. Merci pour vos conseils, votre disponibilité et l'aide que vous m'avez apporté aux différentes étapes de ce travail. Trouvez ici l'expression de ma gratitude et de ma reconnaissance.

Aux médecins généralistes ayant participé à cette étude,

Merci pour votre participation et vos messages d'encouragement.

À l'ensemble des équipes médicales et paramédicales rencontrées tout au long de mes études,

Aux urgences de Neufchâteau,

Au service de Médecine B de Remiremont et spécialement aux Docteurs THOMES, DAVID-THIOLIERE, DIALLO et CLOCHE,

Aux Docteurs GALLIOT et ALEXANDRE qui m'ont fait découvrir la médecine générale,

A toute l'équipe de l'UHSI de Nancy,

Et à celle du service de Pédiatrie d'Epinal.

À mes parents,

Vous avez toujours été présents à mes côtés et m’avez encouragé dans mes choix. Vous êtes pour beaucoup dans la réussite et l’aboutissement de mes études. Merci pour les valeurs que vous m’avez transmises.

À mon frère David,

Merci d’être présent aujourd’hui et de me soutenir si souvent. On se retrouve dans quelques mois aux Etats-Unis et je suis certain que nous fêterons très vite tes succès scolaires puis professionnels.

À Mamie,

Pour ta gentillesse et ta générosité. Pour tous les plats que tu as pu nous préparer, pour ta patience et ton amour. Je mesure chaque jour la chance que j’ai de t’avoir comme grand-mère.

À Papi,

J’aurais tant aimé que tu sois présent ce jour. J’espère que tu sais combien tu m’as appris. Tu nous manques énormément.

À “Mamie Jean-Claude”,

Ta gentillesse est un cadeau absolument ineffaçable.

À mon grand-père Gilbert,

À mes oncles, tantes, cousins et cousines,

À “Tata et Tonton Lemaire”,

Parce que tu as été bien plus qu’une nourrice pour moi.

À Dorothée,

Merci d'avoir été si patiente pendant ce travail, pour le soutien quotidien que tu m'as apporté. J'ai hâte de concrétiser à tes côtés tous nos projets. A la Norvège, la Nouvelle-Calédonie, la Réunion ... A tant d'autres choses que tu reconnaitras.

À tous mes amis,

À Mohamed, Guillaume et Léa,

Nous avons partagé ensemble les joies de la Fac et de l'externat. Votre joie de vivre et votre amitié me sont précieuses.

À Vincent, Johann, Julien, Maxime, Etienne,

À la Team Remiremont: Anne-Lise et Martin, Sarah et Etienne, Philippe et Isa, Christophe, Dimitri, Claire, Elisee, Françoise et Stéphane,

Pour tous les excellents souvenirs, les fêtes à venir, la meilleure coloc...

Et un grand merci à Martin pour les stats !

À toute l'équipe de NeuNeu, Antoine, Hélène, Catherine, Ngoc-Hahn, Dragos, Victor, Gaëtan,

Parce que sans vous ça n'aurait franchement pas été pareil, et pour la Roumanie bien sûr !!!

À Meryl, Dan, Geoffrey, Sara,

Pour tous les bons moments passés et à venir en votre compagnie. Remerciements spéciaux pour Meryl et Geoffrey pour leur participation active et leur contribution visuelle à ce travail.

Serment d'Hippocrate

« Au moment d'être admis 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 dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu 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 et méprisé si j'y manque ».

Sommaire

Introduction	15
I. Place de l'électrocardiogramme en médecine générale	17
A. Pathologies rencontrées en médecine générale	17
1. Place des pathologies cardiovasculaires dans les consultations de médecine générale	17
2. Epidémiologie des pathologies cardiovasculaires en France	18
B. Equipement du cabinet de médecine générale.....	20
1. Aspects réglementaires	20
2. Types d'appareils existants.....	23
3. Coût et rentabilité	27
4. Formation.....	29
C. Recommandations actuelles et applicabilité en médecine générale	31
1. Hypertension artérielle	31
2. Diabète.....	32
3. Douleur thoracique	33
4. Palpitations	34
5. ECG avant instauration de traitement ou en cours de traitement	34
6. ECG lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive	35
7. Syncopes, pertes de connaissance	40
8. Dyspnée	41
II. Enquête auprès des Médecins généralistes.....	44
A. Matériel et méthode	44
1. Justifications	44
2. Objectifs.....	44
3. Type d'étude	45
4. Population cible	45
5. Critères d'inclusion et d'exclusion	45
6. Recueil des données.....	46
7. Questionnaire.....	46
8. Analyse des données.....	46

B.	Résultats.....	47
1.	Réponses au questionnaire.....	47
2.	Caractéristiques de la population.....	48
3.	L'électrocardiogramme	52
4.	Commentaires et remarques des médecins interrogés	66
C.	Discussion.....	70
1.	L'enquête réalisée.....	70
2.	Population étudiée	71
3.	L'électrocardiogramme	72
III.	Propositions de formations à l'électrocardiogramme.....	86
A.	Objectifs.....	86
B.	Modèles de formations	88
1.	Formation initiale	88
2.	Formation continue.....	89
	Conclusion.....	90
	Bibliographie	92
	Annexes	99
	Annexe 1.....	99
	Annexe 2.....	100
	Annexe 3.....	101
	Annexe 4.....	102
	Annexe 5.....	103
	Annexe 6.....	104
	Annexe 7.....	105

Introduction

L'électrocardiographie est l'étude de l'activité électrique du cœur. Inventé il y a plus d'un siècle par Willem Einthoven avec son galvanomètre puis amélioré jusqu'au premier tracé 12 dérivations en 1942 par Emmanuel Goldberger (1), l'électrocardiogramme est un examen simple et non invasif. Aujourd'hui présent dans quasiment tous les services hospitaliers, il fait partie des examens les plus couramment prescrits lors d'une hospitalisation. Qu'en est-il en médecine générale ?

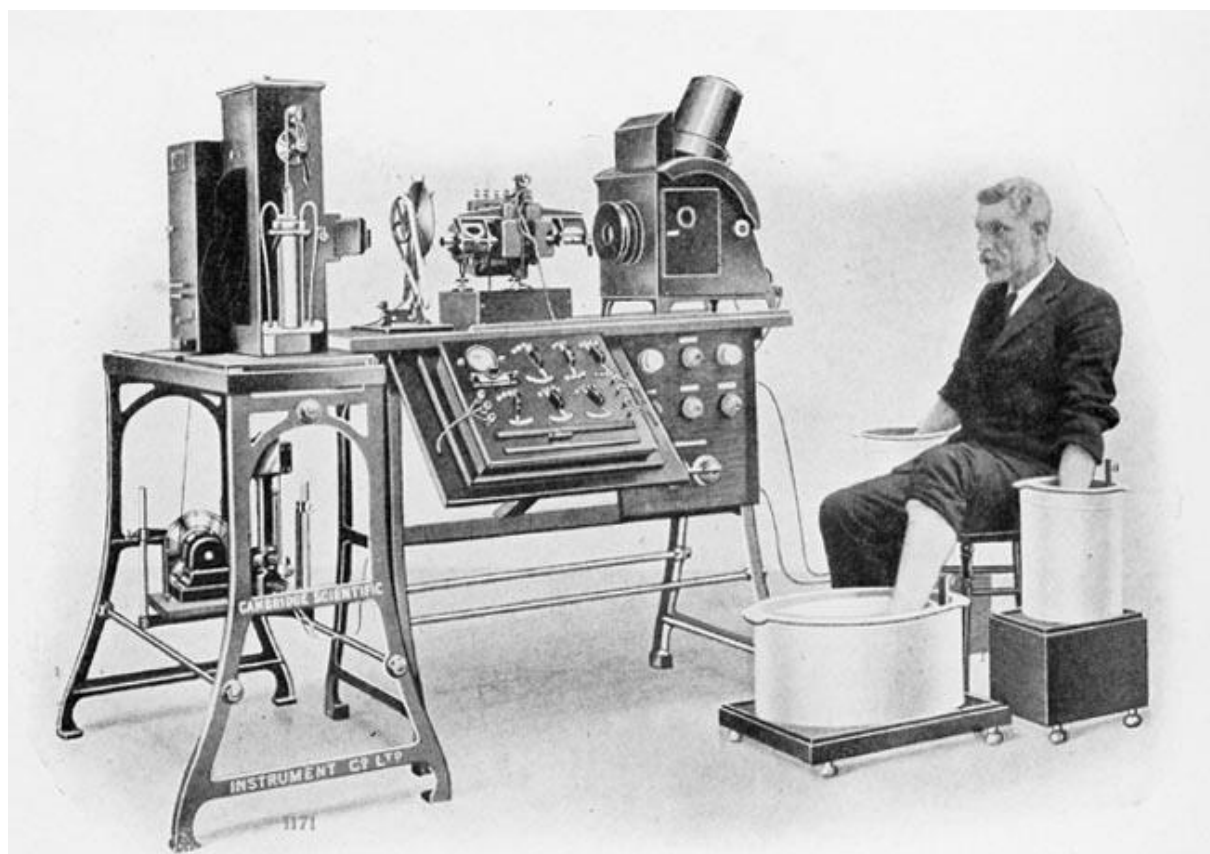
Dans un premier temps, nous tenterons de définir la place de l'électrocardiogramme en médecine générale. Quelles sont les pathologies les plus fréquemment rencontrées ? L'électrocardiogramme y est-il utile ? Quelles sont les recommandations actuelles concernant son utilisation dans le cadre de la médecine générale ? Légalement, quelles sont les obligations auxquelles sont tenus les médecins concernant le matériel au cabinet médical ? L'interprétation d'un électrocardiogramme engage-t-elle la responsabilité du médecin et quelles peuvent être les conséquences d'une éventuelle erreur de lecture ? Enfin, de quelle formation à l'électrocardiogramme bénéficient les médecins généralistes, celle-ci est-elle adaptée et suffisante ?

La seconde partie de ce travail est une enquête réalisée auprès des médecins généralistes vosgiens à partir d'un questionnaire auto-administré pour connaître en détail l'utilisation actuelle de l'électrocardiographie.

Ces dernières années, la démographie médicale a connu d'importants changements. Son âge moyen tout d'abord puisque, au sein des médecins généralistes, la part des plus de 55 ans représentait en 2009 environ 43 % contre 11 % en 2000 soit 3,7 fois plus, quand dans le même temps la multiplication dans la population française n'a été que de 1,1 (2). La féminisation ensuite puisque les femmes représentent actuellement plus de 31 % des médecins généralistes contre 13 % en 1983. Les femmes sont aujourd'hui plus nombreuses que les hommes au sein des facultés de médecine (2).

Ces changements ont-ils été accompagnés d'une modification de l'utilisation de l'électrocardiogramme ? Nous tenterons de le déterminer à l'aide de notre enquête puisque nous pourrons effectuer une comparaison à l'étude réalisée par le Dr Coppin en 1997 et portant sur la même population, c'est-à-dire les médecins généralistes vosgiens.

Enfin notre enquête devrait nous permettre de cerner les attentes des médecins généralistes concernant l'électrocardiographe. A partir des données récoltées, nous tenterons de définir les besoins en formation et ferons des propositions afin d'améliorer ces dernières.



Le galvanomètre d'Einthoven

I. Place de l'électrocardiogramme en médecine générale

A. Pathologies rencontrées en médecine générale

1. Place des pathologies cardiovasculaires dans les consultations de médecine générale

Les pathologies cardiovasculaires représentent une part importante, et croissante, des consultations en médecine générale (3). Ceci s'explique notamment par l'allongement de la durée de vie et le mode de vie occidental.

Ainsi, le premier motif de consultation en médecine générale, tous âges confondus est l'hypertension artérielle (16,6 %). Chez les patients de plus de 70 ans, la part des consultations pour hypertension artérielle atteint 33,6 % des consultations totales.

Si l'on additionne toutes les pathologies cardiovasculaires ou directement en lien avec celles-ci (diabète, dyslipidémie, AOMI ...), la part des consultations en médecine générale est de 25,3 % tous âges confondus (HTA 16,6 % ; hyperlipidémie 4,7 % ; diabète 4,4 % ; insuffisance coronarienne 2,2 % ; insuffisance cardiaque 2,1 %) et de 51,8 % après 70 ans (HTA 33,6 % ; hyperlipidémie 7,4 % ; diabète 8,2 % ; insuffisance coronarienne 5,4 % ; insuffisance cardiaque 6,6 %).

Les consultations et visites des médecins généralistes : cf Annexe 1

Enfin, selon une étude parue en 2006 (4), 7,7 % des recours urgents ou non programmés en médecine générale étaient dus à des problèmes cardiovasculaires tous âges confondus. Cette proportion atteint 22,2 % après 70 ans.

Les recours urgents ou non programmés en médecine générale : cf annexe 2

Les pathologies cardiovasculaires, en particulier l'hypertension artérielle et le diabète de type 2, représentent une grande part de l'activité des médecins généralistes en France. L'évolution

démographique va majorer cette tendance. La prise en charge de ces pathologies est souvent multidisciplinaire mais le médecin généraliste y occupe un rôle central. L'une des questions posée est donc de savoir si l'utilisation de l'électrocardiogramme en pratique courante est utile, nécessaire ou indispensable ?

2. Epidémiologie des pathologies cardiovasculaires en France

Le terme de pathologies cardiovasculaires regroupe l'ensemble des pathologies affectant le cœur et les vaisseaux sanguins. On y retrouve donc les pathologies coronariennes, les pathologies vasculaires cérébrales, les artériopathies périphériques, les malformations cardiaques, l'insuffisance cardiaque et les pathologies veineuses thrombo-emboliques.

Les principaux facteurs de risque identifiés à ces pathologies cardiovasculaires sont : l'âge, le sexe masculin, l'hérédité, le tabagisme, la sédentarité, l'obésité, le tabac, le diabète, l'hypertension artérielle et les dyslipidémies.

L'OMS désigne les pathologies cardiovasculaires comme la première cause de mortalité à l'échelle mondiale (5).

Par définition, l'électrocardiogramme permet d'enregistrer l'activité électrique du cœur, et uniquement du cœur. Nous avons choisi de parler de l'ensemble des pathologies cardiovasculaires et des pathologies associées car elles sont soit à l'origine d'une pathologie cardiaque, soit elles en sont la conséquence.

Prévalence des pathologies cardiovasculaires et leurs facteurs de risques :

- Pathologies coronariennes : leur prévalence en France est estimée à 2,9 % dont 1,2 % de personnes ayant un antécédent d'infarctus du myocarde, soit respectivement 1 810 000 et 780 000 personnes.

A noter que l'incidence semble être en diminution entre les périodes 2000-2003 et 2004-2007 d'après les données du registre « Monica ». En 2008, 56 100 personnes ont été hospitalisées pour infarctus du myocarde. (6) (7)

- Pathologies vasculaires cérébrales : la prévalence des antécédents d'AVC est estimée à 1,2 % (soit 770 000 personnes en 2008-2009) et la prévalence des antécédents d'AVC avec persistance de séquelles à 0,8 %. (8)
- Insuffisance cardiaque : la prévalence est estimée à 1,8 % de l'ensemble de la population française et à 2,3 % de la population adulte. (9)
- Hypertension artérielle : la prévalence est estimée à 31 % chez les 18-74 ans, et près de la moitié des cas serait méconnu. (10)
- Hypercholestérolémie : la prévalence est estimée à 30,1 % de la population âgée de 18 à 74 ans (dont 12,2 % ont un traitement médicamenteux). (11)
- Diabète : la prévalence du diabète traité pharmacologiquement en France est estimée à 4,4 % de la population générale soit environ 2,9 millions de personnes. Il y a 91,9 % de diabétiques de type 2, 5,6 % diabétiques de type 1 et 2,5 % sont atteints d'autres types de diabète (MODY ...). La prévalence du diabète non traité est estimée entre 0,6 et 1 % de la population. En 2006, 32 000 décès étaient liés au diabète soit 6,1 % des décès survenus. Les complications cardiovasculaires sont impliquées dans 60 % des décès chez les diabétiques. (12)
- Tabagisme : en 2010, la prévalence du tabagisme dans la population française âgée de 15 à 75 ans est estimée à 33,7 %. La prévalence était de près de 45 % pour la même population dans les années 1975 avec ensuite une diminution progressive. Cependant la prévalence en 2005 était de 31,8 %. Le prochain Baromètre Santé 2013-2014 dira si la légère augmentation constatée entre 2005 et 2010 était passagère ou si elle témoigne d'une tendance plus durable. A noter que la prévalence en Lorraine est de 33,8 % en 2010. (13)

Actuellement, la proportion de fumeurs est plus élevée chez les hommes (37,4 %) que chez les femmes (30,2 %), mais l'écart tend à se réduire.

La mortalité liée au tabac est estimée à 73 000 décès par an en France (14 % de la mortalité globale), dont 44 000 par cancers, 18 000 de maladies cardiovasculaires et 8 000 de maladies infectieuses (14)

Prévalence du tabagisme en France : cf annexe 3

La prévalence des pathologies cardiovasculaires est donc très importante comme nous venons de le voir. Elle devrait fortement augmenter dans les années à venir en raison du vieillissement de la population française et de l'allongement de la durée de vie. Les plus de 74 ans représentent aujourd'hui 9,3 % de la population française, contre un chiffre estimé à plus de 16 % en 2050 (15). Le médecin généraliste est doublement impliqué :

- D'une part par son rôle de soignant et sa place centrale au sein du système de soins. Nous l'avons vu précédemment, la part des pathologies cardiovasculaires dans les consultations de médecine générale est majeure.
- D'autre part par son rôle de prévention puisque certains facteurs de risque cardiovasculaires sont évitables (tabagisme, sédentarité, alimentation). La prévention est une part essentielle de l'activité du médecin généraliste. D'ailleurs, d'après une enquête (16) menée en 1999 sur les médecins généralistes français, 98 % pensent que la prévention fait partie de leur travail et en particulier dans les domaines du tabagisme, de l'alcool, de la diététique, de la promotion de l'activité physique ; 95,3 % pensent que la prévention doit être faite par leurs soins.

B. Equipement du cabinet de médecine générale

1. Aspects réglementaires

Le Code de Santé Publique ne prévoit aucune obligation en matière d'équipement de cabinets médicaux. Ainsi, chaque médecin est libre d'acquérir, ou non, le matériel qu'il juge nécessaire à l'exercice de sa profession. La seule obligation qui incombe au médecin est une obligation de moyen (17).

L'article 71 du Code de Déontologie Médicale (article R.4127-71 du code de Santé Publique) précise : « Le médecin doit disposer, au lieu de son exercice professionnel, d'une installation convenable, de locaux adéquats pour permettre le respect du secret professionnel et de moyens techniques suffisants en rapport avec la nature des actes qu'il pratique ou de la population qu'il prend en charge. (...) Il ne doit pas exercer sa profession dans des conditions qui puissent compromettre la qualité des soins et des actes médicaux ou la sécurité des

personnes examinées. Il doit veiller à la compétence des personnes qui lui apportent leur concours. »

Le nombre d'actions en justice intentées à l'encontre de médecins généralistes est en augmentation constante (près d'1 % des médecins généralistes concernés en 2011 d'après la base de données de l'un des principaux assureurs (18)).

La crainte d'une action en justice est d'ailleurs l'une des réponses les plus fréquemment retrouvées dans notre enquête chez les médecins ne possédant pas d'électrocardiogramme, puisque 26 % d'entre eux citent la mise en jeu de la responsabilité médicale comme cause de non acquisition.

Nous avons donc recherché des condamnations de médecins en lien avec l'électrocardiogramme.

A notre connaissance, il n'existe aucune condamnation de médecins généralistes en lien avec une erreur d'interprétation. En revanche, plusieurs condamnations ont été prononcées à l'encontre de médecin pour non réalisation d'un électrocardiogramme. L'assureur MACSF fournit, sur un site Internet dédié (19), des exemples de condamnations. On retrouve ainsi, entre autres exemples :

- « Un homme de 52 ans présente une obésité, un syndrome d'apnée du sommeil sévère appareillé, une hypertension artérielle équilibrée sous bi-thérapie et responsable d'une cardiopathie a minima, toutes pathologies pour lesquelles il est suivi par son médecin généraliste, avec prescription d'un bilan biologique annuel, sans consultation cardiologique ni électrocardiogramme depuis 2001. Dans la semaine précédant la consultation, le patient signale qu'il a ressenti une gêne thoracique gauche en faisant sa promenade hebdomadaire en vélo : « Ca tire, ça brûle uniquement en faisant du vélo, pas au travail ». A la palpation, le médecin généraliste retrouve une douleur des articulations chondro-sternales et un syndrome de Tietze. Il rassure son patient et lui prescrit des anti-inflammatoires. Cinq jours plus tard, à l'occasion d'une nouvelle sortie à vélo, les douleurs récidivent mais cèdent à l'arrêt de l'effort. Une heure et demie après la fin de sa promenade, il fait une récurrence douloureuse prolongée et est pris en charge par le SMUR (Service Médical d'Urgence Régional) pour une nécrose

myocardique, avec un infarctus très étendu. Malgré le traitement optimal en urgence, il décède des conséquences d'un état de choc cardiogénique avec un œdème pulmonaire.

Expertise : Les experts notent qu'il n'y a pas eu de suivi cardiologique ni d'électrocardiogramme pendant six ans de suivi. Le jour où le patient est venu pour des douleurs thoraciques, le médecin aurait dû demander un avis cardiologique, ou au moins réaliser un électrocardiogramme (dont il dispose à son cabinet). La symptomatologie devait faire évoquer un angor d'effort chez ce patient à risque coronarien majoré. Une démarche diagnostique usuelle doit éliminer toute pathologie vitale.

Décision : Le patient est décédé des complications d'un infarctus dont les prodromes n'ont pas été diagnostiqués par le médecin généraliste. Même pris en charge en temps utile, il n'est pas certain qu'il aurait pu être sauvé, vue l'étendue des lésions sur le réseau coronaire. L'état antérieur du patient a participé au décès à hauteur de 20 %. La perte de chance est estimée à 80 %. ».

Le médecin est condamné en raison d'une erreur d'appréciation du diagnostic et par manquement à ses obligations de moyens. L'expertise souligne que le médecin possède un électrocardiographe au cabinet et qu'il aurait dû réaliser un électrocardiogramme dans ce contexte, ou au moins orienter le patient pour exploration de ses douleurs.

Cet exemple peut sembler étonnant puisque l'on note que les experts retiennent que le médecin généraliste aurait dû effectuer un électrocardiogramme puisqu'il en possédait un. Pour poursuivre ce raisonnement, on pourrait donc être tenté d'affirmer que la possession d'un électrocardiographe est un facteur de risque de condamnation et qu'il est préférable de ne pas en posséder pour éviter des ennuis judiciaires. En réalité, il faut bien noter que la condamnation est due au manquement à l'obligation de moyen, c'est-à-dire que le médecin aurait dû prendre les mesures nécessaires pour s'assurer de l'absence de pathologie cardiaque, mesures dont l'électrocardiogramme est l'une des composantes mais non la seule puisque nous le verrons ultérieurement, l'utilisation de l'électrocardiogramme lors d'une douleur thoracique en médecine générale est discutable.

Pour conclure, il n'existe pas d'obligation légale pour les médecins généralistes de posséder un électrocardiographe. En revanche, un médecin peut être condamné si l'on estime qu'il a failli à son obligation de moyen et que la réalisation d'un ECG en faisait partie. Le risque de condamnation en raison d'une erreur d'interprétation d'ECG est plus difficile à évaluer (nous n'avons pas retrouvé d'exemple de ce type), mais nous verrons plus loin que les indications de l'électrocardiogramme en médecine générale rendent en réalité ce risque quasiment nul.

2. Types d'appareils existants

a) Produits proposés

Il existe un grand nombre d'appareils à électrocardiogramme en vente à destination des professionnels de santé. Leurs prix varient de 400 euros pour les appareils basiques à plus de 3000 euros pour les plus perfectionnés.

Les électrocardiographes les plus simples sont donc vendus à partir de 400 euros. Ils sont portables et monopistes, principalement réservés aux visites à domicile.

Les prix augmentent ensuite progressivement en fonction du nombre de pistes (3, 6, 12) et des fonctions supplémentaires, notamment l'interprétation automatique.

A partir de 900 euros environ on trouve des appareils à ECG permettant un transfert des données en format numérique via câble USB, le transfert via Bluetooth étant réservé à des appareils plus onéreux, à partir de 1500 euros et jusqu'à plus de 4000 euros.

Nous avons recensé plus de 40 types d'électrocardiographes différents en vente.

Nous avons contacté la HAS (Haute Autorité de Santé) puis l'ANSM (Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé) pour connaître les modalités d'accréditation des appareils à ECG vendus aux professionnels de santé et les éventuels contrôles de fiabilité effectués. Ci-dessous la réponse reçue de l'ANSM :

« Bonjour,

Les électrocardiographes sont des dispositifs médicaux. A ce titre, pour pouvoir être vendus en France (et dans tous les autres Etats membres de l'Union européenne), leur fabricant doit apposer préalablement le marquage CE sur le dispositif, qui atteste la conformité du dispositif aux exigences essentielles de santé et de sécurité fixées par la directive européenne 93/42/CEE.

Notre agence n'intervient pas dans le processus de mise sur le marché, mais exerce une mission de surveillance du marché après mise sur le marché. »

Il n'existe donc pas de contrôle de fiabilité et de performance des ECG en vente. Les médecins doivent donc être vigilants et s'appuyer sur la renommée du fabricant et les avis de leurs confrères, d'autant que nous verrons que l'investissement initial est l'un des premiers obstacles à l'achat pour les médecins généralistes



Electrocardiographe monopiste portable



Electrocardiographe 12 pistes

b) Interprétation à distance et télé médecine :

Notre enquête montre que beaucoup de médecins généralistes ont recours à l'aide de cardiologues pour interpréter un ECG en cas de doute. Cette aide se fait sur la base du service rendu au sein d'un « réseau » de médecins. Le plus souvent l'envoi se fait par fax ou, de plus en plus, via smartphone après avoir photographié le tracé ECG.

Certaines sociétés proposent une interprétation à distance des ECG réalisés au cabinet, après envoi par fax, moyennant un abonnement mensuel ou annuel. Il semblerait que des médecins aient rencontré des problèmes avec certaines de ces sociétés, notamment le fait que l'interprétation soit réalisée à l'étranger, sans que le niveau de compétence de l'interprète ne puisse être certifié.

La télé médecine est actuellement en développement. Certaines consultations de dermatologie se font ainsi déjà par visioconférence, les glycémies capillaires de patients diabétiques peuvent être transmises à leur diabétologue...

Concernant l'ECG, plusieurs sociétés proposent déjà des appareils dont l'enregistrement est directement envoyé dans un centre pour interprétation. Pour le moment, leur diffusion est confidentielle et réservée à des secteurs particuliers. Par exemple, certains avions de la société Air France sont équipés d'une valise contenant un électrocardiographe d'utilisation simplifiée. Lors de l'enregistrement, les informations sont directement envoyées au centre 15 de Paris. De même certains refuges de Haute-Montagne sont équipés d'appareils avec télétransmission, tout comme certains SMUR.



Station Telecardia© équipant certains avions Air France, permettant ensuite une transmission au SAMU 75 par satellite des données enregistrées par l'ECG

c) Analyse automatique

Certains électrocardiographes proposent une analyse automatique du tracé réalisé qui peut s'avérer être une aide utile au diagnostic.

De nombreux travaux ont été réalisés afin d'étudier la fiabilité des interprétations automatiques proposées.

Ainsi, il apparaît que l'analyse automatique est une aide à l'interprétation, notamment car elle engendre un gain de temps lors de la lecture (20) (21).

En revanche, des publications ont également montré que lorsque l'interprétation automatique proposée était erronée, cela affectait le jugement du praticien (22). De plus, l'utilisation de l'analyse automatique ne semble pas diminuer les erreurs d'interprétation (23), ou alors de façon minime (21).

Les erreurs liées à l'interprétation automatique concernent le plus souvent les troubles du rythme, avec de nombreux faux positifs notamment dans la fibrillation atriale (24) (25) (26).

En conclusion, l'analyse automatique aujourd'hui proposée sur de nombreux électrocardiographes est un outil intéressant et doit constituer une aide pour le médecin mais ne doit pas se substituer à son jugement personnel. C'est d'ailleurs le sens des recommandations actuelles de l'American College of Physicians sur l'utilisation et la formation à l'ECG (27).

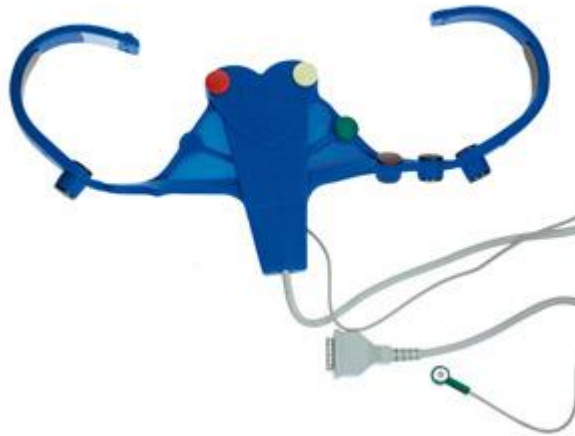
3. Coût et rentabilité

Comme nous l'avons vu auparavant, le prix à l'achat d'un électrocardiographe est variable en fonction du nombre de pistes (1, 3, 6, 12), de l'interprétation automatique et de la connectique présente.

a) Coût du matériel

Outre l'achat initial de l'électrocardiographe (dont le coût a été évoqué précédemment) le matériel nécessaire à la réalisation d'un électrocardiogramme comprend :

- le papier à ECG : 1,5 à 2 centimes par feuille,
- les électrodes : 2,80 à 5 euros pour 30 ECG, soit 0,93 à 1,66 euros pour les 10 électrodes nécessaires à la réalisation d'un tracé,
- éventuellement du gel et des pinces suivant le type d'appareil (de moins en moins fréquent) ,
- éventuellement une *ceinture à ECG* : de plus en plus fréquemment utilisée en ville comme de nombreux praticiens nous l'ont signalé durant notre enquête (cf enquête auprès des médecins généralistes), elle permet de gagner du temps lors de la réalisation. Son principe est de remplacer les électrodes précordiales par une ceinture qui reproduit le positionnement habituel des électrodes précordiales et fait ainsi économiser du temps de préparation. Son prix varie de 450 à 550 euros.



Ceinture à électrocardiographe

b) Fiscalité

Cet achat étant à but professionnel, il sera déductible du bénéfice d'exploitation afin d'alléger la fiscalité. La « durée de vie » de l'électrocardiographe étant supérieure à un an, il s'agit au sens législatif d'une immobilisation, dont le taux d'utilisation est fixé à 20 % et la durée moyenne d'utilisation à 5 ans, avec un amortissement linéaire (28).

De même les accessoires nécessaires à la réalisation d'un tracé (papier à ECG, électrodes, gel voire ceinture à ECG) sont déductibles et peuvent être intégralement intégrés aux frais professionnels annuels.

c) Cotation

D'après la CCAM (Classification Commune des Actes Médicaux) (29), la facturation d'un électrocardiogramme est la suivante :

- Libellé : Électrocardiographie sur au moins 12 dérivations
- Code : DEQP003
- Prix : 13,52 euros

La cotation « DEQP003 » peut être ajoutée à la consultation « C » ou à la visite « V » et majorée si pratiquée en garde ou le week-end par exemple.

La réalisation d'un ECG lors d'une consultation chez un adulte au cabinet est donc cotée « C + DEQP003 ». Le prix total est de 36,52 euros.

De plus, il existe un supplément qui peut lui être ajouté lors d'une visite, dont le code est « YYYY490 » et le prix 9,6 euros.

4. Formation

La formation à la lecture des électrocardiogrammes est l'un des objectifs de l'enseignement en cardiologie. L'item numéro 309 du programme de l'Examen Classant National (ECN) est intitulé « Electrocardiogramme : indications et interprétations ». La lecture d'un électrocardiogramme est donc censée être un acquis à la fin de la 6^e année d'étude et au début de l'internat. Pour cela, chaque faculté est libre d'organiser cet enseignement comme elle l'entend.

Actuellement à la faculté de médecine de Nancy, l'enseignement à la lecture de l'électrocardiogramme se fait sur la base d'un cycle de 3heures en 2^e année de médecine puis pendant l'externat avec l'apprentissage de l'item 309. Les étudiants ont également la possibilité de bénéficier de cours dans certains stages comme en Cardiologie ou au Service d'Accueil des Urgences adultes. L'entraînement à la lecture des tracés se fait également à l'hôpital au fur et à mesure des différents stages. La réforme actuelle des études médicales va sans doute modifier ce programme mais nous n'en connaissons pas les aboutissants pour le moment.

Durant l'internat de médecine générale, certains hôpitaux proposent à leurs internes une formation à la lecture de l'électrocardiogramme. Par exemple le service de Cardiologie de l'hôpital de Saint-Dié propose à l'ensemble des internes, une fois par semaine, une formation d'environ une heure portant sur les indications et l'interprétation des électrocardiogrammes.

Plusieurs études, principalement aux Etats Unis, se sont intéressées à la formation minimale nécessaire afin d'interpréter convenablement un tracé. En 2003, une méta-analyse de tous les

articles en langue anglaise dont le sujet principal était l'interprétation des électrocardiogrammes montrait que la plupart des études réalisées prenaient comme « Gold Standard » l'interprétation d'un ou plusieurs cardiologues (30). Or les auteurs montrent que les interprétations des cardiologues sont elles-mêmes souvent divergentes (31) (32). En matière de formation initiale à la lecture d'un électrocardiogramme, il est souligné que les principales recommandations, établies conjointement par l'American College of Cardiology (ACC) et l'American Heart Association (AHA) en 2001, ont été créées par un consensus d'experts mais ne proviennent pas de données issues d'études avec niveau de preuve. Selon l'AHA et l'ACC, un minimum de 500 électrocardiogrammes à interpréter sous la supervision d'un expert est nécessaire initialement. Les auteurs insistent sur la nécessité d'une formation continue et d'une lecture régulière de tracés afin de ne pas perdre les compétences initialement acquises, et avancent le chiffre de 100 électrocardiogrammes par an nécessaires à ces fins (26). Dans l'enquête réalisée dans la seconde partie de ce travail, nous tenterons de déterminer si le manque de pratique peut constituer un frein dans l'acquisition ou l'utilisation de l'électrocardiographe par les médecins généralistes.

Une étude prospective réalisée dans le Service d'Accueil des Urgences de l'Hôpital Henri Duffaut à Avignon a étudié l'interprétation de 10 électrocardiogrammes chez les internes de garde (33). Une bonne interprétation était notée « 1 », une mauvaise « 0 ». La note moyenne a été de 6,3 sur 10, les diagnostics ayant posé problème étant l'hypertrophie ventriculaire gauche, les troubles de la conduction et les séquelles d'infarctus de myocarde. Le fait d'être au moins en 5^e semestre d'internat ou d'avoir déjà réalisé un stage aux urgences était significativement associé à une note supérieure à 7, ce qui confirme que l'expérience et la répétition de lecture des ECG sont primordiales.

Nous n'avons pas recensé de recommandations françaises relatives à la formation nécessaire pour savoir interpréter un tracé d'électrocardiogramme.

C. Recommandations actuelles et applicabilité en médecine générale

La liste des indications théoriques de l'ECG est longue. Cependant toutes ne peuvent être appliquées à la médecine générale. Ainsi, la survenue d'un accident vasculaire cérébral par exemple doit donner lieu à la réalisation, entre autres examens, d'un ECG, mais ce bilan est toujours réalisé dans un cadre hospitalier.

Nous avons donc tenté de lister les indications de l'électrocardiogramme appliquées à la médecine générale.

1. Hypertension artérielle

Recommandations de sociétés savantes :

- HAS : ECG au diagnostic puis tous les 3 ans (34). A noter que ces recommandations sont actuellement suspendues pour liens d'intérêt de certains auteurs et dans l'attente de nouvelles recommandations.
- SFHTA (Société française d'Hypertension Artérielle): ECG au diagnostic puis suivi clinique tous les 3 à 6 mois. L'ECG n'est pas mentionné dans le suivi. (35)
- ESH/ESC (European Society of Hypertension/ European Society of Cardiology) : ECG systématique au dépistage, échocardiographie recommandée. (36)

L'ECG fait donc partie du bilan initial de l'HTA, au même titre que la bandelette urinaire et le bilan biologique (fonction rénale, ionogramme sanguin, glycémie à jeun et bilan lipidique). De plus d'après l'HAS et même si les recommandations sont suspendues, un ECG doit être effectué tous les 3 ans par la suite.

L'intérêt de l'ECG dans le suivi de l'HTA réside principalement dans la détection d'une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG). En effet, et même si la Société Européenne de Cardiologie reconnaît que la performance de l'ECG dans la détection de l'HVG est faible (l'ECG dans cette indication est spécifique mais peu sensible) (37), des études observationnelles et des essais cliniques ont montré que l'HVG était un facteur prédictif d'évènements cardiovasculaires (38) (39) (40). La réalisation d'une échocardiographie est indiquée chez les patients hypertendus symptomatiques (douleur thoracique, dyspnée d'effort, etc.) ou ayant un souffle cardiaque, ou en cas d'anomalie de l'électrocardiogramme (troubles de la repolarisation, bloc de branche gauche...) (34). Il n'est pas recommandé d'effectuer une échocardiographie au dépistage ou lors du suivi de façon systématique.

2. Diabète

Recommandations de sociétés savantes :

- HAS: un ECG de repos au diagnostic puis un ECG annuel est recommandé chez tous les patients diabétiques de type 2 et chez les diabétiques de type 1 adultes. Une recherche d'ischémie silencieuse par épreuve d'effort ou scintigraphie myocardique est nécessaire chez les patients à haut risque cardio-vasculaire (41). Un diabétique de type 2 est considéré comme étant à haut risque cardiovasculaire si il présente une atteinte rénale ou au moins 2 des facteurs de risque suivants : âge, antécédents familiaux coronariens précoces, tabagisme, HTA, HDL cholestérol inférieur à 0,40 g/L, micro-albuminurie supérieure à 30mg/24 h.
- SFC/ALFEDIAM : ECG de repos annuel systématique ; Test d'effort chez les patients à haut risque cardio-vasculaire. (42)

L'ECG fait donc clairement partie du suivi régulier chez les patients diabétiques. En pratique, sa réalisation en médecine générale est plus compliquée. Cela s'explique par plusieurs raisons:

- Beaucoup de patients sont suivis par les services de diabétologie qui réalisent un ECG lors d'une hospitalisation de jour.
- L'ECG est souvent réalisé par le cardiologue au cours d'une consultation de suivi. Il faut noter que si une large majorité des diabétiques souffre d'autres facteurs de risques cardio-vasculaires et nécessite donc un suivi cardiologique rapproché (43), le recours au cardiologue n'est pas obligatoire et ne devrait pas être systématique (6)

3. Douleur thoracique

Comme le montrent les résultats de notre enquête, les précordialgies aiguës sont un motif récurrent de réalisation d'un ECG par les médecins généralistes. Toute douleur thoracique doit bénéficier de la réalisation en urgence d'un ECG (44) (45) (46). Toutefois, il ne faut pas perdre de vue qu'un ECG normal n'élimine pas un processus ischémique aigu puisque environ 20% des infarctus en phase aiguë présentent un tracé électrique normal (47) (48). De plus, les dernières recommandations sur la prise en charge d'une douleur thoracique sont claires : la priorité est de bénéficier d'une revascularisation la plus rapide possible (10). Par conséquent, à notre sens en cas de précordialgies aiguës, l'ECG doit être envisagé :

- En attendant l'arrivée du SMUR devant une douleur typique, ce qui pourra faire gagner de précieuses minutes avant un geste de revascularisation ;
- Comme moyen diagnostic, sa négativité ne devant en aucun cas faire conclure à l'absence d'ischémie mais conduire à une prise en charge rapide en lien avec les structures d'urgence afin d'éliminer une ischémie par le dosage des enzymes cardiaques (45) (46) ;

A noter que les marqueurs biologiques de nécrose myocardiques (troponine) sont formellement contre-indiqués en médecine ambulatoire (46) (49).

4. Palpitations

L'ECG est recommandé dans les examens complémentaires de première intention chez le patient présentant des palpitations (50). Il permet de faire le diagnostic d'une anomalie de rythme si celle-ci est présente lors de l'enregistrement. Cependant le recours à un enregistrement par Holter ECG est souvent nécessaire, et le patient devra très souvent bénéficier d'une échographie cardiaque, notamment si le tracé met en évidence une fibrillation auriculaire (51)

5. ECG avant instauration de traitement ou en cours de traitement

Un très grand nombre de thérapeutiques doit bénéficier de la réalisation d'un ECG avant leur instauration ou pendant le traitement. Cependant pour beaucoup d'entre elles leur utilisation en médecine générale est anecdotique, comme par exemple la quinine dans le traitement du paludisme ou les sétrons sous forme injectables.

La plupart de ces traitements doivent bénéficier d'une surveillance par ECG en raison de leur effet d'allongement sur l'intervalle QT. La liste des médicaments ayant cet effet est longue (52) mais nous retiendrons tout particulièrement les neuroleptiques, la plupart des anti-arythmiques, les β 2-mimétiques, les sétrons, la méthadone, les macrolides en intraveineux et les fluoroquinolones en intraveineux.

En pratique, lorsque le médecin est amené à prescrire un médicament qui expose à un allongement du QT, il doit s'assurer de l'absence de facteur de torsade de pointe déjà présent : hypokaliémie et bradycardie principalement. Ainsi est également contre-indiquée l'association de médicaments allongeant le QT et de médicaments hypokaliémisants (principalement les diurétiques de l'anse et thiazidiques, les corticoïdes, les laxatifs, les β 2-mimétiques, l'insuline) ou bradycardisants (anti arythmiques, digoxine, β -bloquant, inhibiteurs calciques bradycardisants...). L'association de deux neuroleptiques ne doit s'envisager qu'en cas de psychose majeure, avec un avis spécialisé. (53)

Il nous semble important d'insister sur la nécessité de réaliser un ECG avant instauration puis pendant le traitement par neuroleptique, d'une part parce que leur utilisation en médecine générale est très fréquente – une prescription sur deux de neuroleptiques est faite par des

médecins généralistes (54) – et d'autre part car il est prouvé que la population psychiatrique est plus à risque de mort subite que la population générale (55) (56). L'allongement du QT lié aux neuroleptiques est dose-dépendant (57) (58). Les neuroleptiques récents sont moins à risques que les anciens mais ont tout de même un effet notoire sur l'allongement du QT.

Classification des neuroleptiques en fonction du risque de torsade de pointe : cf annexe 4

En résumé, la prévention des troubles du rythme chez les patients sous neuroleptiques repose d'une part sur la réalisation d'un ECG avant le traitement pour ne pas méconnaître un QT long puis sous traitement afin de surveiller l'intervalle QT et d'autre part sur la recherche de facteurs de risque de torsades de pointe. Parmi ces facteurs de risque, on note les médicaments allongeant le QT, les hypokaliémisants et les bradycardisants. Le rythme optimal de surveillance n'est malheureusement pas établi.

6. ECG lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive

Chaque année, plus de 17 millions de licences sportives sont délivrées (59) conduisant à la rédaction d'autant de certificats médicaux. En effet, l'article L.231 du Code du Sport prévoit la rédaction d'un certificat médical datant de moins d'un an et attestant l'absence de contre-indication à la pratique du sport en question (60). La rédaction du certificat peut être réalisée par tous les médecins quelle que soit leur spécialité sauf :

- *Pour les sports « à examen médical approfondi »* dont la liste est fixée par l'arrêté du 28 avril 2000 (61): alpinisme de pointe, sports utilisant des armes à feu, sports mécaniques, sports aériens et sports sous-marins. Dans les cas précédents, « les qualifications reconnues par l'ordre ainsi que les diplômes nationaux ou d'université que doivent posséder les médecins amenés à réaliser les examens dans les disciplines [...] sont précisés par le règlement préparé par la commission médicale de chaque

fédération sportive concernée, adopté par le comité directeur de la fédération ou, le cas échéant, par le conseil fédéral et approuvé par le ministre chargé des sports » (61)

- *Pour les sportifs de haut niveau de performance*, dont la liste est établie par les fédérations. L'examen médical est alors réalisé par un médecin du sport avec réalisation d'examens complémentaires obligatoires : bilan biologique, ECG de repos, épreuve d'effort, échocardiographie.

Le contenu de la visite de non contre-indication est laissé à l'appréciation du médecin.

Aucune recommandation de la HAS n'existe sur le contenu de la visite de non contre-indication.

Le contenu de l'examen médical et des examens complémentaires à réaliser (y compris la réalisation d'un ECG) est donc libre. Cependant la réalisation d'un ECG est recommandée par plusieurs sociétés savantes depuis une dizaine d'années.

En effet, même si les bénéfices cardiovasculaires du sport sont indiscutables, il est également prouvé que lors de sa pratique intense, le sport induit provisoirement une augmentation du risque d'accident cardiovasculaire (62) (63). L'incidence annuelle des morts-subites chez les sportifs est difficile à évaluer mais elle se situe vraisemblablement autour de 1,4 et 1,9/100 000 par an avant l'âge de 35 ans (64) (65), puis autour de 6/100 000 par an après 35 ans (66), avec pour les deux groupes un ratio homme/femme de 9 pour 1. La distinction entre les morts subites du sportif avant 35 ans et après 35 ans tient compte des étiologies des morts subites qui sont différentes pour les deux groupes. En effet, chez les adolescents et les sujets jeunes, les pathologies en causes sont le plus souvent congénitales telles que la cardiomyopathie hypertrophique, les anomalies de naissance des troncs coronaires, la dysplasie ventriculaire droite arythmogène, l'existence d'un pont myocardique, le syndrome de Brugada, le syndrome du QT long (67)... tandis que l'athérome coronaire est la cause quasi unique retrouvée au-delà de 35 ans. (67). A noter que les causes cardiovasculaires représentent plus de 90 % des causes de morts subites chez le sportif, les autres causes étant : épilepsie, hyperthermie, asthme...

Les recommandations concernant le contenu de la visite médicale de non contre-indication, si elles s'accordent sur la nécessité d'un interrogatoire et d'un examen clinique, diffèrent sur la

nécessité ou non de réaliser un ECG. Schématiquement, les recommandations européennes s'opposent aux recommandations américaines :

- Recommandations de l'ESC (European Society of Cardiology) :

Les recommandations de l'ESC se basent sur l'étude italienne de Corrado réalisée dans la région de la Vénétie (Italie) de 1979 à 2004 et qui montre une diminution de l'incidence des morts subites dans la population sportive ayant bénéficié d'un dépistage par ECG lors de la visite médicale de non contre-indication à la pratique d'un sport en compétition (68). En effet, la loi italienne prévoit depuis 1982 une visite médicale annuelle obligatoire pour pouvoir participer à une compétition sportive, quel que soit l'âge. Cette visite médicale a lieu dans des centres spécialisés où exercent des médecins formés aux pathologies rencontrées en médecine du sport et en cardiologie du sport. Lors de l'examen, en plus de l'interrogatoire et de l'examen clinique, un ECG est systématiquement réalisé. L'étude conclut à une nette diminution de l'incidence des morts subites chez les sportifs, passant de 3,6/100 000 en 1979 avant le début du programme de dépistage à 0,43/100 000 en 2000, parallèlement à une augmentation du nombre de contre-indications à la pratique sportive et de dépistage de pathologies cardiovasculaires.

Se basant sur cette étude, l'ESC a émis en 2005 les recommandations suivantes : réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations au début de la pratique de l'activité sportive en compétition puis répété tous les deux ans, entre 12 et 35 ans. L'ESC recommande également que ce dépistage soit réalisé par un médecin formé à reconnaître les pathologies cardiovasculaires responsables de morts-subites à l'effort. (69)

- Recommandations de la SFC (Société Française de Cardiologie) :

Lors d'une demande de licence pour la pratique du sport en compétition, il est recommandé de réaliser un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans puis renouvelé tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans. Ces recommandations sont inspirées de celles de l'ESC et basées sur la même étude italienne.

A noter que dans ses recommandations, la SFC publie une liste de critères ECG devant faire suspecter une pathologie cardiovasculaire potentiellement létale et adresser le patient à un cardiologue avant de délivrer un certificat.

Critères ECG de repos nécessitant un avis cardiologique avant de délivrer un certificat de non contre-indication à la pratique d'un sport en compétition : cf annexe 5

- Recommandations de l'AHA (American Heart Association):

Mise à disposition des médecins d'un questionnaire type et d'un examen clinique "standardisé" pour rechercher des signes de pathologie cardiovasculaire. En revanche, elle ne préconise pas la réalisation d'un ECG de repos pour plusieurs raisons (70) :

- La difficulté de mettre en place un protocole applicable dans tout le pays, plusieurs États et universités ayant leur propre programme de dépistage.
- Le nombre élevé de faux positifs qu'entraîne l'ECG, conduisant à la réalisation de nombreuses explorations supplémentaires souvent coûteuses et non remboursées, et qui sont également à l'origine d'un stress important chez de jeunes adultes indemnes de toute pathologie.
- Mise en cause de la solidité de l'étude italienne à l'origine des recommandations européennes car l'étude n'a pas comparé un groupe sportif bénéficiant d'un programme de dépistage versus un groupe sportif non dépisté mais un groupe sportif dépisté versus un groupe non sportif non dépisté.
- Incidence des morts subites de sportifs dans une étude chez des étudiants du Minnesota comparable à l'étude italienne alors qu'il n'y avait pas de programme de dépistage électrocardiographique (71). A noter cependant que l'étude américaine étudiait une population étudiante avec une moyenne d'âge de 16.3 ans contre 23.3 ans dans

l'étude italienne, et que l'étude américaine était une étude rétrospective avec un risque important de perdus de vue et une puissance plus faible.

Les recommandations américaines soulignent cependant que les “initiatives locales” visant à améliorer le dépistage des pathologies cardiovasculaires avant la pratique d'un sport sont les bienvenues, y compris la réalisation d'un ECG.

- Recommandations du Collège National des Généralistes Enseignants:

Le CNGE ne recommande pas la réalisation d'un ECG lors de la visite de non contre-indication (72) car :

- L'étude italienne est de faible niveau de preuve car les groupes observés n'étaient pas comparables
- D'autres études ont montré des résultats opposés (cf recommandations américaines)
- Absence de données épidémiologiques françaises
- Les pathologies en causes sont rares et leur prise en charge non consensuelle
- Rapport coût/efficacité élevé

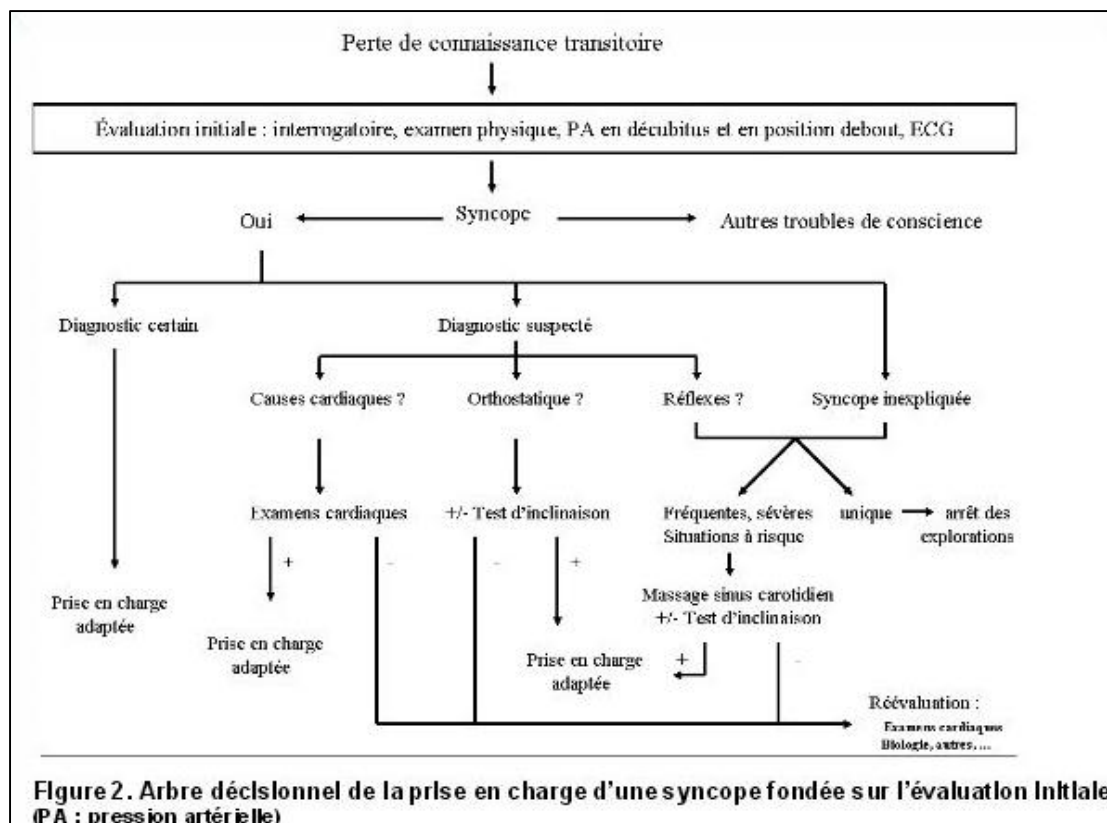
A noter que le CNGE a récemment publié un communiqué réaffirmant son opposition à la réalisation systématique d'un ECG lors des certificats de non contre-indications à la pratique sportive en compétition (73).

7. Syncopes, pertes de connaissance

Les pertes de connaissance constituent un motif de recours fréquent en médecine générale (74) (4) avec environ 5 % des consultations. Leur prise en charge fait l'objet de recommandations notamment de la HAS (75) mais aussi de la SFMU (Société Française de Médecine d'Urgence) (76) et de l'ESC (77).

L'interrogatoire "policiier" et l'examen clinique sont fondamentaux pour rechercher la cause de la perte de connaissance. Quant à l'ECG, il est le seul examen complémentaire obligatoire, mais aussi souvent le seul nécessaire. Ainsi selon les recommandations de l'HAS, "Le point de départ de l'évaluation d'une syncope est un interrogatoire minutieux et un examen clinique comprenant la recherche d'une hypotension orthostatique. Un ECG doit être réalisé lors de la prise en charge initiale pour toute première syncope. Il peut être différé en cas de syncope vagale typique chez un patient indemne de cardiopathie, afin de rechercher plus particulièrement une anomalie rare (WPW, syndrome de Brugada, QT long, QT court, etc.). Dans ce contexte de syncope vagale typique, l'ECG peut ne pas être répété en cas de récurrences (classe 1)." (75). En fonction des éléments d'orientation retrouvés après l'examen clinique et la réalisation de l'ECG, d'autres examens complémentaires pourront être réalisés. La HAS a établi une liste de critères à rechercher sur l'ECG qui suggèrent un trouble du rythme ou de la conduction (cf annexe 5).

Ci-dessous l'arbre décisionnel des recommandations sur la prise en charge des syncopes par la HAS (78):



8. Dyspnée

L'ECG est un examen utile et nécessaire devant l'apparition d'une dyspnée de cause inexpliquée.

En situation aigüe, le patient est le plus souvent pris en charge dans un service d'urgence et l'ECG fera partie du bilan de première intention, notamment à la recherche de signe d'embolie pulmonaire, de trouble du rythme, de la conduction ou de la repolarisation.

En situation subaiguë, le médecin généraliste peut être amené à réaliser un ECG à la recherche de signes de pathologie cardiaque, éventuellement accompagné d'un dosage des BNP (Brain Natriuretic Peptide).

En effet, le dosage des BNP constitue un bon marqueur quantitatif d'insuffisance cardiaque et permet donc de différencier une dyspnée d'origine cardiaque d'une dyspnée d'origine pulmonaire ou autre.

Ainsi, en situation aigüe, une étude (79) a montré que pour un seuil de 100 pg/mL, la sensibilité des BNP dans le diagnostic de dyspnée d'origine cardiaque était de 90 % et sa spécificité de 76 %. A noter une majoration des BNP avec l'âge, l'insuffisance rénale, les sepsis, les embolies pulmonaires, les ischémies myocardiques, les arythmies...mais une diminution du taux chez les sujets obèses.

Quant à l'ECG, ses performances sont également excellentes en cas de dysfonction ventriculaire puisque sa sensibilité est proche de 94% pour une spécificité de 61 % (80).

La performance combinée des deux tests est donc excellente et permet, associée à la clinique, de différencier une dyspnée d'origine cardiaque d'une autre cause.

Les indications de l'électrocardiogramme sont donc nombreuses et variées, notamment dans le suivi de maladies chroniques ou de traitements. Les pathologies concernées sont fréquentes. Elles relèvent du domaine et des compétences des médecins généralistes et représentent une part importante de leur activité. La formation dispensée lors des études médicales permet théoriquement d'acquérir les compétences nécessaires à l'interprétation d'un tracé électrocardiographique. Dans ces conditions, quelle est l'utilisation actuelle de l'électrocardiogramme ? Pour répondre à cette question, nous avons réalisé une enquête auprès des médecins généralistes qui devrait nous permettre de faire un état des lieux sur le taux d'équipement, les usages, les indications retenues, les freins et limites à son utilisation.



Réalisation et lecture d'un électrocardiogramme

II. Enquête auprès des médecins généralistes

Nous avons réalisé une enquête afin d'étudier l'utilisation de l'électrocardiographe par les médecins généralistes dans les Vosges.

A. Matériel et méthode

1. Justifications

Comme nous l'avons vu, la possession d'un appareil à ECG n'est nullement obligatoire pour la pratique de la médecine générale en France. Néanmoins, les recommandations actuelles le rendent incontournable pour un grand nombre de pathologies, notamment les pathologies chroniques, pour lesquelles le médecin généraliste est l'élément central du parcours de soins. Pour ces raisons, il nous a semblé opportun de connaître l'utilisation actuelle de l'électrocardiogramme par les médecins généralistes. De plus, nous avons choisi de réaliser ce travail sur la même population qu'une enquête similaire menée à l'occasion d'un travail de thèse en 1998 par le Dr F. COPPIN (81) afin de pouvoir effectuer une analyse comparative des résultats obtenus.

2. Objectifs

- L'objectif principal était de connaître le nombre de médecins possédant un électrocardiographe dans les Vosges et de décrire les caractéristiques de la population médicale du département (sexe, âge, lieu et mode d'exercice...)
- Les objectifs secondaires étaient :
 - De connaître les raisons pour lesquelles certains médecins n'ont pas d'électrocardiographe.

- D'étudier l'utilisation de l'électrocardiographie par les médecins généralistes et de comparer celle-ci aux recommandations citées précédemment.
- D'effectuer une comparaison des résultats avec l'enquête réalisée par le Dr F. COPPIN (81)

3. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle descriptive transversale réalisée à l'aide d'un questionnaire auto-administré.

4. Population cible

La population cible était composée de l'ensemble des médecins généralistes vosgiens exerçant leur activité en libéral.

5. Critères d'inclusion et d'exclusion

A été inclus l'ensemble des médecins généralistes installés dans le département des Vosges à la date du 15/01/2013, dont la liste nous a été fournie par le Conseil Départemental de l'Ordre de Médecins des Vosges.

Ont été exclus :

- Les médecins n'exerçant pas à titre libéral
- Les médecins remplaçants
- Les médecins ayant un mode d'exercice spécifique exclusif (ostéopathie, acupuncture...)

6. Recueil des données

Le questionnaire a été envoyé par e-mail à l'ensemble des médecins généralistes pour lesquels nous disposions d'une adresse de messagerie (fournie par le Conseil Départemental de l'Ordre). Les autres médecins ont été contactés par téléphone et il leur a été proposé de répondre au questionnaire directement par téléphone, par l'envoi d'un e-mail ou par envoi postal. Le recueil des données s'est déroulé sur une période de 6 mois entre février et juillet 2013. L'ensemble des médecins généralistes installés dans les Vosges a été contacté.

7. Questionnaire

Un questionnaire a été réalisé afin de répondre aux différentes interrogations quant à l'usage de l'ECG par les médecins généralistes. Le questionnaire reprend en partie celui qui avait été utilisé par le Dr F. COPPIN pour sa thèse en 1998 (81). Il a été complété de nouvelles informations. Il a d'abord été testé sur un panel de 5 médecins avant modifications puis a été envoyé à l'ensemble des médecins généralistes vosgiens.

Questionnaire : cf Annexe N°7

8. Analyse des données

L'ensemble des données recueillies a été intégré à un tableur Excel puis au logiciel de traitement « Ethnos 5.5 ». Le logiciel « R » a été utilisé pour le traitement statistique. Les valeurs qualitatives nominales ont été traitées avec le test du Khi 2 et le test exact de Fisher (pour les petits effectifs). Pour les valeurs qualitatives ordinales, nous avons utilisé le Tau de Kendall.

B. Résultats

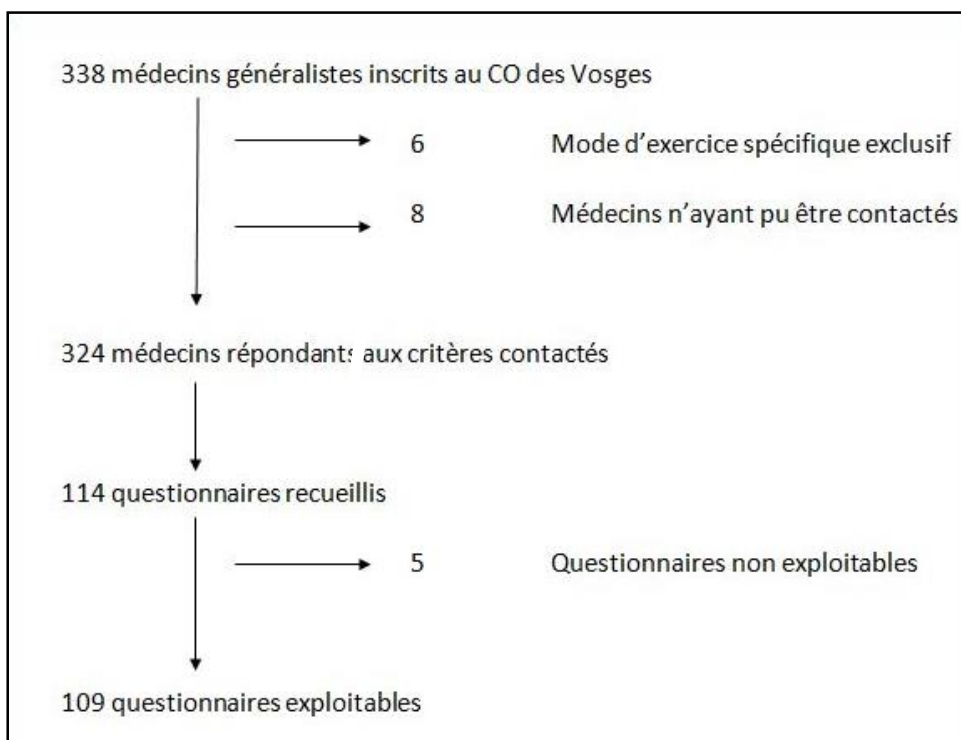
1. Réponses au questionnaire

Lors de l'enquête réalisée, 338 médecins généralistes étaient inscrits au conseil de l'Ordre des médecins des Vosges. Six ont été exclus car ils avaient un mode d'exercice spécifique exclusif. Huit n'ont pas pu être contactés.

Sur les 324 médecins répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion ayant été contactés, 114 ont répondu au questionnaire. Cinq questionnaires n'étaient pas exploitables en raison de données manquantes.

Au total, 109 questionnaires ont pu être analysés, soit 32,2 % de l'ensemble des médecins généralistes vosgiens et 33,6 % des médecins répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion ayant pu être contactés.

Diagramme de flux :



2. Caractéristiques de la population

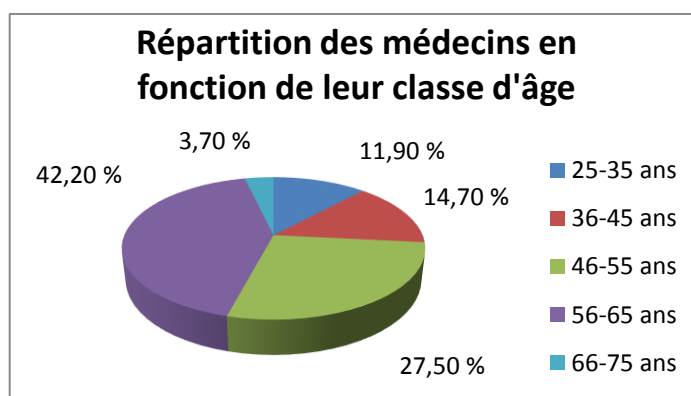
- **Sexe :**

La répartition par sexe au sein des médecins interrogés est la suivante :

	Effectifs	%
Femme	30	27,5 %
Homme	79	72,5 %
Total	109	100 %

- **Âge :**

	Effectifs	%
25-35 ans	13	11,9 %
36-45 ans	16	14,7 %
46-55 ans	30	27,5 %
56-65 ans	46	42,2 %
66-75 ans	4	3,7 %
Total	109	100 %

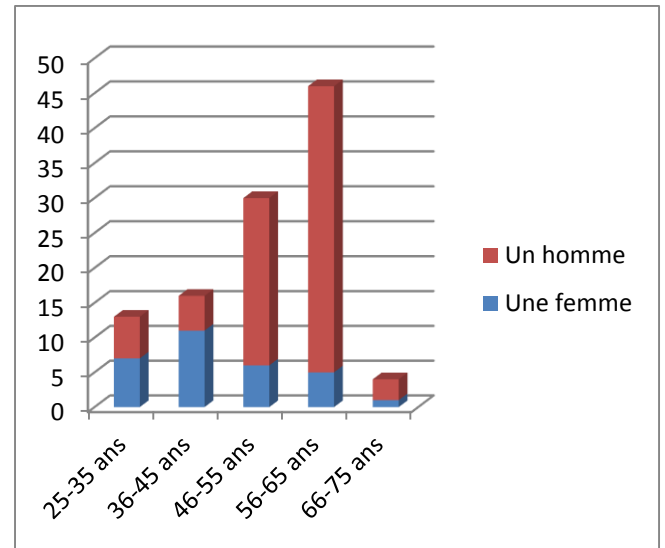


La majorité des médecins interrogés ont entre 46 et 65 ans puisque l'effectif cumulé des deux tranches d'âge [46-55 ans] et [56-65 ans] est de 76 médecins soit 69,7 %. La tranche d'âge la plus représentée est celle des [56-65 ans] avec 46 médecins soit 42,20 %.

- **Répartition par sexe au sein des classes d'âge :**

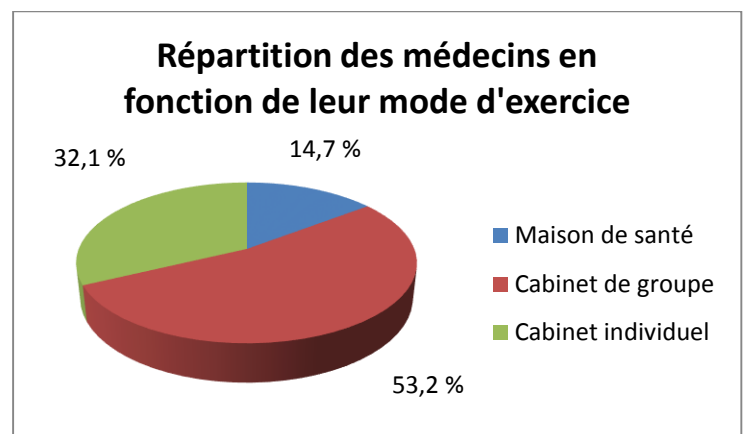
	Une femme	Un homme	Total
25-35 ans	7 (53,8 %)	6 (46,2 %)	13
36-45 ans	11 (68,75 %)	5 (31,25 %)	16
46-55 ans	6 (20,0 %)	24 (80 %)	30
56-65 ans	5 (10,9 %)	41 (89,1 %)	46
66-75 ans	1 (25 %)	3 (75 %)	4
Total	30 (27,5 %)	79 (72,5 %)	109

$p = 3,58E-5$



- **Mode d'exercice :**

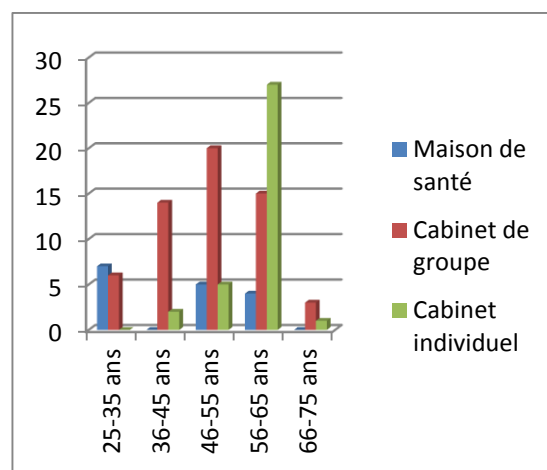
	Effectifs	%
Maison de santé	16	14,7 %
Cabinet de groupe	58	53,2 %
Cabinet individuel	35	32,1 %
Total	109	100 %



Le mode d'exercice le plus représenté est celui des cabinets de groupe avec 53,2 % des médecins, devant le cabinet individuel (32,1 %) et les maisons de santé (14,7 %)

- **Répartition par mode d'exercice au sein des classes d'âge :**

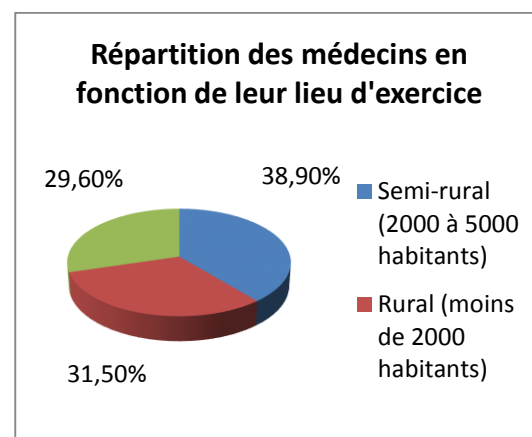
	Maison de santé	Cabinet de groupe	Cabinet individuel	Total
25-35 ans	7 (53,8 %)	6 (46,2 %)	0	13
36-45 ans	0	14 (87,5 %)	2 (12,5 %)	16
46-55 ans	5 (16,7 %)	20 (66,6 %)	5 (16,7 %)	30
56-65 ans	4 (8,7 %)	15 (32,6 %)	27 (58,7 %)	46
66-75 ans	0	3 (75 %)	1 (25 %)	4
Total	16	58	35	109



$p = 1,77E-6$

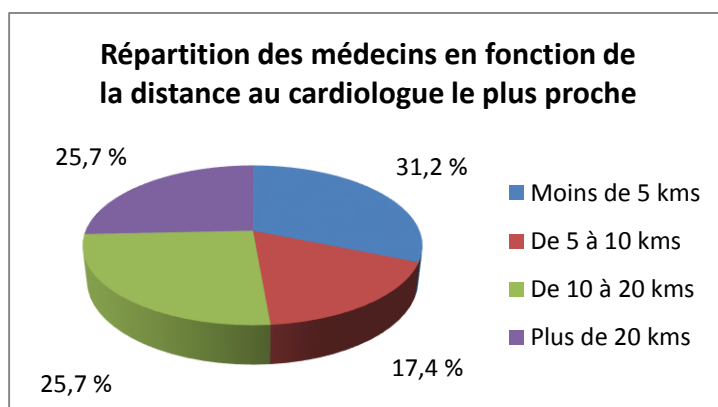
- **Lieu d'exercice :**

	Effectifs	%
Semi-rural (2000 à 5000 habitants)	42	38,9 %
Rural (moins de 2000 habitants)	34	31,5 %
Ville (plus de 5000 habitants)	32	29,6 %
Total	108	100 %



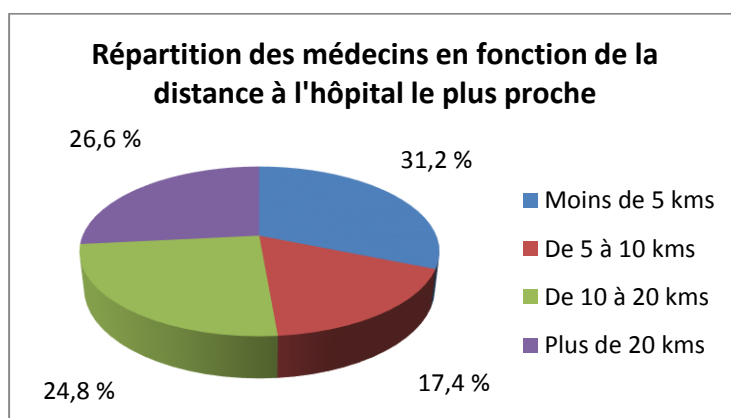
- **Distance du cardiologue le plus proche :**

	Effectifs	%
Moins de 5 kms	34	31,2 %
De 5 à 10 kms	19	17,4 %
De 10 à 20 kms	28	25,7 %
Plus de 20 kms	28	25,7 %
Total	109	100 %



- **Distance de l'hôpital le plus proche :**

	Effectifs	%
Moins de 5 kms	34	31,2 %
De 5 à 10 kms	19	17,4 %
De 10 à 20 kms	27	24,8 %
Plus de 20 kms	29	26,6 %
Total	109	100 %



- **Médecins du sport :**

	Effectifs	%
Non	92	76,1 %
Oui	17	23,9 %
Total	109	100 %

3. L'électrocardiogramme

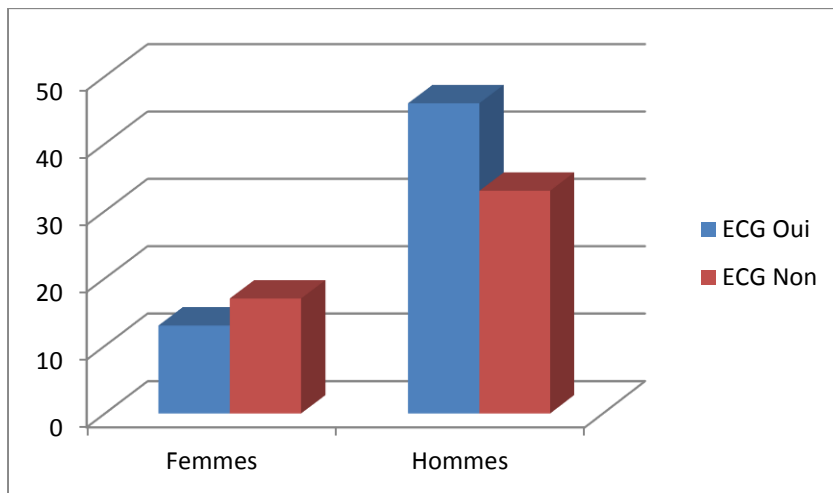
- **Possession d'un électrocardiogramme :**

	Effectifs	%
Oui	59	54,1 %
Non	50	45,9 %
Total	109	100 %

- **Possession d'un électrocardiogramme et sexe :**

		Femmes	Hommes	Total
ECG	Oui	13	46	59
	Non	17	33	50
	Total	30	79	109

p = 0,16

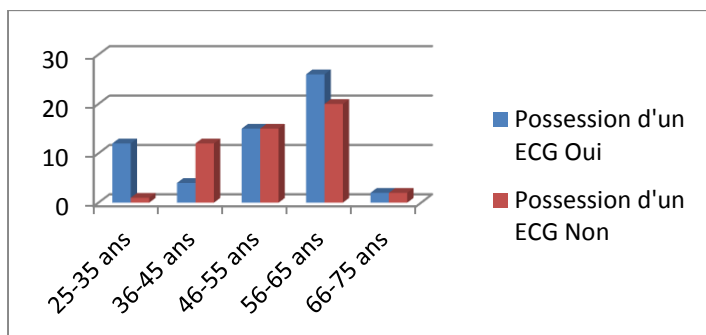


Treize femmes sur 30 possèdent un électrocardiogramme soit 43,3 %, alors que 46 hommes sur 79 en possèdent soit 58,2 %.

- *Possession d'un ECG et âge :*

	Possession d'un ECG		Total
	Oui	Non	
25-35 ans	12	1	13
36-45 ans	4	12	16
46-55 ans	15	15	30
56-65 ans	26	20	46
66-75 ans	2	2	4
Total	59	50	109

$p = 0,76$



92,3 % des [25-35 ans] possèdent un électrocardiogramme contre 25 % des [36-45 ans], 50 % des [46-55 ans], 56,5 % des [56-65 ans] et 50 % des [66-75 ans].

- **Possession d'un électrocardiogramme et médecins du sport :**

		ECG	Pas d'ECG	Total
Médecin du sport	NON	50 (54,34 %)	42 (45,65 %)	92
	OUI	9 (52,94 %)	8 (47,05 %)	17
Total		59	50	109

p = 0,91

- **Possession d'un électrocardiogramme et lieu d'exercice :**

	Oui	Non	Total
Semi-rural (2000 à 5000 habitants)	23	19	42
Rural (moins de 2000 habitants)	22	12	34
Ville (plus de 5000 habitants)	13	19	32
Total	58	50	108

p = 0,051

54,8 % des médecins exerçant en milieu semi-rural possèdent un ECG contre 64,7 % des médecins en milieu rural et 40,6% en milieu urbain.

- ***Possession d'un électrocardiographe et mode d'exercice :***

	Oui	Non	Total
Maison de santé	13	3	16
Cabinet de groupe	32	26	58
Cabinet individuel	14	21	35
Total	59	50	109

p = 0,021

81,2 % des médecins exerçant en maison de santé possèdent un électrocardiographe contre 55,2 % en cabinet de groupe et 40,0 % en cabinet individuel.

- ***Possession d'un électrocardiographe et distance au cardiologue le plus proche :***

	Oui	Non	Total
Plus de 20 kms	18	10	28
De 10 à 20 kms	20	8	28
De 5 à 10 kms	8	11	19
Moins de 5 kms	13	21	34
Total	59	50	109

p = 0,010

64,3 % des médecins exerçant à plus de 20 km d'un cardiologue possèdent un électrocardiogramme contre 71,4 % des médecins situés entre 10 et 20km, 42,1 % entre 5 et 10 km et 38,2 % à moins de 5km.

- ***Raisons de non acquisition d'un ECG :***

	Effectifs	%
Manque de temps	12	24 %
Coût d'acquisition	13	26 %
Connaissances théoriques insuffisantes	22	44 %
Indications peu fréquentes	6	12 %
Mise en jeu de la responsabilité médicale	13	26 %
Rentabilité de l'acte insuffisante	7	14 %
Cardiologue ou hôpital à proximité du cabinet	17	34 %
Absence d'intérêt diagnostique	1	2 %
Autre: "ce n'est pas mon truc"	1	2 %

Ci-dessus les réponses des médecins généralistes ne possédant pas d'électrocardiogramme à la question : « Si non, pourquoi ? ». Plusieurs réponses étaient possibles. Un seul médecin a répondu « autre ».

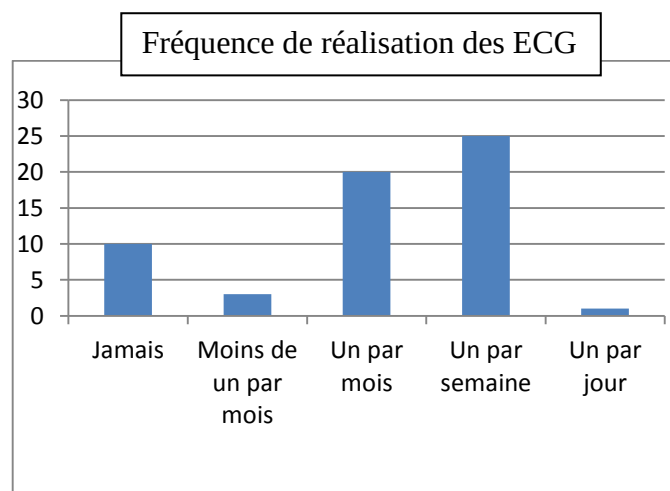
- **Analyse de l'électrocardiogramme :**

	Effectifs	%
Expérience personnelle	50	84,7 %
Utilisation d'une règle à ECG	23	39 %
Envoi par fax pour interprétation	13	22 %
Analyse automatique de l'appareil	23	39 %
Utilisation d'un manuel de lecture de l'ECG	3	5,1 %
Envoi par internet pour interprétation	1	2 %

Réponses des médecins interrogés à la question « *Comment analysez-vous les ECG que vous réalisez ?* ». Plusieurs réponses étaient possibles.

- **Fréquence de réalisation des électrocardiogrammes :**

	Effectifs	%
Jamais	10	17 %
Moins de un par mois	3	5,1 %
Un par mois	20	34 %
Un par semaine	25	42 %
Un par jour	1	1,7 %
Total	59	100 %



- *Raisons pour lesquelles certains médecins ne réalisent jamais d'électrocardiogrammes alors qu'ils possèdent un électrocardiographe :*

	Effectifs	%
Manque de temps	2	20 %
Connaissances théoriques insuffisantes	3	30 %
Appareil obsolète	4	40 %
Engagement de la responsabilité médicale	1	10 %
Présence d'un cardiologue à proximité	1	10 %

- *Cotation de la réalisation d'un électrocardiogramme :*

	Effectifs	%
« C + DEQP003 »	38	76 %
« C »	12	24 %
« DEQP003 »	0	0 %
Autre	0	0 %
Total	50	100 %

- **Fréquence de réalisation des électrocardiogrammes et cotation de l'acte :**

	C + DEQP003	C	DEQP003
Jamais	0	1	0
Moins d'un par mois	0	3	0
Un par mois	16	4	0
Un par semaine	21	4	0
Un par jour	1	0	0

p = 2,67 E-6

Parmi les 3 médecins réalisant moins d'un électrocardiogramme par mois, tous cotent sa réalisation « C » c'est-à-dire une consultation.

Chez les médecins réalisant environ un électrocardiogramme par mois, 80 % cotent la réalisation de l'électrocardiogramme « C+DEQP003 » et 20 % la cotent « C ».

Chez ceux qui réalisent au moins un ECG par semaine, 84% cotent la réalisation de l'électrocardiogramme « C+DEQP003 » et 16% la cotent « C ».

Un seul médecin réalise un électrocardiogramme par jour et celui-ci le cote « C+DEQP003 ».

- ***Circonstances de réalisation des électrocardiogrammes :***

	Effectifs	%
Précordialgies	22	37,3 %
Palpitations aiguës	41	69,5 %
Palpitations chroniques	10	16,9 %
Certificat de non contre-indication à la pratique sportive	25	42,4 %
Dyspnée	13	22,0 %
Suivi d'hypertension artérielle	12	20,3 %
Suivi de diabète	8	13,6 %
Malaise/syncope	27	45,8 %
Inauguration d'un traitement, surveillance d'un traitement	13	22,0 %
Angoisse/anxiété	12	20,3 %
Réalisation d'un ECG de référence	1	1,7 %

Les médecins étaient interrogés sur les circonstances de réalisation des électrocardiogrammes réalisés. Plusieurs réponses étaient possibles.

- ***Réalisations d'électrocardiogrammes lors de la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive en compétition :***

	Effectifs	%
Jamais	22	37,3 %
Systématiquement	8	13,6 %
Si signe d'appel à l'examen clinique	20	33,9 %
Si facteur(s) de risque cardiovasculaire	16	27,1 %
En cas d'antécédents familiaux	18	30,5 %

Les médecins étaient interrogés sur la réalisation d'électrocardiogrammes lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition. Plusieurs réponses étaient possibles.

- ***Réalisations d'électrocardiogrammes lors de la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive en compétition et médecins du sport :***

	ECG systématique	ECG non systématique	Total
Médecins du sport	3 (33,3 %)	6 (66,6 %)	9
Généralistes non médecins du sport	5 (10,0 %)	45 (90,0 %)	50
Total	8	51	59

p = 0,043

Ici nous avons comparé les médecins qui réalisaient des électrocardiogrammes de façon systématique lors de la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique du sport en compétition en séparant médecins généralistes médecins du sport ou non. Les résultats montrent que 33,3 % des médecins du sport réalisent un électrocardiogramme de façon systématique contre 10,0 % des médecins généralistes non médecins du sport.

- ***Fiabilité des médecins généralistes réalisant des électrocardiogrammes :***

La question était de savoir si les médecins qui possèdent un électrocardiographe se sentent fiables pour les interpréter.

	Effectifs	%
Non	30	50,8 %
Oui	29	49,2 %
Total	59	100 %

- ***Fiabilité des médecins généralistes réalisant des électrocardiogrammes et fréquence de réalisation :***

		Jamais	Moins de un par mois	Un par mois	Un par semaine	Un par jour	Total
Fiable ?	Oui	1(10,0 %)	1 (33,3 %)	6 (30, %)	21(84 %)	1	30
	Non	9(90 %)	2 (66,6 %)	14 (70 %)	4 (16 %)	0	29
	Total	10	3	20	25	1	59

$$p = 3,71 \text{ E-}6$$

Les pourcentages se lisent par colonne, par exemple chez les médecins qui ne réalisent jamais d'électrocardiogramme, 10,0 % se sentent fiables dans leur interprétation contre 90,0 % qui ne se sentent pas fiables.

- ***Opinion des généralistes quant à la réalisation d'électrocardiogrammes en médecine générale :***

La question posée était : « Pensez-vous que le médecin généraliste doit réaliser des ECG ? »

	Effectifs	%
Oui	73	68,9 %
Non	33	31,1 %
Total	106	100 %

A noter que 3 médecins n'ont pas répondu à cette question. Ces 3 médecins ne possédaient pas d'électrocardiographes.

- ***Opinion des généralistes quant à la réalisation d'électrocardiogrammes en médecine générale et possession d'un électrocardiographe :***

		Possession d'un ECG		
		Oui	Non	Total
médecin généraliste	Oui	55 (93,2 %)	18 (38,3 %)	73
	Non	4 (6,8 %)	29 (61,7 %)	33
	Total	59	47	106

$p = 7,85 \text{ E-}10$

Chez les médecins qui possèdent un électrocardiographe, 93,2 % considèrent que la réalisation des électrocardiogrammes fait partie du rôle du médecin généraliste. Chez les médecins qui n'en possèdent pas, 38,3 % considèrent que c'est le rôle des médecins généralistes de réaliser des électrocardiogrammes contre 61,7 % qui considèrent que ce n'est pas leur rôle.

A noter que 3 médecins n'ont pas répondu à cette question. Ces 3 médecins ne possédaient pas d'électrocardiographe.

- ***Opinion des médecins interrogés sur leur formation à la lecture des électrocardiogrammes :***

A la question « Pensez-vous être suffisamment formé à la lecture des ECG » les réponses sont les suivantes

	Effectifs	%
Non	72	66,1 %
Oui	37	33,9 %
Total	109	100 %

- ***Opinion des médecins interrogés sur leur formation et possession d'un électrocardiographie :***

		Formation suffisante		
		Oui	Non	Total
Possession d'un ECG	Oui	29	30	59
	Non	8	42	50
	Total	37	72	109

$p = 2,7 \text{ E-}4$

- ***Intérêt des médecins pour une formation à la lecture des électrocardiogrammes :***

Nous avons demandé aux médecins s'ils étaient ou non intéressés par une formation à la lecture des électrocardiogrammes.

	Effectifs	%
Oui	69	63,3 %
Non	40	36,7 %
Total	109	100 %

- ***Intérêt des médecins pour une formation et possession d'un électrocardiographe :***

		Intéressés par une formation ?		
		Oui	Non	Total
Possession d'un ECG	Oui	43	16	59
	Non	26	24	50
	Total	69	40	109

p = 0,024

Parmi les médecins possédant un électrocardiographe, 43 sont intéressés par une formation soit 72,9 %. Chez les médecins ne possédant pas d'électrocardiographe, 26 sont intéressés par une formation soit 52 %. Sur l'ensemble des médecins interrogés, 63,3 % sont intéressés par une formation.

- ***Modalités de formation à la lecture des électrocardiogrammes pour les médecins intéressés :***

Nous avons demandé aux médecins qui étaient intéressés par une formation à la lecture de l'électrocardiogramme sous quelle forme ils préféreraient disposer de l'enseignement.

	Effectifs	%
Séminaire de formation	53	89,8 %
Mise à disposition d'un livret d'aide à la lecture des ECG	24	40,7 %
Formation par « E-learning »	32	54,2 %
Autre (à préciser)	0	0 %

4. Commentaires et remarques des médecins interrogés

Le questionnaire rempli par les médecins généralistes leur laissait la possibilité de laisser des remarques sur leur perception de l'électrocardiogramme en médecine générale.

« Dépistage des troubles du rythme et des troubles de la conduction, surveillance des pathologies chroniques, jamais dans les précordialgies »

« Je fais rarement des ECG en médecine du sport car je crois, peut-être à tort, qu'il convient mieux de compléter par échocardiographie pour les jeunes, voire par une épreuve d'effort après 40 ans. Je contresigne toujours et corrige parfois le compte-rendu automatique de mon ECG (schillerAT4), et l'utilisation d'une "brassière" permet d'éviter les décollements intempestifs des ventouses et diminue le temps de préparation à l'enregistrement »

« L'usage systématique lors de la visite de non contre-indication est impossible (temps, problème de cotation-remboursement, etc.). L'usage principal est celui des troubles du rythme aigus pour distinguer des ES d'une ACFA par exemple...Il me semble indispensable que les généralistes soient formés à lire les ECG différemment des cardiologues. Il faut adopter une grille de lecture simplifiée, standardisée, permettant un dépistage des situations justifiant une expertise complémentaire... »

« A un an de la retraite c'est trop tard mais vu les nouvelles normes du certificat de non contre-indication à la pratique du sport ce serait effectivement intéressant »

« En cas de doute je faxe l'ECG au cardiologue »

« Pratique de l'ECG par le médecin généraliste largement souhaitable sous condition d'une formation suffisante et d'une possibilité de facturer l'acte. Peut-être la télémédecine sera une solution. »

« Très utile dans les troubles du rythme paroxystiques intermittents »

« Je me sens fiable pour interpréter un ECG dans certains contextes cliniques. Dans les autres cas, si urgence je faxe, si pas urgence je m'abstiens de réaliser l'ECG. D'autre part, pour un examen de non contre-indication à la pratique sportive, c'est une consultation théoriquement non remboursée par la sécu (c'est un débat qui mérite qu'on s'y arrête), si il faut en plus leur facturer l'ECG... »

« La pratique insuffisante de l'ECG en médecine générale nécessite une formation médicale continue sur l'interprétation. »

« J'ai eu 1 ECG lors des premières années mais son emploi s'est révélé exceptionnel... mes connaissances se sont amoindries... j'ai donc cessé son utilisation. »

« Je suis sur un projet de maison médicale et espère fortement pouvoir inclure plus d'actes techniques dans ma pratique en mutualisant le prix d'investissement et les connaissances. »

« Mon électrocardiographe ne me sert que pour les urgences afin de réaliser un diagnostic (syndrome coronaire, trouble du rythme paroxystique) : je ne me substitue pas au cardiologue. »

« J'adresse systématiquement les "sportifs" au cardiologue »

« Bonne thèse ! »

« Très utile en médecine générale. Si doute appel ou envoi à un cardiologue qui aura alors un ECG de référence. Permet d'éviter des envois aux urgences inutilement et d'appeler le 15 à bon escient. Pas de crainte à avoir pour le médecin généraliste. Si le tracé est difficile à comprendre, passer la main. »

« Pour réaliser plus d'ECG en pratique quotidienne il faudrait que je :
- dispose d'un appareil récent (j'ai un vieux monopiste de 20 ans d'âge !!)
- révise l'interprétation de l'ECG

- dispose de plus de temps

De manière générale, on constate une tendance à demander à la médecine générale de se réattribuer certains domaines d'où elle avait été chassée (gynécologie, ECG , EFR , urgences ..) alors que ses effectifs sont en baisse et vieillissants ! »

« ECG avec analyse téléphonique à distance assez fiable mais souvent parasité »

« En cas de précordialgie, l'ECG peut être tout à fait normal et l'ischémie myocardique tout de même bien présente.

En médecine du sport, l'ECG ne me semble pas suffisant pour éliminer toutes les pathologies cardiovasculaires du sportif.

J'ai bien sûr la chance d'être à 15 mn d'un service d'urgence où le bilan cardiovasculaire peut être réalisé rapidement et de manière approfondie (à condition de bien les avertir en adressant le patient).

Ceci est bien sûr mon avis et il est peut-être trop tranché; mon associée possède un appareil ECG très pratique (dérivations incluses au boîtier et appareil autonome) qu'elle utilise en cas de doute mais ne cote pas cet acte et sollicite toujours l'avis du cardiologue ensuite. »

« Au sein de la maison médicale nous sommes 6 médecins et une réflexion est en cours pour une interprétation en ligne de nos ECG par une société spécialisée, mais le surcoût n'est pas négligeable »

« ECG lors de la visite de non contre-indication chez le sportif de haut niveau ou si sport intense ou sport pour raisons professionnelles (prof, éducateur...) »

« Précordialgie aiguë: "en attente du SAMU" »

« J'ai été formé il y a 40 ans donc la lecture de l'ECG me paraît une notion bien floue" »

« Les cardiologues sont très disponibles à proximité »

« Cardiologues de l'hôpital très disponibles. Si douleur thoracique le patient est adressé aux urgences pour dosage de troponines car de toute façon un ECG normal n'élimine pas une ischémie. »

C. Discussion

1. L'enquête réalisée

Le questionnaire réalisé comprenait 18 questions et reprenait pour partie les items du questionnaire de la thèse du Dr COPPIN effectuée en 1997. Les questions en commun avaient pour but d'effectuer une comparaison sur l'utilisation de l'électrocardiogramme à 17 ans d'intervalle.

En effet la population étudiée est exactement la même c'est-à-dire l'ensemble des médecins généralistes installés dans les Vosges.

Afin d'interroger l'ensemble des médecins généralistes vosgiens, nous avons contacté le Conseil Départemental de l'Ordre des Médecins qui nous a fourni la liste de tous les médecins installés ainsi que l'adresse de leur cabinet et pour certains leur adresse de messagerie électronique et numéro de téléphone. Pour contacter les médecins répondant aux critères d'inclusion cités précédemment, nous avons fait le choix de concevoir un questionnaire informatisé que nous avons envoyé par mail à tous les médecins dont nous disposions de l'adresse électronique. Ceux-ci recevaient un lien vers le formulaire à remplir sur Internet. Les médecins qui n'avaient pas répondu au premier mail ont été relancé une fois. Les médecins dont nous ne disposions pas des adresses mails ont été contacté par téléphone. Cette double méthode de recueil des données a pu engendrer un biais de sélection. Les médecins contactés par mail ont pu répondre plus facilement au questionnaire que ceux contactés par téléphone pendant leurs horaires de travail et qui étaient donc moins disponibles. Cependant le recueil par Internet avait l'avantage d'être beaucoup plus rapide et moins onéreux. Les médecins contactés par téléphone étaient parfois très difficiles à joindre. Au final, seuls 8 médecins n'ont pu être contactés, ce qui diminue à notre sens le risque de biais.

Nous avons obtenu 114 réponses sur les 324 médecins contactés soit un taux de réponse de 35,2 %. Cinq des questionnaires recueillis n'étaient pas exploitables en raison de données manquantes : 3 remplis sur internet où manquait la deuxième partie du questionnaire, et 2 exemplaires papiers qui nous ont été retournés sans la deuxième page. Le total des questionnaires exploitables était donc de 109 soit un taux de réponse effectif de 33,6 %, ce qui est plutôt correct pour ce type d'enquête. Le questionnaire était rapide à remplir puisque moins de 10 minutes étaient nécessaires. Bien que le questionnaire ait été testé au préalable,

nous nous sommes aperçus lors de l'exploitation des données qu'il aurait été intéressant de connaître, en plus de l'âge des médecins, leurs dates d'installation. De même nous avons demandé aux médecins qui possédaient un électrocardiographe s'ils se sentaient fiables dans leur interprétation mais nous aurions dû étendre la question à l'ensemble des médecins interrogés.

2. Population étudiée

Les médecins généralistes interrogés étaient en majorité des hommes (72,5 % contre 22,5 % de femmes). Notre échantillon semble représentatif de la population des médecins généralistes vosgiens puisque la proportion réelle d'hommes médecins généralistes installés dans les Vosges est de 74,5 % contre 25,5 % de femmes.

Les médecins interrogés ont une moyenne d'âge assez élevée puisque la catégorie la plus représentée est celle des [56-65 ans]. En effet 45,9 % des médecins ont plus de 55 ans et 73,4 % ont plus de 45 ans. Cette répartition est concordante avec la pyramide d'âge observée à l'échelon national et le vieillissement de la population médicale (2).

En analysant la répartition homme/femme au sein de chaque classe d'âge nous constatons une nette féminisation de la profession de médecin généraliste : les femmes sont majoritaires chez les médecins de moins de 45 ans alors qu'elles sont largement minoritaires après 45 ans. Là encore ces données concordent avec les données de l'ensemble de la population médicale française (2).

Le mode d'exercice le plus fréquent chez les médecins interrogés était le cabinet de groupe avec 53,2 % contre 32,1 % en cabinet individuel et 14,7 % en maison de santé. Il est intéressant de constater que cette répartition était récemment encore totalement différente puisque lors de l'enquête réalisée en 1997 par F. COPPIN, 62 % des médecins généralistes exerçaient en cabinet individuel (81). Notre échantillon est trop petit pour pouvoir établir des conclusions quant à l'évolution de la démographie médicale mais la tendance est nette en faveur d'un intérêt des médecins généralistes pour le travail en groupe alors que le travail isolé est progressivement délaissé. Ainsi au sein des [25-35 ans], 7 médecins sont installés en maison de santé, 6 sont en cabinet de groupe et aucun n'est en cabinet individuel ; à l'opposé dans le groupe des [56-65 ans], la majorité des médecins est installée en cabinet individuel (58,7 %).

Sur les 109 médecins ayant répondu au questionnaire, 17 sont médecins du sport. Au total, les Vosges comptent 26 médecins généralistes qui sont également médecins du sport. Nous constatons donc une surreprésentation de ces derniers puisque leur taux de réponse a été de 65,4 % (contre 33,6 % chez l'ensemble des médecins généralistes). Cela a pu engendrer un biais puisque l'on peut imaginer que les médecins du sport ont été plus sensibilisés à l'utilisation de l'électrocardiogramme que leurs confrères, ou que le sujet les intéresse d'avantage. C'est sans doute pour cette raison qu'ils ont été proportionnellement les plus nombreux à répondre. Nous avons donc choisi d'effectuer des analyses en sous-groupe en séparant les médecins du sport des autres médecins pour certaines questions de l'enquête, afin de voir si la possession et l'utilisation de l'électrocardiographe étaient différentes.

3. L'électrocardiogramme

- ***Taux de possession***

Dans notre enquête, 59 médecins possédaient un électrocardiographe soit 54,1 % des médecins interrogés. Ce taux de possession est compatible avec d'autres enquêtes réalisées chez les médecins généralistes où le taux de possession était compris entre 49 et 56 % (82) (83) (84). Lors de l'enquête réalisée en 1997 par F. Coppin, le taux de possession était de 43 % soit une progression de 11 %. Pour autant la taille des échantillons ne nous permet pas de conclure avec certitude quant à la réalité de cette progression, la marge d'erreur étant trop importante.

Le taux de possession d'électrocardiographes des médecins généralistes vosgiens se situe donc dans la moyenne des généralistes français, et n'a que peu évolué depuis 17 ans. Pourtant, de nombreuses recommandations concernant l'utilisation de l'électrocardiogramme n'existaient pas à l'époque. Elles ont été émises ces dernières années.

- ***Possession d'un électrocardiographe et sexe***

Le taux de possession d'un électrocardiographe dans notre enquête était de 43,3 % chez les femmes contre 58,2 % chez les hommes. Les effectifs ne sont pas suffisants pour conclure à une différence significative ($p = 0,16$). Cependant nous constatons que dans toutes les études disponibles sur le sujet (82) (83) (84) les hommes possèdent plus fréquemment un

électrocardiographe que les femmes. Nous ne nous expliquons pas cette différence. De plus celle-ci est constante au sein des différentes classes d'âge.

- ***Possession d'un électrocardiographe et âge***

Là encore, la taille de notre effectif ne nous permet pas de conclure à une différence significative concernant la possession d'un électrocardiographe et l'âge des médecins ($p = 0,76$). Néanmoins on constate que sur les 13 médecins de la catégorie des [25-35 ans], 12 possèdent un électrocardiographe et un seul n'en a pas. Une étude de plus grande envergure permettrait peut-être de montrer que les jeunes médecins sont plus nombreux que leurs aînés à réaliser des électrocardiogrammes.

- ***Possession d'un électrocardiographe et médecins du sport***

Chez les 17 médecins du sport ayant répondu à notre questionnaire, 9 possèdent un électrocardiographe soit 52,9 %, contre 8 qui n'en possèdent pas soit 47,1%. Chez les médecins généralistes qui ne sont pas médecins du sport le taux de possession est de 54,34 %. Ce résultat est inattendu puisque nous pensions trouver un niveau d'équipement supérieur chez les médecins du sport. Ces derniers sont plus fréquemment amenés à rédiger fréquemment des certificats de non contre-indication à la pratique sportive en compétition et ont bénéficié d'une formation complémentaire à la lecture des électrocardiogrammes par rapport à leurs confrères. L'une des explications tient sans doute au fait que la majorité des médecins du sport ont reçu une formation plutôt en rapport avec la traumatologie qu'avec la physiologie et la cardiologie. De plus ils réalisent plus de consultations en rapport avec des pathologies ostéo-articulaires ou musculaires et orientent plus facilement les problèmes cardiaques vers un médecin spécialiste. Les médecins du sport qui ne possèdent pas d'appareil ne semblent pas différer de ceux qui en possèdent au niveau de leur âge, mode et lieu d'exercice.

- ***Possession d'un électrocardiographe, lieu d'exercice et distance au cardiologue le plus proche***

Le lieu d'exercice influence la possession d'un électrocardiographe puisque nous retrouvons une différence significative ($p = 0,02$) entre les médecins exerçant en milieu urbain (plus de 5000 habitants) qui sont 40,6 % à posséder un appareil, les médecins exerçant en milieu semi-rural (2000 à 5000 habitants) qui sont 54,8 % et les médecins en milieu rural (moins de 2000 habitants) qui sont 64,7 %.

Les Vosges sont un département majoritairement rural puisque seules 10 communes sont peuplées de plus de 5000 habitants. Parmi celles-ci Epinal, Vittel, Neufchâteau, Gerardmer, Remiremont et Saint-Dié qui concentrent tous les cardiologues du département. Ils y exercent en milieu hospitalier (un hôpital existe dans chacune de ces villes), libéral ou ont une activité mixte. Le taux de possession d'électrocardiographe est donc également corrélé à la distance séparant les médecins du cardiologue le plus proche, même si les effectifs sont trop faibles pour affirmer la liaison de façon certaine ($p=0,10$). Ainsi 64,3 % des médecins exerçant à plus de 20 km d'un cardiologue sont détenteurs d'un électrocardiographe contre 71,4 % des médecins situés entre 10 et 20 km, 42,1 % entre 5 et 10km et 38,2 % à moins de 5 km.

Ces résultats semblent montrer que les médecins ayant un accès plus rapide aux cardiologues et/ou aux services d'urgences sont moins fréquemment équipés d'un électrocardiographe. Il s'agit d'ailleurs de la deuxième raison invoquée dans les causes de non-acquisition d'un électrocardiographe. Cela semble donc conforter la vision de l'électrocardiogramme comme un examen d'urgence alors que, comme nous l'avons vu précédemment, ses indications sont en fait bien plus larges.

- ***Possession d'un électrocardiographe et mode d'exercice***

Le mode d'exercice influence la possession d'un électrocardiographe puisque l'on retrouve une association significative ($p = 0,021$) entre les deux. Ainsi, les médecins exerçant en maison de santé sont très majoritairement équipés puisque le taux de possession est de 81,2 %. Il descend à 55,2 % en cabinet de groupe et à 40 % en cabinet individuel. Il existe probablement un biais de confusion car nous l'avons vu les médecins exerçant en maison de santé sont plus jeunes que ceux exerçant en cabinet individuel. La taille de notre effectif ne nous permet pas de faire des analyses plus poussées et de distinguer quel facteur est le plus

associé au fait de posséder un électrocardiographe. Nous pouvons néanmoins imaginer que les médecins installés au sein d'une maison de santé peuvent mutualiser leur investissement pour un appareil et en diminuer ainsi le coût de revient, qui est l'une des causes de non-acquisition les plus souvent citées. Il est également possible que les médecins exerçant en groupe soient moins inquiets de ne pas savoir interpréter un tracé en sachant qu'ils pourront demander un avis à un confrère en cas de doute.

- ***Raisons de non-acquisition d'un électrocardiographe***

Les causes de non-acquisition d'un électrocardiographe sont, par ordre de fréquence : des connaissances théoriques insuffisantes dans 44 % des cas, la présence d'un cardiologue ou d'un hôpital à proximité dans 34 % des cas, le coût d'acquisition et la mise en jeu de la responsabilité médicale pour 26 %, le manque de temps pour 24 %, la rentabilité de l'acte insuffisante pour 14 %, des indications peu fréquentes pour 12 % et enfin l'absence d'intérêt diagnostic pour 2 % des cas.

La première cause de non acquisition avancée par les médecins qui ne possèdent pas d'appareil est donc une base théorique insuffisante. En analysant l'âge des médecins qui pensent que leurs connaissances sont insuffisantes, nous nous apercevons que toutes les catégories d'âge sont représentées de façon quasi égale. Nous pensons donc que la formation initiale est insuffisante et qu'il conviendrait d'augmenter l'enseignement dédié à l'électrocardiogramme à la faculté et lors de l'internat, mais aussi qu'il est nécessaire que les médecins installés puissent continuer à se former pour maintenir leurs compétences. Actuellement, les médecins généralistes installés peuvent se former à la lecture des électrocardiogrammes de plusieurs manières :

- Grâce aux formations dispensées par les organismes de développement personnel continu, qu'ils soient nationaux telle l'AFML (Association pour la Formation des Médecins Libéraux) ou locaux telle l'AMVPPU (Association Médicale Vosgienne de Perfectionnement Post-Universitaire). La participation à ces formations est indemnisée via l'OGDPC (Organisme Gestionnaire du Développement Personnel Continu).
- Certains sites internet proposent des formations comme par exemple Univadis.
- Les réseaux locaux de médecins.

- Des soirées de formation financées par les laboratoires pharmaceutiques.

La présence d'un cardiologue ou d'un hôpital à proximité est la seconde raison invoquée comme nous l'avons développé précédemment. Les médecins travaillant de façon isolée sont plus nombreux à s'équiper d'un électrocardiographe car ils ont moins accès à un avis spécialisé que leurs confrères.

Le coût d'acquisition et la rentabilité de l'acte insuffisante sont avancés par respectivement 26 % et 14 % des médecins qui ne possèdent pas d'appareil. L'investissement initial, comme nous l'avons vu précédemment, peut en effet être conséquent avec des prix variant de 400 à 4000 euros suivant les appareils, en particulier au moment de l'installation. Quant à la rentabilité de l'acte, la réalisation d'un électrocardiogramme lors d'une consultation au cabinet se cote « C+DEQP003 » et rapporte 36,52 euros contre 23 euros pour une consultation seule. Cependant il est clair que le temps passé à l'installation, la réalisation et l'interprétation du tracé n'est pas négligeable et ne compense pas la rémunération supplémentaire de 13,52 euros, pour des consultations dont la durée en France est, en moyenne, de 16 minutes (85). Une revalorisation de la cotation de l'acte aiderait sans doute à en augmenter la réalisation par les médecins généralistes.

Le manque de temps est évoqué par 24 % des médecins ne possédant pas d'électrocardiographe. Dans le contexte actuel de pénurie de médecins généralistes (2), les consultations sont souvent saturées. Nous n'avons pas retrouvé de données précises concernant le temps nécessaire à la réalisation d'un enregistrement, depuis l'installation du patient à la lecture du tracé. Même si la durée n'excède pas quelques minutes, il semble que cela constitue un frein pour certains médecins. Pour autant, des solutions existent pour diminuer le temps de réalisation nécessaire. Par exemple, nous avons évoqué précédemment les ceintures à ECG qui font économiser du temps lors de la préparation et dont certains généralistes nous ont parlé lors de notre enquête. Une autre solution pour économiser du temps serait de pouvoir déléguer la réalisation de l'acte. En France, la réalisation d'un électrocardiogramme est une compétence infirmière (86), et l'interprétation un acte médical. Contrairement à certains pays comme la Grande-Bretagne, les médecins généralistes français exercent le plus souvent dans des cabinets de petite taille avec des effectifs faibles, et n'emploient pas de personnel paramédical en dehors de secrétaires. Ils doivent donc effectuer eux-mêmes les actes paramédicaux et s'occuper de toute la partie administrative. Il avait été

envisagé de créer de nouveaux métiers afin de soulager les médecins et infirmières de certains actes techniques et administratifs mais aucune réforme n'est annoncée pour le moment. L'organisation du système de soin en France, et notamment le paiement à l'acte, constitue un frein supplémentaire à la délégation de certains actes par les médecins.

Enfin pour 12 % des médecins ne possédant pas d'électrocardiographe, les indications ne sont pas suffisamment fréquentes en médecine générale. Parmi ceux-ci, tous exercent à moins de 10 km d'un cardiologue. Nous l'avons vu, la distance au cardiologue le plus proche est significativement associée au taux de possession d'un électrocardiographe. Considèrent-ils que les indications ne sont pas assez fréquentes parce que le recours à un cardiologue leur est plus aisé ? Parmi eux, 2/3 considèrent également que la réalisation d'électrocardiogrammes ne fait pas partie du rôle d'un médecin généraliste.

- *Analyse de l'électrocardiogramme*

Les réponses à la question concernant la méthode d'interprétation des médecins laissent apparaître une grande hétérogénéité, mais aussi que les médecins n'hésitent pas à utiliser plusieurs instruments à leur disposition. En effet, il était possible de donner plusieurs réponses à la question. La moitié des médecins utilise au moins 2 méthodes et 1/3 d'entre eux utilisent 3 méthodes. Treize médecins soit 22 % envoient par fax les tracés pour interprétation, mais un seul n'utilise que ce moyen, probablement via une société qui propose ce service contre abonnement.

Beaucoup de médecins nous ont confié envoyer « facilement » leurs tracés à un cardiologue en cas de doute, voire le faire de manière systématique. Il est vrai que l'envoi par fax ou e-mail est rapide, de même que son interprétation et permet de lever un éventuel doute diagnostic. Encore plus simple et plus rapide, de plus en plus de médecins envoient des tracés à un cardiologue via un smartphone. Nous pouvons supposer que ce type de réseau est d'autant plus efficient dans un territoire comme les Vosges où le nombre de cardiologue est relativement faible, et où les médecins généralistes connaissent très souvent de façon personnelle les spécialistes à qui ils confient leurs patients.



*Médecin envoyant une
photographie d'un tracé
d'électrocardiogramme via son
smartphone à un cardiologue*

- ***Fréquence de réalisation des électrocardiogrammes***

Parmi les médecins possédant un électrocardiographe, 17 % ne l'utilisent jamais. Les raisons invoquées par ces derniers sont le manque de temps, des connaissances théoriques insuffisantes, des appareils obsolètes, l'engagement de la responsabilité médicale, la présence d'un cardiologue à proximité. Parmi ces médecins, 90 % ont répondu qu'ils ne se sentaient pas fiables pour interpréter un tracé.

Trente quatre pour cent des médecins réalisent environ un électrocardiogramme par mois et 42% des médecins en réalisent un par semaine. Un seul médecin soit 1,7 % réalise un électrocardiogramme par jour.

Lors de l'enquête réalisée par le Dr Coppin, les médecins semblaient se servir moins souvent de leur électrocardiographe puisque la part des médecins réalisant au moins un électrocardiogramme par mois était de 66 % contre 77,7 % dans notre enquête.

Nous avons vu précédemment que l'ACC et l'AHA recommandent un minimum de lecture de 100 électrocardiogrammes par an afin de maintenir les compétences acquises. D'après les réponses il semble que très peu de médecins en réalisent autant par an, d'où la nécessité d'une formation continue.

- ***Cotation de la réalisation d'un électrocardiogramme***

La majorité des médecins (76 %) cote correctement les électrocardiogrammes qu'ils réalisent. Les 24 % restant ne facturent pas les tracés réalisés et ne comptent qu'une consultation.

On peut noter que la fréquence de réalisation des électrocardiogrammes est corrélée avec la bonne cotation de l'acte de manière significative. Ainsi parmi les médecins qui réalisent un enregistrement par semaine, 84 % cotent sa réalisation convenablement, ils sont 80 % parmi ceux qui en réalisent un par mois, et tous ceux qui en réalisent moins d'un par mois ne cotent qu'une consultation.

Lors de l'enquête réalisée en 1997 par F. COPPIN, 71 % des médecins cotaient la réalisation d'un tracé convenablement.

- ***Circonstances de réalisation des électrocardiogrammes***

Les circonstances de réalisation des électrocardiogrammes sont, par ordre de citation : palpitations aiguës (69,5 %), survenue de malaises ou syncopes (45,8 %), certificats de non contre-indication à la pratique sportive en compétition (42,4 %), précordialgies (37,3 %), dyspnée (22 %), instauration ou surveillance d'un traitement (22 %), suivi d'hypertension artérielle (20,3 %), angoisse/anxiété (20,3 %), palpitations chroniques (16,9 %), suivi de diabète (13,6 %) et réalisation d'un électrocardiogramme de référence (1,7 %).

Nous constatons que les motifs les plus fréquents de réalisation d'un électrocardiogramme sont la survenue d'un événement aigu (palpitations, malaises, précordialgies, dyspnée). Il semble donc que l'utilisation de l'électrocardiographe soit d'abord ressentie comme réservée

aux situations aiguës par les médecins interrogés. Nous l'avons vu précédemment, toutes ces indications sont licites en médecine générale pour utiliser l'électrocardiogramme, avec des réserves cependant pour les douleurs thoraciques pour lesquelles un tracé normal n'élimine pas une ischémie aiguë.

Le suivi de pathologies chroniques est beaucoup moins souvent évoqué par les médecins interrogés. Ainsi, le suivi d'hypertension artérielle et de diabète n'est cité respectivement que pour 20,3 % et 13,6 %. Rappelons pourtant qu'un électrocardiogramme est censé être réalisé au diagnostic d'une HTA puis tous les 3 ans (34), et en cas de diabète au diagnostic puis tous les ans (42) (41). En pratique, nous constatons que beaucoup de patient sont suivis par un cardiologue qui réalise alors les examens complémentaires. Le médecin généraliste peut assurer le suivi et les examens complémentaires et le recours au cardiologue ne doit pas être systématique en l'absence de haut risque cardiovasculaire, d'anomalies constatées à l'électrocardiogramme ou de signe fonctionnel.

Il est intéressant de constater que l'enquête du Dr Coppin faisait le même constat, à savoir que les indications aiguës représentaient la grande majorité des situations face auxquelles les médecins généralistes réalisaient un électrocardiogramme (par ordre de citation : précordialgies aiguës, palpitations, suivi d'hypertension artérielle). On note cependant une diminution de la fréquence de réalisation d'un électrocardiogramme lors de précordialgies : ce motif était cité dans 79 % des cas en 1997 contre 37,3 % aujourd'hui. Il est probable que la prise en charge des douleurs thoraciques ait bénéficié des messages répétés de santé publique à destination des professionnels de santé mais aussi des patients, avec une filière spécifique dédiée et une meilleure intégration de la nécessité d'un traitement rapide dans des unités spécialisées. Cela va dans le sens des recommandations actuelles et de notre réserve quant à l'utilisation de l'électrocardiogramme en cas de douleur thoracique au cabinet du médecin généraliste.

Autre différence majeure entre les deux enquêtes, la surveillance des patients hypertendus était citée dans 45 % des cas en 1997 contre seulement 20,3 % actuellement. L'hypertension artérielle est l'une des pathologies les plus fréquentes en médecine générale (3) et il est peu probable que les médecins généralistes ne connaissent pas les recommandations quant à la nécessité d'une surveillance électrocardiographique. La faiblesse et la diminution de réalisation actuelle sont-elles dues au fait que les patients sont plus fréquemment suivis par un cardiologue aujourd'hui qu'il y a 20 ans ? Est-ce en raison de la suspension des recommandations de la HAS ?

- ***Réalisation d'un électrocardiogramme lors de la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive en compétition***

Nous avons vu précédemment que les recommandations concernant les examens à réaliser lors de la délivrance d'un certificat de non contre-indication à la pratique du sport en compétition ne sont pas consensuelles. Ainsi l'ESC et la SFC recommandent la réalisation d'un électrocardiogramme répété tous les 2 ans pour l'ESC et tous les 3 à 5 ans pour la SFC entre 12 et 35 ans, alors que l'AHA et le CNGE ne recommandent pas la réalisation d'un électrocardiogramme. Il n'y a pas de recommandation de l'HAS sur le sujet.

En pratique, l'absence de consensus se retrouve dans notre enquête puisqu'il existe une grande variabilité dans le recours à l'électrocardiogramme chez les médecins généralistes disposant d'un appareil. Seuls 13,6 % d'entre eux réalisent systématiquement un électrocardiogramme alors qu'ils sont 37,3 % à ne jamais en réaliser. En fait, il semble que les médecins généralistes s'adaptent à la situation personnelle du patient et à l'examen clinique puisque 33,9 % réaliseront un enregistrement en cas de signe d'appel lors de l'examen, 30,5 % en cas d'antécédents familiaux de pathologies cardiaques, et 27,1 % en cas de facteur(s) de risque cardiovasculaire.

Les freins à la réalisation d'un ECG systématique lors de la visite de non contre-indication à la pratique de sport en compétition sont :

- Faible diffusion des recommandations à l'encontre des médecins généralistes. D'après la thèse du Dr G. MOUILLAT (87), seuls 61 % des praticiens connaissent les recommandations de la SFC et de l'ESC (à noter que le pourcentage de médecins équipés d'un électrocardiographe lors de cette enquête était comparable à celui retrouvé dans notre enquête: 56 % vs 54,1 %).
- Recommandations non consensuelles (SFC/ESC versus AHA/CNGE)
- Absence de recommandation de la HAS
- Faisabilité difficile en médecine générale compte-tenu de l'organisation actuelle du dépistage en France, alors qu'en Italie le dépistage a lieu dans des centres dédiés à cet effet, lors d'une consultation dédiée, par des médecins spécialement formés à cet effet.

En France, et comme nous l'avons constaté lors de notre enquête, les problèmes rencontrés par les médecins généralistes sont les suivants:

- La demande de certificat est souvent le 2^{ème} voire le 3^{ème} motif de consultation, réduisant le temps dédié au dépistage.
- La rentabilité du dépistage (temps nécessaire pour effectuer un interrogatoire et un examen clinique exhaustifs puis un ECG rapporté au tarif d'une consultation avec réalisation d'un ECG).
- Le manque de temps, d'autant plus que les demandes de certificats sont concentrées sur une période restreinte notamment en septembre.

Enfin se pose la question de la prise en charge financière de la visite. En Italie, le dépistage, obligatoire, est à la charge du patient ou de la fédération. En France, la réglementation prévoit que la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive soit à la charge du patient (articles L. 321-1 et L. 315-1 du Code de la Sécurité Sociale). Cette consultation dédiée ne devrait donc pas faire l'objet d'un remboursement.

Dans les faits, l'enquête réalisée par le Dr G. MOUILLAT (87) montrait, à la question de la délivrance d'une feuille de soins lors de la VNCI posée aux médecins généralistes :

- Jamais 2 %
- Toujours 81 %
- Si autre motif de consultation 18 %
- Si anomalie à l'examen 7 %".

La prise en charge financière des certificats de non contre-indication à la pratique sportive n'est pas l'objet de ce travail. Néanmoins nous pensons que cette question mériterait d'être clarifiée. L'un des médecins interrogés dans l'enquête réalisée nous écrivait : « *pour l'examen de non contre-indication à la pratique sportive, c'est une consultation théoriquement non remboursée par la sécu (c'est un débat qui mérite qu'on s'y arrête), si il faut en plus leur facturer l'ECG...* ». Ceci prouve que la question de la réalisation d'un électrocardiogramme dans cette indication dépend également de considérations financières.

A notre sens, pour que la rédaction des certificats de non contre-indication à la pratique sportive fasse l'objet d'une prise en charge cohérente et homogène, il est nécessaire de lui définir un cadre strict, au besoin réglementaire. Cela donnerait également à la visite médicale son véritable rôle : un dépistage et pas seulement une formalité donnant accès à la pratique du sport.

Le 2 décembre 2013, la ministre des Sports, Valérie Fourneyron, a évoqué la possibilité de supprimer le certificat médical annuel pour le remplacer par un examen tous les 2 à 5 ans accompagné de la réalisation d'un électrocardiogramme. Si cette annonce était appliquée, il s'agirait dans les faits de l'application des recommandations européennes. Cette annonce n'a pour le moment pas été suivie de projet de réforme et une concertation a été engagée.

- ***Réalisation d'un électrocardiogramme lors de la rédaction d'un certificat de non contre-indication à la pratique sportive en compétition et médecins du sport***

Il existait une différence significative ($p = 0,043$) dans la réalisation d'électrocardiogrammes entre les médecins du sport qui réalisaient un tracé de façon systématique dans 33,3 % des cas et les médecins généralistes qui n'étaient pas médecins du sport et qui eux ne le faisaient que dans 10 % des cas. Les médecins du sport semblent donc un peu plus sensibilisés que leurs collègues aux recommandations récentes de l'ESC et la SFC, même si ce résultat est à relativiser puisque nous avons vu précédemment que les médecins du sport ne s'équipent pas plus en électrocardiographe que leurs confrères généralistes non médecins du sport.

- ***Fiabilité des médecins généralistes réalisant des électrocardiogrammes et fréquence de réalisation***

Les médecins généralistes sont 50,8 % à se sentir fiables dans leurs interprétations d'électrocardiogrammes contre 49,2 % qui ne se sentent pas fiables. En croisant ces résultats avec la fréquence de réalisation des électrocardiogrammes, nous nous apercevons qu'il existe une relation significative ($p = 3,7 \times 10^{-6}$) entre les deux : plus les médecins réalisent fréquemment des électrocardiogrammes, plus ils se sentent fiables pour les interpréter. Ainsi 84 % des médecins réalisant un électrocardiogramme par semaine se sentent fiables, contre seulement 30 % de ceux qui en réalisent un par mois. Cela confirme que l'expérience et l'entraînement réguliers sont primordiaux pour la maîtrise de l'électrocardiogramme.

Les chiffres actuels sont peu éloignés de ceux retrouvés en 1997 par le Dr COPPIN puisqu'à l'époque 41 % des médecins se sentaient fiables dans leur interprétation, et 76 % parmi ceux qui possédaient un électrocardiographe.

- ***Opinion des généralistes quant à la réalisation d'électrocardiogrammes en médecine générale***

La majorité des médecins interrogés semble convaincue que l'électrocardiogramme a sa place en médecine générale puisque 68,9 % d'entre eux considèrent que le médecin généraliste est dans son rôle en en réalisant, ce qui constitue une augmentation significative par rapport à l'enquête précédente puisqu'en 1997 ils étaient seulement 54 % à avoir cette opinion.

Comme attendu, la quasi-totalité des médecins possédant un électrocardiographe pense que le médecin généraliste doit en réaliser. Chez ceux qui ne possèdent pas d'appareil, seuls 38,3 % des médecins pensent que le médecin généraliste doit réaliser des électrocardiogrammes, contre 61,7 % qui pensent que ce n'est pas leur rôle. Pour un tiers des médecins, le fait de ne pas posséder d'appareil apparaît donc plus comme un frein matériel ou un manque de formation qu'un rejet véritable, et il est possible qu'en proposant des formations à ces derniers nous puissions les convaincre de s'équiper.

- ***Opinion des généralistes sur leur formation à la lecture des électrocardiogrammes***

La grande majorité des médecins généralistes considèrent qu'ils ne sont pas suffisamment formés à la lecture des électrocardiogrammes (66,1 %). Il semble donc exister un réel déficit en formation, que celle-ci soit initiale ou continue. Ainsi, les réponses chez les médecins de moins de 35 ans sont sensiblement les mêmes que celles des médecins plus âgés.

Chez les médecins qui possèdent un électrocardiographe, 50,9 % considèrent que leur formation est insuffisante. Le chiffre monte à 84% chez les médecins qui ne possèdent pas d'appareil.

- ***Intérêt des médecins pour une formation à la lecture des électrocardiogrammes***

Du déficit en formation découle naturellement une demande des médecins généralistes pour une formation à la lecture de l'électrocardiogramme. Ainsi, ils sont 63,3 % à se déclarer intéressés par une formation chez l'ensemble des médecins. Il est intéressant de constater que 72 % des médecins possédant un appareil se déclarent intéressés, mais aussi 52 % des médecins qui n'en possèdent pas. Cela nous incite à penser que les médecins qui ne sont pas équipés sont tout de même intéressés et qu'une formation de qualité et une meilleure connaissance des indications en médecine générale pourraient les inciter à acquérir un électrocardiographe.

Le type de formation le plus plébiscité par les médecins était l'organisation d'un séminaire de formation qui était cité dans 89,8 % des cas devant une formation par internet (54,2 %) et la mise à disposition d'un livret d'aide à la lecture des électrocardiogrammes (40,7 %). Nous pensions que les médecins seraient plus nombreux à souhaiter une formation par internet, qui a l'avantage d'être faisable à n'importe quel moment selon les disponibilités du médecin, mais ces derniers privilégient une formation sous la forme d'un séminaire.

III. Propositions de formations à l'électrocardiogramme

Notre enquête montre très clairement un déficit de formation des médecins à la lecture des électrocardiogrammes. Deux tiers d'entre eux considèrent que la formation qu'ils ont reçue est insuffisante, sans distinction entre les classes d'âge interrogées. Leur intérêt pour une formation est évident, puisque la majorité des médecins se montre intéressée, y compris ceux qui ne possèdent pas d'appareil. Nous avons également mis en évidence que la cause principale de non acquisition d'un électrocardiographe était des connaissances théoriques insuffisantes.

Nous pensons donc que l'offre de formation actuelle, initiale et continue, est insuffisante.

A. Objectifs

Afin d'améliorer la formation des internes de médecine générale et des médecins généralistes à l'électrocardiogramme, et en prenant en compte les résultats de notre enquête, les objectifs de la formation devront être les suivants :

- ***Connaître les indications de l'électrocardiogramme en médecine générale :***
l'apprentissage de l'électrocardiogramme lors du deuxième cycle est d'abord consacré aux bases électrophysiologiques puis à l'interprétation, mais les indications à la réalisation d'un tracé ne sont jamais abordées. En outre, l'enseignement est assuré par des cardiologues, lors d'un enseignement dédié à la cardiologie. Nous avons développé dans la première partie de ce travail les indications de l'électrocardiogramme dans le cadre de la médecine générale, et nous avons montré qu'il existe un décalage entre celles-ci et les indications ressenties par les médecins généralistes, notamment le suivi des pathologies chroniques largement sous représentées alors que l'électrocardiogramme y a toute sa place. Ce décalage est peut-être en partie dû au fait que l'enseignement est assuré par des cardiologues hospitaliers. L'apprentissage des indications de l'électrocardiogramme appliquées

spécifiquement à la médecine générale doit donc être un des objectifs de la formation initiale des internes puis de la formation continue des médecins.

- ***Maintenir les compétences acquises dans la lecture des électrocardiogrammes :*** la répétition de lecture des électrocardiogrammes est indispensable au maintien des compétences (pour rappel un minimum de 100 tracés par an est recommandé par l'ACC et l'AHA (26)). Lors de l'internat de médecine générale, seuls certains hôpitaux proposent des formations à la lecture des ECG et les internes de médecine générale sont souvent seuls au moment d'interpréter les tracés. De même pour les médecins installés, rares sont ceux qui interprètent 100 électrocardiogrammes par an dans leur exercice. La formation proposée devra donc permettre de passer en revue un grand nombre de tracés.
- ***Aborder le thème de la responsabilité médicale :*** invoquée par 26 % des médecins qui ne possèdent pas d'appareil et 3^{ème} cause de non acquisition, la responsabilité médicale est un frein majeur à la réalisation d'électrocardiogrammes en médecine générale. Aborder cette question lors des formations est donc nécessaire et permettrait sans doute de lever des craintes qui nous paraissent injustifiées au regard de la réglementation et des précédents judiciaires existant sur le sujet.
- ***Evoquer le coût, la rentabilité et la cotation :*** le coût du matériel et la rentabilité sont également des préoccupations exprimées par les médecins interrogés lors de notre enquête, et plus d'un quart d'entre eux ne cote pas la réalisation de l'électrocardiogramme. La formation initiale des internes est très éloignée de ces sujets qui ne sont appréhendés que lors des stages chez le médecin généraliste... à condition que ce dernier possède un appareil.

B. Modèles de formations

1. Formation initiale

Nous ne développerons pas la formation à la lecture de l'électrocardiogramme durant le premier et deuxième cycle, qui appartient à la faculté et au corps enseignant. Nous l'avons vu précédemment, la lecture d'un tracé d'électrocardiogramme, physiologique et pathologique, est une compétence demandée aux étudiants en médecine lors des Epreuves Classantes Nationales à la fin de la 6^{ème} année.

Lors de l'internat, aucun enseignement théorique n'est prévu pour l'électrocardiogramme dans le programme du département de médecine générale.

Certains hôpitaux, comme le C.H de Saint-Dié, proposent des séances hebdomadaires à destination de l'ensemble des internes de l'hôpital et portant sur les indications et l'interprétation.

Pour répondre aux objectifs précédemment cités, nous avons imaginé l'organisation d'un séminaire d'une journée, une fois par an, animé conjointement par des cardiologues et des médecins généralistes.

A titre d'exemple, ce séminaire pourrait être organisé de la façon suivante :

<u>10H00 - 10H30</u>	Lecture systématique de l'électrocardiogramme (plénière)
<u>10h30 - 12H00</u>	Les indications de l'électrocardiogramme en médecine générale (plénière)
<u>14H00 - 16H00</u>	Ateliers en groupes : cas cliniques évolutifs, tests individuels de lecture d'ECG avec correction collective
<u>16H00 – 16H30</u>	Conclusion, questionnaire d'opinion

Nous allons soumettre ce projet au Département de Médecine Générale.

2. Formation continue

Les médecins interrogés dans notre enquête se sont montrés intéressés par une formation à l'électrocardiogramme, avec une préférence pour une organisation sous la forme d'un séminaire.

En dehors des séminaires, il existe des formations à l'électrocardiogramme disponibles sur internet, sous la forme de modules interactifs. Mais plusieurs médecins généralistes rencontrés nous ont confié ne pas avoir le temps pour s'y intéresser.

Pour remplir les objectifs de formation à l'électrocardiogramme précédemment cités, nous pouvons imaginer un séminaire organisé une fois par an par un organisme de développement personnel continu telle l'AMVPPU (Association Médicale Vosgienne de Perfectionnement Post-Universitaire). Dans le cadre de la thèse du Dr F. COPPIN en 1997, un projet de formation avait été réalisé dans le cadre de l'AMVPPU, sur une journée, et avait permis aux médecins généralistes de renforcer leurs connaissances sur l'électrocardiogramme et ses indications en médecine générale. Il avait été conduit sous la supervision du Pr JUILLIERE et du Dr BRAGARD, cardiologues, et des Dr J.M HEID et P. FLORENTIN, médecins généralistes. Malgré le succès de cette formation, cette dernière n'a pas été reconduite depuis. Pour pallier au faible nombre de tracés réalisés par une partie des médecins possédant un électrocardiographe, il est nécessaire d'organiser des formations régulières, au rythme d'une par an au minimum, dans lesquelles un maximum d'électrocardiogrammes seraient examinés et où l'ensemble des objectifs cités précédemment seraient abordés. Nous pensons que si les médecins généralistes sont plus sûrs de leurs interprétations et qu'ils connaissent l'ensemble des indications en médecine générale, le nombre d'enregistrement réalisés augmentera, instituant un cercle vertueux. Enfin, le partage d'expériences entre médecins et la constitution de « réseaux » entre cardiologues et médecins généralistes sont une opportunité pour renforcer la place de l'électrocardiogramme en médecine générale.

Conclusion

L'électrocardiogramme est un outil essentiel en médecine générale. Les recommandations d'utilisation sont nombreuses et en adéquation avec les pathologies rencontrées par les médecins généralistes. Ces dernières années, les avis de sociétés savantes et de la Haute Autorité de Santé préconisant l'utilisation de l'électrocardiogramme se sont multipliés. C'est notamment le cas dans des pathologies chroniques comme le diabète et l'hypertension artérielle, large part de l'activité en médecine générale, mais aussi la surveillance de certains traitements, les malaises, les troubles du rythme, les certificats de non contre-indication à la pratique sportive...

Pourtant posséder un électrocardiographe n'est en aucun cas obligatoire. Ainsi, un médecin généraliste sur deux n'est pas équipé, chiffre quasiment stable depuis 1997 malgré de nombreuses recommandations officielles récentes préconisant la réalisation d'électrocardiogrammes. Les freins identifiés à l'équipement des médecins généralistes sont variés, les plus importants étant des connaissances théoriques insuffisantes, la proximité des cardiologues et le coût d'acquisition. Les jeunes médecins semblent plus enclins à réaliser des électrocardiogrammes que leurs aînés, sans doute parce qu'ils s'installent dans des cabinets de groupe ou des maisons de santé, le regroupement favorisant l'acquisition d'un appareil. Les circonstances de réalisation de tracés nous montrent que l'électrocardiogramme est encore perçu, à tort, comme un examen réservé à l'urgence. Enfin, la majorité des médecins interrogés pensent que l'électrocardiogramme fait pleinement partie des prérogatives du généraliste. Chez ceux qui en réalisent, leur confiance dans leur interprétation est corrélée au nombre de tracés réalisés. Ils sont largement demandeurs de formation.

L'offre de formation à la lecture de l'électrocardiogramme, mais aussi à ses indications dans le cadre de la médecine générale, est nettement insuffisante. Des formations supplémentaires doivent être proposées aux internes de médecine générale puis aux médecins installés, et surtout répétées dans le temps. Les mesures récentes d'incitation à la formation continue peuvent être une solution pour pallier ce déficit. Il serait d'ailleurs intéressant d'évaluer l'impact de ces formations sur le taux d'équipement des médecins généralistes dans le futur.

A l'issue de ce travail, nous sommes persuadés de l'utilité de l'électrocardiogramme en médecine générale. Utilité pour le médecin généraliste dans sa pratique quotidienne, et utilité

pour le patient qui bénéficie d'un examen de dépistage et d'un suivi plus précoces. Enfin utilité pour le système de soin, en diminuant les recours inutiles aux avis spécialisés et aux urgences. Ce dernier point mériterait d'être approfondi à l'heure où les mesures d'économies sont au premier plan des préoccupations des autorités de santé et pourrait faire l'objet d'une étude.

Bibliographie

1. **Taboulet P.** *L'ECG de A à Z*. s.l. : Maloine, 2010.
2. **IRDES.** *Données de cardrage : démographie et activité des professions de santé*. 2009.
3. **Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques.** Les consultations et visites des médecins généralistes. juin 2004, 15.
4. **DREES.** Les recours urgents ou non programmés en médecine générale. 2006, 471.
5. **OMS.** *Rapport sur la situation mondiale des maladies non transmissibles 2010*. Genève : s.n., 2011.
6. **De Peretti C, Chin F, Tuppin P, Danchin N.** *Personnes hospitalisées pour infarctus du myocarde en France : tendances 2002-2008*. s.l. : Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, 2012.
7. **Wagner A, Ruidavets JB, Montaye M, Bingham A, Ferrières J, Amouyel P, Ducimetière P, Arveiler D.** *Evolution de la maladie coronaire en France de 2000 à 2007*. s.l. : Bulletin Epidémiologique hebdomadaire, 2011.
8. **De Peretti C, Grimaud O, Tuppin P, Chin F, Woimant F.** *Prévalence des accidents vasculaires cérébraux et de leurs séquelles et impact sur les activités de la vie quotidienne : apports des enquêtes déclaratives Handicap-santé-ménages et Handicap-santé-institution*. s.l. : Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, 2012.
9. **DREES.** *De l'état de santé de la population en France, objectif 73*. 2011.
10. **Godet-Thobie H, Vernay M, Noukpoape A, Salanave B, Malon A, Castetbon K, de Peretti C.** *Pression artérielle et hypertension artérielle chez les adultes de 18 à 74 ans vivant en France métropolitaine*. 2008.
11. **De Peretti C, Perel C, Chin F, Tuppin P, Iliou MC et al.** *Cholestérol LDL moyen et prévalence de l'hypercholestérolémie LDL chez les adultes de 18 à 74 ans. Etude nationale nutrition santé (ENNS) 2006-2007, France métropolitaine*. 2013.
12. **INVS.** *Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France - Synthèse épidémiologique*. 2010.
13. **INPES.** *Atlas des usages de substances psychoactives 2010*. 2010.
14. **Hill, C.** *Mortalité attribuable au tabac en France*.
15. **INSEE.** *Projections de population 2007-2060*. 2010.
16. **Fournier Cécile, Buttet Pierre, LE LAY Emmanuelle.** Prévention, éducation pour la santé et éducation thérapeutique en médecine générale. *Baromètre santé médecins généralistes 2009*. INPES, 2009, pp. 44-83.

17. **Code de Santé Publique.** Article L. 1142-1.
18. **MACSF.** <http://www.risque-medical.fr/responsabilite-civile/medecine-generale-19>. [En ligne] [Citation : 2013.]
19. —. <http://www.risque-medical.fr/#>. [En ligne] [Citation : 22 Octobre 2013.]
20. **Brailer, Kroch, Pauly.** The impact of computer-assisted test interpretation on physician decision making: the case of electrocardiograms. *Medical decision making: an international journal of the Society for Medical Decision Making*. 1997, Vol. 17, 1, pp. 80-86.
21. **Hillson, Connelly, Liu.** The effects of computer-assisted electrocardiographic interpretation on physicians' diagnostic decisions. *Medical decision making: an international journal of the Society for Medical Decision Making*. 1995, Vol. 15, 2, pp. 107-112.
22. **Southern, Arnsten.** The effect of erroneous computer interpretation of ECGs on resident decision making. *Medical decision making: an international journal of the Society for Medical Decision Making*. 2009, Vol. 29, 3, pp. 372-376.
23. **Goodacre, Webster, Morris.** Do computer generated ECG reports improve interpretation by accident and emergency senior house officers? *Postgraduate medical journal*. 2001, Vol. 77, 909, pp. 455-457.
24. **Bogun, Anh, Kalahasty, Wissner, Bou Serhal.** Misdiagnosis of atrial fibrillation and its clinical consequences. *The American journal of medicine*. 2004, Vol. 117, 9, pp. 636-642.
25. **Hwan Bae, Hoon Lee, Haeon Yang, Sik Park.** Erroneous computer electrocardiogram interpretation of atrial fibrillation and its clinical consequences. *Clinical cardiology*. 2012, Vol. 35, 6, pp. 348-353.
26. **Kadish, Busxton, Kennedy, Knight, Mason et al.** Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Electrocardiography : a report of the ACC/AHA/ACP–ASIM Task Force on Clinical Competence. *Circulation*. Décembre 2001, Vol. 104, 25, pp. 3169-3178.
27. **Salguero, Alguire, Waxman.** Training and Competency Evaluation for Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: Recommendations from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2003, Vol. 148, 9, pp. 747-750.
28. **Impots.gouv.fr.** Bulletin officiel des finances publique-impôts. [En ligne] [Citation : 20 Novembre 2013.] <http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/4688-PGP.html?identifiant=BOI-BIC-AMT-20120912>.
29. **Assurance Maladie.** *CCAM version 31*. 1er juillet 2013.
30. **Salerno, Alguire, Waxman.** Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. *Annals of Internal Medicine*. Mai 2003, Vol. 138, 9, pp. 751-760.

31. **Fisch, C.** Clinical competence in electrocardiography. A statement for physicians from the ACP/ACC/AHA Task Force on Clinical Privileges in Cardiology. *Circulation*. 1995, Vol. 91, 10.
32. **Holmvang L, Hasbak P, Clemmensen P, Wagner G, Grande P.** Differences between local investigator and core-laboratory interpretation of the admission electrocardiogram in patients with unstable angina pectoris or non-Q myocardial infarction (a thrombin inhibition in myocardial ischemia. *Journal of electrocardiology*. 1998, Vol. 31 supp.
33. **Kras, Virard, Spanjaard, Gaba, Mrabet et al.** Interprétation de l'ECG par l'interne de garde aux urgences. *COPA CAMU*. 2010.
34. **HAS.** Prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle essentielle. 2005.
35. **SFHTA.** Prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte. 2013.
36. **European Society of Cardiology and European Society of Hypertension.** Guidelines for the management of arterial hypertension. 2007.
37. **Reichek, Devereux.** Left ventricular hypertrophy: relationship of anatomic, echocardiographic and electrocardiographic findings. *Circulation*. 1981, Vol. 63, 6, pp. 1391-1398.
38. **Levy, Salomon, D'Agostino, Belleanger, Kannel.** Prognostic implications of baseline electrocardiographic features and their serial changes in subjects with left ventricular hypertrophy. *Circulation*. 1994, Vol. 90, 4, pp. 1790-1793.
39. **Kahn, Frishman, Weissman, Ooi, Aronson et al.** Left ventricular hypertrophy on electrocardiogram: prognostic implications from a 10-year cohort study of older subjects: a report from the Bronx Longitudinal Aging Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1996, Vol. 44, 5, pp. 524-529.
40. **Okin, Devereux, Kjeldsen, Julius, Nieminen et al.** Regression of electrocardiographic left ventricular hypertrophy during antihypertensive treatment and the prediction of major cardiovascular events. *JAMA*. 2004, Vol. 292, 19, pp. 2343-2349.
41. **HAS.** Actes et prestations - ALD 8 "Diabète de type 1 et diabète de type 2". 2012.
42. **ALFEDIAM, SFC.** Recommandations SFC / ALFEDIAM sur la prise en charge du patient diabétique vu par le cardiologue. 2004.
43. **Saydah, et al.** Age and the Burden of Death Attributable to Diabetes in the United States. *American Journal of Epidemiology*. 2002, 156.
44. **Prescrire.** Les bonnes indications de l'électrocardiogramme, première partie. 1997, Vol. 17, 177.
45. **HAS.** Prise en charge de l'infarctus du myocarde à la phase aiguë en dehors des services de cardiologie. 2012.

46. **Prescrire.** Troponines cardiaques et infarctus du myocarde. Dans un deuxième temps, après la clinique et l'ECG. *Prescrire*. 2011, Vol. 31, 330.
47. **Adams, Trent et Rawles.** Earliest electrocardiographic evidence of myocardial infarction: implications for thrombolytic treatment. *British Medical Journal*. 1993, Vol. 307, 6901.
48. **Rude, et al.** Electrocardiographic and clinical criteria for recognition of acute myocardial infarction based on analysis of 3,697 patients. *The American Journal of Cardiology*. 1983, Vol. 52, 8, pp. 936-942.
49. **HAS.** Utilisation des marqueurs cardiaques dans la maladie coronarienne et l'insuffisance cardiaque chez l'adulte en médecine ambulatoire. 2010.
50. **Collège National des Enseignants de Cardiologie.** <http://umvf.univ-nantes.fr/semiologie-cardiologique/enseignement/orientations/site/html/cours.pdf>. [En ligne]
51. **HAS.** Guide ALD - Fibrillation Auriculaire. 2007.
52. **Prescrire.** Torsades de pointes médicamenteuses en bref. *Prescrire*. 2012, Vol. 32, 350.
53. **HAS.** Interactions médicamenteuses des neuroleptiques : modification de libellé. 2001.
54. **Gallais JL, Naudet M, Hebbrecht G.** Recherche en médecine générale: quels sont les problèmes de santé présentés par les patients ayant bénéficié en médecine générale de prescriptions de neuroleptiques? *Bulletin de l'Observatoire de la Médecine Générale*. 2010, 50.
55. **Brown.** Excess mortality of schizophrenia. *British Journal Of Psychiatry*. 1997, 171.
56. **Harris, Barraclough.** Excess mortality of mental disorder. *British Journal Of Psychiatry*. 1998, 173.
57. **Warner, JP.** Electrocardiographic changes in patients receiving neuroleptic medication. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 1996.
58. **Gury, C, Advenier, Canceil, O et Iara, P.** Allongements de l'intervalle QT et risque de survenue de torsade de pointes chez des patients traités par antipsychotiques. *Journal de Pharmacie Clinique*. Mars 2002, Vol. 21, 1.
59. **Mamari, C.** Missions des Etudes, des Observations et des Statistiques. 2009, 9.01.
60. Articles L. 231-2 à L. 231-3 du Code du sport. *Legifrance*. [En ligne] [Citation : 21 septembre 2013.]
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006167042&cidTexte=LEGITEXT000006071318>.
61. **Legifrance.** *Legifrance*. [En ligne] [Citation : 21 Septembre 2013.]
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000389953&dateTexte=&categorieLien=id>.

62. **Domenico Corrado, MD, PhD, et al.** Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *Journal of the American College of Cardiology*. 2003, Vol. 42, 11, p. 1959_1963.
63. **Chevalier L, Hajjar M, Douard H, Cherief A, Dindard JM, Sedze F, Ricard R, Vincent MP, Corneloup L, Gencel L, Carre F.** Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation*. Juin 2009, Vol. 16, 3, pp. 365-370.
64. **Corrado, Basso, Tienne.** Sudden cardiac death in young people with apparently normal heart. *Cardiovascular Research*. mai 2001, Vol. 50, 2, pp. 399-408.
65. **Marijon, Tafflet, Celermajer, Dumas, Perier.** Sports-Related Sudden Death in the General Population. *Circulation*. Vol. 124, 6, pp. 672-681.
66. **Thompson PD, Levine BD.** Protecting athletes from sudden cardiac death. *Journal Of the American Medical Association*. 2006, Vol. 296, 13, pp. 1648-1650.
67. **Maron, Doerer, Haas.** Sudden Deaths in Young Competitive Athletes Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006. 2009, Vol. 119, 8, pp. 1085-1092.
68. **Corrado, Basso, Pavei, Michieli, Schiavone.** Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 2006, Vol. 296, 13, pp. 1593-1601.
69. **Corrado, Pelliccia, Bjornstad et al.** Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. *Europen Heart Journal*. 2005, Vol. 26, 5, pp. 517-524.
70. **Maron, Thompson, Ackerlan, Balady, Berger et al.** Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council. *Circulation*. 2007, Vol. 115, 12, p. 1643_1655.
71. **Maron, Gohman, Aeppli.** Prevalence of sudden cardiac death during competitive sports activities in Minnesota High School athletes. *Journal of the American College of Cardiology*. 1998, Vol. 32, 7, pp. 1881-1884.
72. **Conseil scientifique du collège national des généralistes enseignants.** *Faut-il faire un ECG de repos lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans ?* 2012.
73. **Collège national des généralistes enseignants.** *Visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans : rien de nouveau depuis septembre 2012.* mars 2014.
74. **DREES.** Les consultations et visites des médecins généralistes. *Etudes et résultats*. juin 2004, 15.

75. **HAS.** *Pertes de connaissance brèves de l'adulte: prise en charge diagnostique et thérapeutique des syncopes.* Mai 2008.
76. **Lestavel, Garo, Germain, Jacquet, Lamaison et al.** *VI e Conférence de Consensus de la Société Francophone d'Urgence Médicale: Prise en charge des malaises au service d'accueil et d'urgence.* 1996.
77. **The Task Force for the Diagnosis and Management of Syncope of the European Society of Cardiology.** Guidelines for the diagnosis and management of syncope. *European Heart Journal.* 2009, Vol. 30, 21.
78. **HAS.** *Pertes de connaissance brèves de l'adulte : prise en charge diagnostique et thérapeutique des syncopes.* 2008.
79. **Maisel, Krishnaswamy, Nowak, McCord, Hollander et al.** Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *New England Journal of Medicine.* 2002, Vol. 346, 3, pp. 161-167.
80. **Davie, Francis, Love, Caruana, Starkey.** Value of the electrocardiogram in identifying heart failure due to left ventricular systolic dysfunction. *BMJ.* 1996, Vol. 312, 7025.
81. **Deneuille Coppin F.** *Pratique de l'électrocardiogramme en médecine générale. Thèse d'exercice.* 1998.
82. **Thoreson, N.** *Facteurs limitant l'utilisation de l'électrocardiogramme par le médecin généraliste: enquête de pratique réalisée auprès de 36 médecins généralistes de Toulouse et du Tarn et Garonne en 2006. Thèse d'exercice.* 2006.
83. **Toullec-Petit, C.** *Le matériel du cabinet du médecin généraliste et son utilisation. Enquête auprès de 100 généralistes dans le département des Yvelines. Thèse d'exercice.* 1998.
84. **Trinh Pechard, C.** *Interêt et Limite de l'électrocardiogramme en médecine de ville. Thèse d'exercice.* 2007.
85. **DREES.** La durée des séances des médecins généralistes. Avril 2006, 481.
86. **Legifrance.** art. R.4311-5 décret 2004-802 du 29/07/2004.
87. **G, Mouillat.** *L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans : modalités pratiques et intérêts. Enquête auprès des médecins généralistes d'Ille et Vilaine.* Rennes 1 : s.n., 2011.
88. **de Peretti C, Chin F, Tuppin P, Danchin N.** *Personnes hospitalisées pour infarctus du myocarde en France : tendances 2002-2008.* s.l. : Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire, 2012.
89. **de Peretti C, Grimaud O, Tuppin P, Chin F, Woimant F.** *Prévalence des accidents vasculaires cérébraux et de leurs séquelles et impact sur les activités de la vie quotidienne : apports des enquêtes déclaratives Handicap-santé-ménages et Handicap-santé-institution.* s.l. : Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire, 2012.

90. **de Peretti C, Perel C, Chin F, Tuppin P, Iliou MC et al.** *Cholestérol LDL moyen et prévalence de l'hypercholestérolémie LDL chez les adultes de 18 à 74 ans. Etude nationale nutrition santé (ENNS) 2006-2007, France métropolitaine.* 2013.

91. **P, Taboulet.** *L'ECG de A à Z.* s.l. : Maloine, 2010.

Annexes

Annexe 1

T-03 part des consultations et visites concernées par chacun des 30 diagnostics possibles							
	Part des consultations par le diagnostic...	Patients hommes	Patientes	0 à 12 ans	70 ans ou plus	Consultations en cabinet	Visites (hors cabinet)
Autres diagnostics	31,0	31,0	30,5	26,8	27,4	31,6	29,2
Hypertension artérielle	16,6	16,4	17,0	0,0	33,6	15,4	20,9
Examen systématique, prévention	8,2	8,2	8,3	5,3	13,9	7,3	11,2
Anxiété agouasse	7,9	6,3	9,2	0,9	9,0	6,7	12,2
Rhinopharyngite	5,5	5,7	5,4	19,8	1,1	6,0	3,8
Dépression	4,9	3,7	6,1	0,3	5,8	4,0	8,2
Lombalgie	4,8	4,9	4,6	0,1	4,2	4,4	6,1
Hyperlipidémie	4,7	4,9	4,5	0,0	7,4	4,7	4,7
Arthrose	4,7	3,2	5,9	0,0	10,4	3,8	7,9
Diabète	4,4	5,1	3,9	0,0	8,2	3,1	8,6
Angine	3,9	3,9	3,8	9,9	1,0	3,8	4,1
Asthénie fatigue	3,9	3,1	4,6	0,4	5,6	2,9	7,1
Douleur abdominale	3,8	3,9	3,6	4,1	3,3	3,4	5,0
Bronchite	3,4	3,8	3,2	8,1	2,9	3,0	5,0
Arthropathie	3,1	2,9	3,4	0,1	3,9	3,1	3,4
Toux	3,0	3,4	2,9	7,4	1,4	3,2	2,4
États fébriles	3,0	3,4	2,7	8,4	1,6	2,7	4,0
Jambes lourdes	2,9	1,3	4,4	0,0	5,5	2,3	5,4
Vaccination	2,8	2,7	2,8	8,4	2,3	3,1	1,7
Plaies ou douleurs non classées	2,7	2,6	2,9	0,6	4,1	2,0	5,3
Rhume rhinite	2,7	2,7	2,6	5,4	0,4	3,0	1,3
Insomnie	2,6	2,1	3,0	0,0	4,3	2,1	4,1
Dermatose	2,5	2,6	2,5	4,3	1,7	2,7	1,9
Insuffisance coronarienne	2,2	2,8	1,7	0,0	5,4	1,6	4,1
Vertiges	2,1	1,6	2,6	0,0	3,8	1,4	4,5
Insuffisance cardiaque	2,1	2,3	2,0	0,0	6,6	1,0	5,9
Vécues	1,4	0,8	1,9	0,0	3,0	1,1	2,6
Otite	1,4	1,4	1,4	7,5	0,2	1,5	1,0
Constipation	1,3	0,8	1,7	1,0	2,3	1,0	2,3
Contraception	1,0	0,1	1,8	0,0	0,2	1,2	0,4

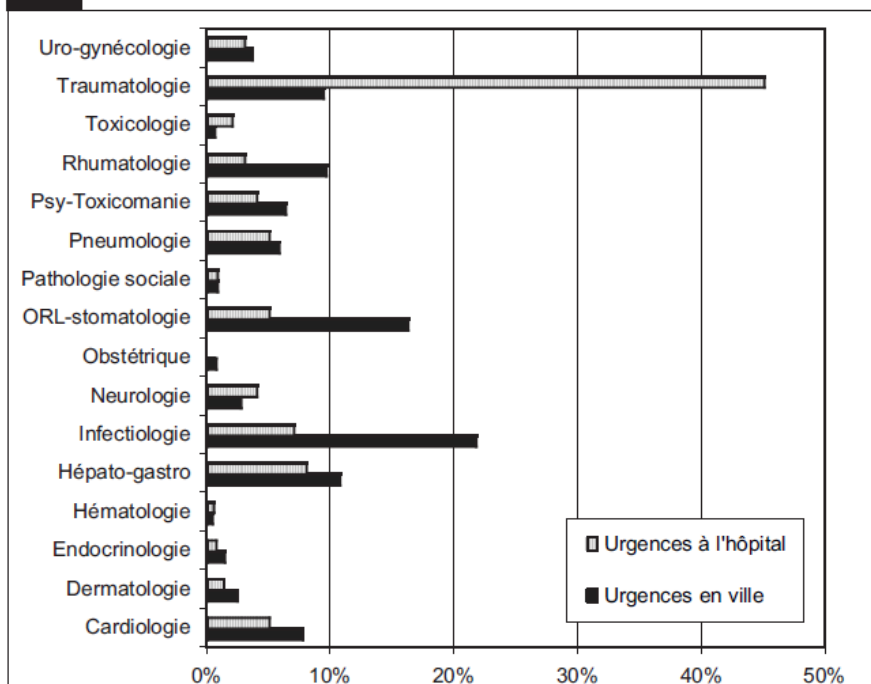
Lecture : l'hypertension artérielle a été diagnostiquée au cours de 16,6 % des séances des médecins généralistes ; les chiffres en gras indiquent que la sur-représentation ou sous-représentation mise en évidence est significative : les visites sont sur-représentées parmi l'ensemble des séances où l'hypertension artérielle a été diagnostiquée.

Source : enquête sur les consultations et visites des médecins généralistes libéraux, Drees, 2002.

Annexe 2

**G
•04**

répartition des recours urgents ou non programmés,
selon le diagnostic principal, en médecine de ville et à l'hôpital



Sources : enquêtes sur les recours urgents ou non programmés en médecine générale (Drees, 2004) et sur les services d'urgences hospitaliers (Drees, 2002).

**T
•01**

répartition des diagnostics principaux
par âge des patients

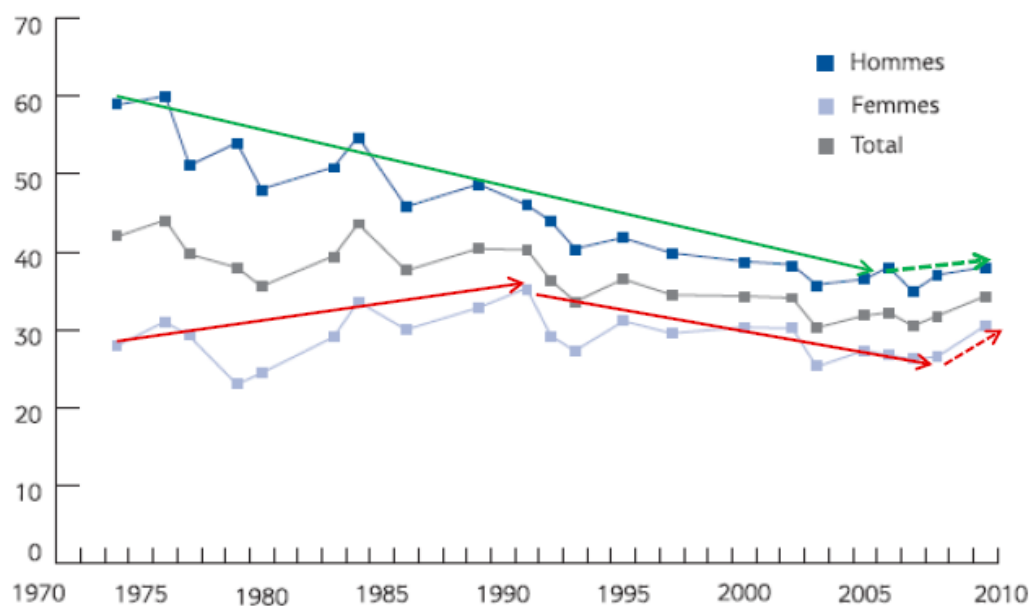
	0-12 ans	13-24 ans	25-44 ans	45-69 ans	70 ans et plus	Ensemble	
						Urgences en ville	Urgences à l'hôpital
Infectiologie	38,8	23,6	19,2	15,3	11,8	21,7	7,0
ORL, ophtalmologie, stomatologie	30,6	18,1	16,7	10,1	5,3	16,2	5,0
Hépto-gastro-entérologie	10,5	13,3	10,7	9,8	10,0	10,7	8,0
Rhumatologie	0,6	4,1	12,5	16,8	10,2	9,6	3,0
Traumatologie	6,1	14,3	10,9	9,3	8,5	9,4	45,0
Cardiovasculaire	0,1	2,7	3,0	11,5	22,2	7,7	5,0
Psychiatrie, toxicomanie	0,3	5,6	10,4	7,5	6,0	6,3	4,0
Pneumologie	6,6	4,4	3,4	5,2	10,0	5,8	5,0
Urologie, appareil génital	0,9	4,5	4,7	4,0	4,1	3,6	3,0
Neurologie	0,4	2,2	3,0	3,1	4,9	2,7	4,0
Dermatologie	3,3	2,2	1,7	2,6	2,2	2,4	1,3
Endocrinologie métabolique	ns	ns	0,5	2,6	2,9	1,4	0,7
Pathologie sociale et médico-légale	ns	ns	0,9	1,0	ns	0,8	0,8
Obstétrique	ns	1,7	1,5	ns	ns	0,7	
Toxicologie, agents physiques, allergies	0,9	ns	0,7	0,6	0,5	0,6	2,0
Hématologie	ns	ns	ns	ns	0,8	0,4	0,5

Lecture : 38,8% des recours urgents ou non programmés des patients de moins de 12 ans concernent une maladie infectieuse.

Sources : enquêtes sur les recours urgents ou non programmés en médecine générale (Drees, 2004) et sur les services d'urgences hospitaliers (Drees, 2002).

Annexe 3

Tabagisme actuel



Source : Enquêtes du CFES et de l'INPES 1974-2010

Annexe 4

Tableau 2. Classification empirique des psychotropes en fonction du risque de torsades de pointe, basée sur l'observation et les rapports de cas rapportés en pharmacovigilance

ISRS : inhibiteurs sélectifs de la recapture de la sérotonine.

Risque majeur	Risque modéré	Risque faible
Sertindole (Serdect)	Antidépresseurs tricycliques exemple : amitriptyline (Tryptizol)	ISRS Exemple, citalopram (Seropram)
Halopéridol (Haldol)	Venlafaxine (Efexor)	Tétracycliques Exemple : miansérine (Tolvon)
Dropéridol (Droperidol sintetica)	Clozapine (Léponex)	Moclobémide (Aurorix)
Pimozide (Orap)	Olanzapine (Zyprexa)	Lithium (Lithiofor)
Chlorpromazine (Chlorazin)	Risperidone (Risperdal)	Amisulpride (Solian)
S-Méthadone	Quétiapine (Seroquel)	Aripiprazole (Abilify)

Annexe 5

Tableau 3 : Critères ECG de repos nécessitant un avis cardiologique avant de délivrer un certificat de non contre indication à la pratique d'un sport en compétition (modifié d'après la référence 16)

Rythme non sinusal
Présence d'une extrasystole ventriculaire ou de plus d'une extrasystole supra-ventriculaire
Onde P en DI ou DII $\geq 0,12$ s et portion négative de l'onde P en V1 $\geq 0,1$ mV et $\geq 0,04$ s
Intervalle PR $> 0,22$ s
Allongement progressif de l'intervalle PR jusqu'à une onde P non suivi d'un complexe QRS
Onde P occasionnellement non suivie d'un complexe QRS
Dissociation atrio-ventriculaire
Intervalle PR $< 0,12$ s avec ou sans onde delta
Aspect RSR' en V1-V2 avec durée QRS $\geq 0,12$ s
Aspect RR' en V5-V6 avec durée QRS $\geq 0,12$ s
Onde R ou R' en V1 $\geq 0,5$ mV avec ratio R/S ≥ 1
Un des 3 critères d'hypertrophie ventriculaire gauche électrique suivant : - indice de Sokolow-Lyon > 5 mV - onde R ou S dans au moins 2 dérivation standards > 2 mV - indice de Sokolow-Lyon $\geq 3,5$ mV avec onde R ou S dans 1 dérivation standard > 2 mV
Onde Q anormale dans au moins 2 dérivation : - soit de durée $\geq 0,04$ s - soit de profondeur ≥ 25 % de l'amplitude de l'onde R suivante
Axe de QRS dans le plan frontal $\geq +120^\circ$ ou $\leq -30^\circ$
Sous-décalage du segment ST et/ou onde T, plate, diphasique ou négative ≥ 2 dérivation, à l'exception de DIII, V1 et aVR
Onde ε dans les dérivation précordiales droites
Aspect évocateur d'un syndrome de Brugada dans les dérivation précordiales droites
QTc par la formule de Bazett : - $> 0,46$ chez un homme - $> 0,47$ chez une femme - $< 0,3$

Annexe 6

Tableau 4. Anomalies de l'ECG suggérant que la syncope est liée à un trouble du rythme ou de la conduction (les anomalies responsables d'une syncope sont rapportées dans le paragraphe « Le diagnostic est certain »)

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

Annexe 7

Utilisation de l'ECG par les médecins généralistes : questionnaire

1. **Votre nom** (ce questionnaire sera anonymisé et votre nom n'apparaîtra pas dans les résultats) :

2. **Vous êtes :**

- ☐ Un homme
- ☐ Une femme

3. **Quelle est votre tranche d'âge ?**

- ☐ 25-35 ans
- ☐ 35-45 ans
- ☐ 45-55 ans
- ☐ 55-65 ans
- ☐ 65-75 ans

4. **Comment exercez-vous ?**

- ☐ Cabinet individuel
- ☐ Cabinet de groupe
- ☐ Maison de santé

5. **Où exercez-vous ?**

- ☐ Ville (+ de 5000 habitants)
- ☐ Semi-rural (2000 à 5000 habitants)
- ☐ Rural (- de 2000 habitants)

6. **A quelle distance se trouve le cardiologue le plus proche ?**

- ☐ Moins de 5kms
- ☐ De 5 à 10 kms
- ☐ De 10 à 20 kms
- ☐ Plus de 20 kms

7. **A quelle distance se trouve l'hôpital ou la clinique la plus proche ?**

- ☐ Moins de 5 kms
- ☐ De 5 à 10 kms
- ☐ De 10 à 20 kms
- ☐ Plus de 20 kms

8. **Etes-vous médecin du sport ?**

- ☐ Oui
- ☐ Non

9. **Possédez-vous un Electrocardiographe ?**

- ☐ Oui
- ☐ Non

➤ Si non pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)

- ☐ Manque de temps
- ☐ Coût d'acquisition
- ☐ Rentabilité de l'acte insuffisante
- ☐ Connaissances théoriques insuffisantes
- ☐ Indications peu fréquentes
- ☐ Absence d'intérêt diagnostique
- ☐ Mise en jeu de la responsabilité médicale
- ☐ Cardiologue ou hôpital à proximité
- ☐ Autre (merci de préciser) :

Les questions 8 à 13 s'adressent aux médecins possédant un appareil à ECG :

10. Comment analysez-vous les ECG que vous réalisez ?

- ☐ Expérience personnelle
- ☐ Analyse automatique par l'appareil
- ☐ « Règle à ECG »
- ☐ Manuel de lecture d'ECG / livret d'interprétation standardisé
- ☐ Envoi par fax pour interprétation

11. A quelle fréquence réalisez-vous des ECG ?

- ☐ Un par jour
- ☐ Un par semaine
- ☐ Un par mois
- ☐ Moins de un par an
- ☐ Jamais
- ☐ Si jamais, pourquoi ?
- ☐ Appareil obsolète
- ☐ Manque de temps
- ☐ Connaissances théoriques insuffisantes
- ☐ Autre :

12. Comment cotez-vous votre ECG ?

- ☐ C
- ☐ DEQP003
- ☐ C+ DEQP003
- ☐ Autre (Préciser)

13. Dans quelles circonstances les réalisez-vous ?

- ☐ Précordialgie
- ☐ Précordialgie aigüe
- ☐ Surveillance des troubles du rythme
- ☐ Suivi d'une HTA
- ☐ Suivi d'un diabète
- ☐ Palpitations aigües
- ☐ Palpitations chroniques
- ☐ Certificat de non contre-indication à la pratique sportive
- ☐ Dyspnée
- ☐ Angoisse
- ☐ Malaise/syncope

- ☐ Inauguration d'un traitement/surveillance
- ☐ Angoisse/anxiété (pour « rassurer »)
- ☐ Autre (préciser) :

14. Lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive EN COMPETITION, vous réalisez un ECG:

- ☐ Jamais
- ☐ Systématiquement
- ☐ En cas de signe d'appel à l'examen clinique
- ☐ En cas de facteur de risque cardiovasculaire ?
- ☐ En cas d'antécédents familiaux de pathologie cardiaque.

15. Vous sentez-vous fiable pour les interpréter ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

16. Pensez-vous que le médecin généraliste doit réaliser des ECG ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

17. Pensez-vous être suffisamment formé à la lecture des ECG ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

18. Seriez-vous intéressé par une formation complémentaire à la lecture de l'ECG pour les médecins généralistes ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

➤ **Si oui sous quelle forme ?**

- ☐ Séminaire de formation
- ☐ Livret d'aide à l'interprétation
- ☐ E-learning (apprentissage par internet)
- ☐ Autre (merci de préciser) :

Commentaires libres :

RÉSUMÉ DE LA THÈSE :

Introduction : L'électrocardiogramme est un examen simple et non invasif très utilisé dans les services hospitaliers.

Objectifs : L'objectif principal était d'établir les indications actuelles d'utilisation de l'électrocardiogramme appliquées à la médecine générale, puis d'en connaître l'utilisation par les médecins généralistes vosgiens.

Matériels et méthode : Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive transversale réalisée à l'aide d'un questionnaire auto-administré chez l'ensemble des médecins généralistes vosgiens ayant une activité libérale.

Résultats : 54,1 % des médecins généralistes interrogés possédaient un électrocardiographe. Les facteurs prédictifs de possession d'un appareil étaient la distance importante du cabinet au cardiologue et les modes d'exercice collectif. Les principaux freins identifiés étaient le manque de connaissances théoriques, le coût, la mise en jeu de la responsabilité médicale et le manque de temps. Les médecins généralistes réalisent les plus souvent des électrocardiogrammes en situation d'urgence alors que les recommandations actuelles le réservent plutôt au suivi de pathologies chroniques. Les médecins généralistes souhaitent bénéficier de formations.

Conclusion : L'électrocardiogramme est un outil essentiel en médecine générale. Pourtant le taux de possession a peu varié en 17 ans. Le principal levier identifié pour augmenter son utilisation est la formation, dont les médecins interrogés sont demandeurs.

TITRE EN ANGLAIS : The electrocardiogram in General Medicine : present indications and usages

THÈSE : MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2014

MOTS CLEFS : Electrocardiogramme - Médecine générale – Recommandations – Enquête - Formation
